



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Adaptación al Cambio Climático de especies vegetales endémicas mediante sustratos diversos y riego por condensación, Lomas de Carabayllo, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental

AUTORAS:

Hinostroza Pumacarhua, Lesly Yadira
Rivas Livia, Lesly Andrea

ASESOR:

Dr. Jiménez Calderón, César Eduardo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2018 - II

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña) **LESLY ANDREA RIVAS LIVIA**, cuyo título es: **"ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS MEDIANTE SUSTRATOS DIVERSOS Y RIEGO POR CONDENSACIÓN, LOMAS DE CARABAYLLO, 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 18 (número) DIECIOCHO (letras).

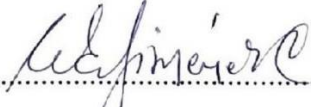
Los Olivos, 14 de diciembre de 2018



Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro
PRESIDENTE



Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
SECRETARIO



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
VOCAL

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|--------------------|--------|---------------------------------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Responsable de SGC | Aprobó | Vicerrectorado de Investigación |
|---------|----------------------------|--------|--------------------|--------|---------------------------------|

Declaración de Autenticidad

Yo, Lesly Yadira Hinostroza Pumacarhua y Lesly Andrea Rivas Livia, con DNI N°74366349 y N°74248564 en el orden respectivo, con la finalidad de cumplir con el reglamento de grados y títulos de nuestra alma mater la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, declaramos bajo juramento que toda la documentación presentada, entre ellos resultados e información son auténticos y veraces.

Por ende, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier ocultamiento, omisión o plagio de los documentos a someternos a lo dispuesto en las normativas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2018.



Lesly Andrea Rivas Livia
DNI: 74248564



Lesly Yadira Hinostroza Pumacarhua
DNI: 74366349

Dedicatoria

Esta tesis se lo dedicamos a Dios por brindarnos salud y permitirnos el haber llegado a la última etapa de nuestra carrera profesional.

Así mismo dedicamos este trabajo a nuestras madres, Yesica Livia Oyague y Bertha Pumacarhua Pineda, quienes nos apoyaron en los momentos más cruciales de esta etapa profesional. Al igual que a nuestros padres, Daniel Hinostroza Arellano y Juan de la Cruz Livia Grados, ambos por ser el soporte, motivación y ejemplo a seguir por la calidad de personas que representan en nuestras vidas.

Agradecimientos

A Dios, por brindarnos salud, fortaleza y perseverancia para poder culminar esta etapa de nuestra vida profesional en favor a la sociedad para el progreso de nuestro país, de nuestros seres queridos y de nuestra persona. Agradecer a mi abuelo, Juan de la Cruz Livia Grados, a quien considero un padre y ejemplo a seguir, así mismo agradezco a mi madre, Yesica Livia Oyague, por ser mi fortaleza y brindarme tu apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida. De igual forma agradezco a mis padres, Bertha Pumacarhua Pineda y Daniel Hinostroza Arellano, por ser los principales guías para alcanzar mis sueños, por forjar la persona que soy en la actualidad, gracias a ellos por cada día en confiar en mí.

Índice

| | |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Dedicatoria..... | iv |
| Agradecimientos | v |
| Declaración de Autenticidad | iii |
| Índice | vi |
| Índice de tablas..... | ix |
| Índice de ilustraciones | x |
| RESUMEN | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA..... | 2 |
| 1.2. TRABAJOS PREVIOS | 5 |
| 1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA..... | 12 |
| 1.3.1. RESTRICCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO | 12 |
| 1.3.1.1. CLIMA..... | 12 |
| 1.3.1.2. HUMEDAD RELATIVA..... | 14 |
| 1.3.1.3. TEMPERATURA..... | 14 |
| 1.3.1.4. RADIACIÓN SOLAR..... | 15 |
| 1.3.2. CAMBIO CLIMÁTICO..... | 15 |
| 1.3.2.1. GASES DE EFECTO INVERNADERO..... | 16 |
| 1.3.2.2. CAMBIO CLIMÁTICO Y EL CICLO DEL CARBONO..... | 16 |
| 1.3.2.3. CAMBIO DEL USO DEL SUELO | 17 |
| 1.3.2.4. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO | 18 |
| 1.3.3. LOMAS COSTERAS..... | 20 |
| 1.3.3.1. DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LAS LOMAS..... | 21 |
| 1.3.3.2. FACTORES QUE EXPLICAN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL | 22 |
| 1.3.3.3. TEMPORADA SECA | 23 |
| 1.3.3.4. ECOLOGÍA..... | 23 |
| 1.3.3.5. ECOSISTEMA | 24 |
| 1.3.4. CAPTURA DE CARBONO..... | 25 |
| 1.3.5. SUELO..... | 25 |
| 1.3.5.1. INFLUENCIA DEL CLIMA..... | 26 |
| 1.3.5.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO Y CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS | 27 |
| 1.3.5.3. MICROCLIMA | 31 |
| 1.3.5.4. EROSIÓN DE LOS SUELOS | 31 |

| | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.3.5.5. | MACRONUTRIENTES DEL SUELO..... | 32 |
| 1.3.5.6. | MICRONUTRIENTES..... | 32 |
| 1.3.5.7. | TEMPERATURA DEL SUELO | 33 |
| 1.3.6. | SUSTRATO | 33 |
| 1.3.6.1. | PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUSTRATOS | 34 |
| 1.3.7. | SISTEMA DE RIEGO SOLAR AUTOMÁTICO | 35 |
| 1.3.8. | ESPECIES..... | 35 |
| 1.4. | FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 41 |
| 1.5. | JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO | 41 |
| 1.6. | HIPÓTESIS..... | 42 |
| 1.7. | OBJETIVOS | 43 |
| II. | METODOLOGÍA | 43 |
| 2.1. | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | 43 |
| 2.2. | VARIABLES - OPERACIONALIZACIÓN | 44 |
| 2.3. | POBLACIÓN Y MUESTRA | 46 |
| 2.3.1. | UNIDAD DE ANÁLISIS | 46 |
| 2.3.2. | POBLACIÓN..... | 50 |
| 2.3.3. | MUESTRA..... | 50 |
| 2.3.4. | DISEÑO MUESTRAL | 50 |
| 2.3.4.1. | UNIDAD MUESTRAL..... | 50 |
| 2.4. | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD | 50 |
| 2.4.1. | MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO 51 | |
| 2.4.2. | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS..... | 52 |
| 2.4.3. | VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO..... | 62 |
| 2.4.4. | MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS | 62 |
| 2.4.5. | ASPECTOS ÉTICOS | 63 |
| III. | RESULTADOS..... | 63 |
| 3.1. | RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN INICIAL | 63 |
| 3.1.1. | MEDICIONES IN SITU..... | 63 |
| 3.2. | MEDICIONES EN LABORATORIO..... | 66 |
| 3.3. | RESULTADO DE TRATAMIENTOS CON LOS SUSTRATOS | 73 |
| 3.3.1. | TRATAMIENTO AL 15% | 73 |
| 3.3.2. | TRATAMIENTOS AL 5%..... | 73 |
| 3.3.3. | TRATAMIENTOS AL 1%..... | 74 |
| 3.3.4. | CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES VEGETATIVAS | 74 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 3.3.5. RESULTADOS ESTADÍSTICOS | 80 |
| IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 92 |
| V. CONCLUSIONES | 96 |
| VI. RECOMENDACIONES | 97 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 98 |
| VIII. ANEXOS | 113 |

Índice de tablas

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Coordenadas..... | 47 |
| Tabla 2. Instrumentos utilizados en el área de estudio..... | 51 |
| Tabla 3. Ubicación de vértices del área de estudio..... | 52 |
| Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 61 |
| Tabla 5. Resultados de extracto de suelo..... | 64 |
| Tabla 6. Resultados de superficie del suelo..... | 64 |
| Tabla 7. Resultados de la conductividad hidráulica del suelo..... | 65 |
| Tabla 8. Resultados gravimétricos del suelo..... | 65 |
| Tabla 9. Resultados de los parámetros físicos y químicos..... | 66 |
| Tabla 10. Leyenda de la tabla 9..... | 66 |
| Tabla 11. Promedio de los parámetros físicos y químicos..... | 67 |
| Tabla 12. Resultados de cloruros en el suelo..... | 67 |
| Tabla 13. Resultados de la estructura del suelo..... | 67 |
| Tabla 14. Resultados de la materia orgánica y carbón total del suelo..... | 68 |
| Tabla 15. Resultados de la conductividad hidráulica..... | 68 |
| Tabla 16. Resultados de la densidad relativa..... | 69 |
| Tabla 17. Resultados de la relación Carbono/Nitrógeno..... | 69 |
| Tabla 18. Resultados de Granulometría..... | 70 |
| Tabla 19. Resultados de caracterización de cationes cambiables..... | 70 |
| Tabla 20. Resultados de caracterización de suelos CaCO ₃ | 71 |
| Tabla 21. Resultados de capacidad de campo..... | 71 |
| Tabla 22. Resultados de punto de marchitez permanente..... | 71 |
| Tabla 23. Resultados de punto de agua disponible..... | 72 |
| Tabla 24. Resultados de caracterización de sustratos de leguminosas..... | 72 |
| Tabla 25. Resultados de la caracterización de la gallinaza..... | 72 |
| Tabla 26. Resultados de Parámetros Físicos y Parámetros Químicos..... | 73 |
| Tabla 27. Resultados del tratamiento al 15%..... | 73 |
| Tabla 28. Resultados del tratamiento al 5%..... | 73 |
| Tabla 29. Resultados del tratamiento 1%..... | 74 |
| Tabla 30. Resultados del monitoreo de la especie <i>Nicotiana paniculata</i> L..... | 74 |
| Tabla 31. Resultados del monitoreo del crecimiento en cm de la especie <i>Echinocactus</i> | 76 |
| Tabla 32. Resultados del monitoreo de crecimiento en cm de la especie <i>Haageocereus acranthus</i> (<i>Vaupel</i>) <i>Backeberg</i> | 77 |
| Tabla 33. Resultados del monitoreo crecimiento en cm de la especie <i>Ismene amancaes</i> (R&P) Herbert..... | 79 |
| Tabla 34. Pruebas de normalidad - Variable Adaptación..... | 80 |
| Tabla 35. Resultado Estadístico ANOVA..... | 81 |
| Tabla 36. Resultados Estadístico - HSD TUKEY..... | 82 |
| Tabla 37. Resultados Estadísticos - Vulnerabilidad..... | 90 |
| Tabla 38. Resultados Estadísticos - Vulnerabilidad..... | 91 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 1. Formación de Lomas Costeras | 21 |
| Ilustración 2. Horizontes del suelo | 26 |
| Ilustración 3. Solanum lycopersicum var. Cerasiforme | 36 |
| Ilustración 4. Echinocactus..... | 37 |
| Ilustración 5. Haageocereus acranthus (Vaupel) Backeberg..... | 38 |
| Ilustración 6. Urtica Dioica..... | 39 |
| Ilustración 7. Nicotiana paniculata L..... | 40 |
| Ilustración 8. Ismene amancaes (R.&P.) Herbert | 40 |
| Ilustración 9. Esquema del Proyecto..... | 44 |
| Ilustración 10. Variable Operacional 1 | 44 |
| Ilustración 11. Variable Operacional 2 | 45 |
| Ilustración 12. Tratamientos aplicados en campo..... | 46 |
| Ilustración 13. Distribución de parcelas por tratamiento..... | 47 |
| Ilustración 14. Sistema de riego solar | 48 |
| Ilustración 15. Volumen del suelo | 49 |
| Ilustración 16. Área de estudio (conformado por 4 ángulos) | 52 |
| Ilustración 17. Delimitación de parcelas | 54 |
| Ilustración 18. Estructura del suelo in situ..... | 54 |
| Ilustración 19. Cuarteo y lectura de parámetros in situ | 55 |
| Ilustración 20. Muestreo para densidad aparente..... | 56 |
| Ilustración 21. Medición de conductividad hidráulica in situ | 57 |
| Ilustración 22. Medición de %Gravimétrico | 57 |
| Ilustración 23. Puntos de muestreo | 58 |
| Ilustración 24. Preparación de muestras de extracto de suelo | 59 |
| Ilustración 25. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - Nicotiana paniculata L | 75 |
| Ilustración 26. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - Echinocactus..... | 76 |
| Ilustración 27. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - Haageocereus acranthus (Vaupel) Backeberg..... | 78 |
| Ilustración 28. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - Ismene amancaes (R&P) Herbert | 79 |
| Ilustración 29. Matriz de Consistencia | 113 |
| Ilustración 30. Matriz Operacional | 114 |
| Ilustración 31. Instrumento de investigación - cadena de custodia 1..... | 116 |
| Ilustración 32. Instrumento de investigación - Análisis de desarrollo de especies..... | 117 |
| Ilustración 33. Instrumento de investigación - Análisis de desarrollo de especies 1..... | 118 |
| Ilustración 34. Instrumento de investigación - Análisis de desarrollo de especies 2..... | 119 |
| Ilustración 35. Instrumento de validación - Formato para colecta de plantas..... | 120 |
| Ilustración 36. Instrumento de validación - Formato para colecta de plantas 1..... | 121 |
| Ilustración 37. Instrumento de validación - Formato para colecta de plantas 2..... | 122 |
| Ilustración 38. Instrumento de validación - Formato para desarrollo de la especie..... | 123 |
| Ilustración 39. Instalación de parcelas y Sistema de Riego..... | 124 |
| Ilustración 40. Plantación de Especies Endémicas en Campo..... | 125 |
| Ilustración 41. Sistema de riego II de forma singular | 126 |
| Ilustración 42. Plantas significativas en Laboratorio - Amancaes | 127 |
| Ilustración 43. Plantación en Lomas | 127 |
| Ilustración 44. Pruebas en laboratorio - Capacidad de campo | 128 |
| Ilustración 45. Planta significativa en Laboratorio- Asiento de suegra | 128 |
| Ilustración 46. Pesaje del sustrato | 129 |
| Ilustración 47. Metodo del cuarteo en Laboratorio | 129 |
| Ilustración 48. Plantas significativas - Amancaes II | 130 |
| Ilustración 49. Plantas significativas en Laboratorio- tabaco silvestre | 130 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ilustración 50. Pruebas en laboratorio | 131 |
| Ilustración 51. Muestras en laboratorio..... | 131 |
| Ilustración 52. Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis | 132 |
| Ilustración 53. Pantallazo del Software Turnitin | 133 |
| Ilustración 54. Formulario de Autorización para la publicación de la Tesis..... | 134 |
| Ilustración 55. Autorización de la versión final del Trabajo de Investigación..... | 135 |

RESUMEN

Durante los últimos años la temperatura promedio de la superficie terrestre aumentó, generando cambios estacionales drásticos y a ello se le suma el desorden territorial, que condicionan la subsistencia de diversos ecosistemas, los cuales optan por la adaptación a estos cambios extremos para su supervivencia.

Frente a ello, el grupo investigador optó por desarrollar nuevas tecnologías de manera creativa como es el caso del riego por condensación, aquella tecnología se basa en el uso de botellas de plástico (PET) específicamente de dos tamaños, los cuales son provenientes del consumo cotidiano de los habitantes de las Lomas de Primavera. Para la instalación de esta tecnología se utilizó 162 botellas de plástico entre las de tres litros y de medio litro, obteniendo como resultados que en tres días se evaporó 40 mililitros de agua; con ello se dió una alternativa de solución al estrés hídrico. Por otro lado, frente a la pérdida de nutrientes del suelo por las causas ya mencionadas en las Lomas de Primavera, el grupo investigador propone incorporar el uso de sustratos de procedencia doméstica, preparados en base de residuos orgánicos como cáscara de leguminosas, gallinaza y finalmente cenizas, aplicados en cuatro dosis diferentes 0%, 1%, 5% y 15% a 112 unidades de plantas de cuatro especies endémicas como son *Nicotiana paniculita* L., *Echinocactus*, *Haageocereus acranthus* (Vaupel) Backeberg. y *Ismene Amancaes* (R & P) Herbert.

En suma, se obtuvo el 75% de las especies endémicas adaptadas al cambio climático a partir de los sustratos y del riego por condensación en temporada seca de las Lomas de Primavera, junto a ello se obtuvo la disminución del CaCO₃ en 19.6% del contenido original, así como el potencial de hidrógeno en 11.9%, pero si se menciona a la materia orgánica, aquel aumento por la aplicación de la gallinaza el cual presenta 42% de MO. Por otro lado, con el riego por condensación se logró aumentar la humedad del suelo hasta un 38%, superando la capacidad de campo de las especies endémicas.

Palabras Clave: Adaptación, cambio climático, sustratos, especies endémicas, lomas, suelo.

ABSTRACT

During the last years the average temperature of the terrestrial surface increased, generating drastic seasonal changes and to this the territorial disorder is added, that condition the subsistence of diverse ecosystems, which opt for the adaptation to these extreme changes for their survival.

Faced with this, the research group opted to develop new technologies in a creative way such as condensation irrigation, that technology is based on the use of plastic bottles (PET) specifically of two sizes, which are from everyday consumption of the inhabitants of the Lomas de Primavera. For the installation of this technology, 162 plastic bottles were used between the three-liter and half-liter ones, obtaining as a result that in 40 days, 40 milliliters of water was evaporated; With this, an alternative solution to water stress was given. On the other hand, in front of the loss of nutrients from the soil due to the causes already mentioned in the Lomas de Primavera, the research group proposes to incorporate the use of substrates of domestic origin, prepared on the basis of organic residues such as legume peel, poultry manure and finally ash, applied in four different doses 0%, 1%, 5% and 15% to 112 units of plants of four endemic species such as *Nicotiana paniculita* L., *Echinocactus*, *Haageocereus acranthus* (Vaupel) Backeberg. and *Ismene Amancaes* (R & P) Herbert.

In sum, 75% of the endemic species adapted to climate change were obtained from the substrates and the irrigation by condensation in the dry season of the Spring Hills, together with it the decrease of CaCO₃ was obtained in 19.6% of the original content, as well as the potential of hydrogen in 11.9%, but if the organic matter is mentioned, that increase by the application of the chicken manure which presents 42% of MO. On the other hand, with irrigation by condensation it was possible to increase soil moisture up to 38%, exceeding the field capacity of endemic species.

Keywords: Adaptation, climate change, substrates, endemic species, highland, ground.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación tiene como objetivo demostrar la reducción de la vulnerabilidad de las especies vegetales endémicas en temporada seca debido a su adaptación al cambio climático en las Lomas de Carabayllo, considerando que en el siglo XXI se aceleraron los efectos del cambio climático, causando en el ecosistema de las Lomas, estrés hídricos y por ende pérdida de la flora. Para ello, se respalda en la Ordenanza Municipal N° 397-2018-MDC que Declaran de interés distrital la intangibilidad, de interés patrimonial - cultural y de protección paisajística al ecosistema frágil denominado Lomas de Primavera - Lomas de Carabayllo, a ello se le añade la Ley Marco sobre el Cambio Climático N°30754 el cual busca reducir la vulnerabilidad del país al cambio climático.

Además, mencionar que la investigación coincide con el Proyecto Social de la Universidad César Vallejo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, motivo que reafirma el compromiso de los investigadores como reflejo de nuestra alma mater.

Este proyecto de investigación se subdivide en los siguientes capítulos:

En la primera parte del proyecto se presenta la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, la formulación del problema, la justificación del estudio, la hipótesis y los objetivos de esta investigación que cumplirá con la metodología respectiva.

En la segunda parte se presenta el método de la investigación, comprendo por el diseño de investigación, variables – operacionalización, la población y muestra y las técnicas e instrumentos a emplear para la recolección de datos, la validez y la confiabilidad.

Por último, en la tercera parte se exponen los resultados obtenidos a partir de la caracterización inicial de los elementos estudiados y de los tratamientos propuestos, junto a ello, el equipo investigador realizará las conclusiones y recomendaciones para próximos estudios de investigación.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Décadas atrás desde el inicio de la industrialización en 1760, el planeta tal cual como lo conocemos ha sufrido diferentes variaciones climatológicas cada vez más bruscas con el pasar de los años, produciendo consecuencias como: sequías, especies en extinción, pérdidas de ecosistemas, entre otros. Por ello, para los años 80's se agravó la problemática medioambiental enfatizando el desarrollo sustentable, ante ello, la Organización de Naciones Unidas (ONU) convocó una conferencia reuniendo más de 110 países. Dando iniciativa a la formulación del Informe Brundtland en 1987, titulado "Nuestro futuro común", en el cual se concluye que es imprescindible vincular el ambiente, la economía y los modelos de desarrollo; así mismo se estableció la definición de "desarrollo sustentable", en el que se expresa el uso racional de los recursos naturales para satisfacer las necesidades presentes sin perjudicar las necesidades de las nuevas generaciones.

Para el siglo XX, el Cambio Climático se ha dado en un periodo muy corto, generando el aumento brusco de la temperatura, y con ello la preocupación a nivel mundial, ya que las consecuencias estuvieron causando un impacto negativo, en algunos países se está presentando mucho calor generando así que las cosechas se pierdan por falta de agua y en otros países se están dando las lluvias intensas causando inundaciones. Todo ello mencionado, se está volviendo a generar en el siglo XXI, identificándose como el problema ambiental más importante a nivel mundial y uno de los desafíos globales que acarrea no solo la esfera ambiental sino a la sociedad y la economía.

En suma, el Calentamiento Global está generando la alteración del clima, resultado de la interacción de la humedad, presión, precipitación, nubosidad, vientos; a lo largo de periodos extendidos y en diferentes eras geológicas. Por ello, cabe mencionar a la Revista Mexicana de Cambios Forestales (2015), el cual afirma que estos cambios bruscos que se ha venido acumulando con el pasar del tiempo genera un gran riesgo para la salud pública, educación, desarrollo humano y ecosistemas naturales afectando directamente a los animales y plantas. Ante ello, existen diferentes métodos para lograr adaptarse al Cambio Climático y disminuir las emisiones de gases de

efecto invernadero producidas por las actividades antropogénicas, tales como la huella de carbono. ESPÍNDOLA, C. (2012) explica que la huella de carbono es la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera producto de las actividades de explotación de los bienes y servicios que se dan por las actividades económicas, estos gases se acumulan en la parte media de la atmósfera produciendo que la radiación solar salga de la tierra y se produzca el calentamiento global que va de la mano junto con el cambio climático.

En Latinoamérica como en el Caribe poseen diferentes países con la mayor riqueza en el mundo en biodiversidad, como Brasil, Colombia, Perú, México y entre otros. Se han identificado un total de 178 regiones ecológicas que representan un 50% de la diversidad del mundo en las cuales entre el 25% y 50% de ellas son especies endémicas que suelen ser más susceptibles a los efectos del cambio climático. (URIBE, 2015, p.2). Pero si nos centramos sólo en Perú, CONTRERAS, G. (2012). Menciona que el cambio climático es un tema crucial, debido a su gran biodiversidad que presenta con ecosistemas de importancia mundial y local. Parte de este cambio afectaría nuestro ecosistema natural, los cuales brindan servicios ambientales como la regulación hídrica o variaciones genéticas de plantas y animales.

Hábitats y diferentes nichos ecológicos ya están siendo afectados por los efectos del cambio climático, una realidad de ello son las Lomas, que han albergado durante muchos años diferentes nichos ecológicos con especies de flora y fauna. En la temporada seca, al presentar altos grados de calor, se está generando el estrés hídrico, causando así la pérdida del ecosistema de flora en los diferentes pisos altitudinales existentes y a ello se le suma el avance de la urbanización que incrementa no solo la pérdida de flora y fauna, sino que está generando la erosión de los suelos, dejándolo en gran parte compactado e infértil.

Lomas como las Lomas de Primavera, perteneciente al distrito de Carabayllo, ha sufrido grandes pérdidas de ecosistemas debido a invasiones por parte de pobladores del distrito y la explotación artesanal de la cal, lo cuales están generando la degradación de los suelos de manera acelerada. Según La SBN las lomas de

Carabayllo son uno de los pulmones ecológicos de Lima Norte, el cual fue invadido por traficantes de terrenos; parte del territorio que se recuperó cuenta de dos áreas uno de ellos con 8,739.41 metros cuadrados y el otro con 7,567.04 metros cuadrados los cuales habían sido apropiados por familias víctimas de la necesidad de vivienda (2017). Ante tanta adversidad, los investigadores plantearon ¿En qué medida ha sido lograda la reducción de la vulnerabilidad de las especies vegetales endémicas debido a su adaptación al cambio climático en Lomas de Carabayllo 2018?

1.2. TRABAJOS PREVIOS

A nivel general, la pérdida de la biodiversidad tanto en especies como a nivel de los ecosistemas es fundamentalmente producto del cambio climático, algunos aspectos afectados son totalmente irreversibles perjudicando el nivel social, cultural y económico de la región afectada. De acuerdo a esta evaluación se propone cuatro puntos fundamentales para combatir el cambio climático, la primera es generar un espacio adecuado mediante la adaptación natural para los ecosistemas y las especies que se relacionan ahí, en segundo lugar, el establecimiento de prácticas regeneradoras que combatan el cambio climático, el tercer punto es el restablecimiento de especies afectadas y por último en cuarto lugar la conservación de la biodiversidad por medio de prácticas ex situ. (RODRÍGUEZ, N., 2017).

RODRÍGUEZ, N. (2017), argumenta que para la conservación de las especies frente al problema del cambio climático se debe realizar un aprovechamiento genético de las especies originarias del lugar mediante la investigación científica y la realización de la transferencia de los mismo a través de la tecnología; para llevar un seguimiento y constante concientización la tecnología debe ir unida a la educación ambiental, esto como estrategias de adaptación frente al cambio climático.

ONTIVEROS, R.(2013), en el “Segundo Seminario Euroclima”, presenta el estudio de investigación de los Efectos del cambio climático sobre la degradación de suelos en América Latina; el cual tiene como objetivos de estudio: Evaluar la degradación de suelos en América Latina por consecuencia del cambio Climático; Análisis de escenarios y vulnerabilidad a la degradación de suelos y Cambio Climático; Inventario de políticas referidas a degradación de suelos y Cambio Climático e Inventario de medidas para contrarrestar la degradación por efecto del Cambio Climático. En base a ello, se concluye que, la principal degradación del suelo es la erosión química con 56.3% y con 49% la erosión hídrica; así mismo, las regiones de Centro América desde el año 2070 al 2100 se convertirán en regiones con superficies muy secas de 20.8% y con 1.5% de a ser húmedo. Y para el año 2100 se estima el

aumento al 26.3% de la superficie que presenta algún grado de vulnerabilidad a la degradación de suelos.

OCHOA.E., et al. (2015). Argumenta cómo el cambio climático genera cambios perjudiciales a la salud de las personas ocasionando diferentes enfermedades, evoluciones de especies, entre otros y esto debido a que el cambio climático al afectar las características meteorológicas variando las temperaturas causan apariciones como el dengue, enfermedades diarreicas, aumentó de roedores, enfermedades cardiovasculares y respiratorias debido al aumento de ozono por la contaminación del aire.

FERNÁNDEZ, A. (2015) sostiene que la huella de carbono es un método que nos permitirá medir las emisiones de GEI de diferentes factores como el ciudadano, la familia, una organización, un producto, entre otros. Implicando así que este método no solo medirá la cantidad dióxido de carbono (CO₂) emitidos por las diferentes actividades antropogénicas si no otros gases equivalentes al dióxido de carbono. Además, busca mediante diferentes metodologías el concepto concreto de huella ecológica teniendo como objetivo conocer cuántos medios mediáticos y cuánta población de España tiene conocimiento de esta herramienta. Al igual, nos dice esta herramienta está ligada al reto del cambio climático y a la reducción del mismo.

RONCANCIO, S.S.S., MUÑOZ, J., CANO, G. y SÁNCHEZ, F.R. (2015), en la Revista de Investigación Agraria y Ambiental, presentan el artículo “Estrategias de adaptación al cambio climático en dos localidades del municipio de Junín, Cundinamarca, Colombia” en ello presenta como objetivo, analizar las estrategias de adaptación al cambio climático en las comunidades de las localidades de Claraval y Chuscales del municipio de Junín. Para esta investigación se utilizó la siguiente metodología: Investigación Acción Participativa (IAP) y se reforzó con un instrumento de planificación y transformación social como soporte para la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad), con la finalidad de

adaptar criterios de investigación y principios agroecológicos para evaluar las estrategias implementadas. El presente estudio de investigación presentó tres fases para su desarrollo, los cuales se dividieron en: Primera fase, se determinó el diagnóstico participativo con la población de la comunidad; la Segunda fase, se implementó las parcelas demostrativas y en la Tercera fase, se desarrolló el manejo de las parcelas. Obteniendo como resultado, que la adaptación de las estrategias agroecológicas para mitigar al cambio climático mejora la dieta de las familias, así mismo, los sistemas de policultivos resultan más eficaces biológicamente en comparación a los monocultivos y presenta mayor estabilidad ecológica, económica y social. Finalmente, se llega a la conclusión que los sistemas implementados como Silvopastoriles y policultivos son estrategias considerables en la adaptación al cambio climático como el actuar resiliente de los productores y los cultivos para lograr el restablecimiento de los sistemas productivos.

VARGAS, P. (2013). En su informe, "El Cambio Climático y sus efectos en el Perú", describe de forma general sobre el fenómeno de cambio climático, y el contexto global de cómo se interrelacionan para lograr el análisis de los impactos económicos que se generan. El informe se divide en 7 secciones, la primera y segunda describe de forma general las causas y consecuencias del cambio climático a nivel mundial, la tercera sección, menciona la revisión de los impactos del cambio climático a nivel global y en la quinta y sexta sección, se evalúa las consecuencias del cambio climático, pero a nivel nacional y finalmente en la séptima sección se presenta lineamientos estratégicos. Cabe mencionar, que el crecimiento florativo y vegetación es considerado vulnerable a diversos factores que podrían generar una gran variación por el cambio climático como las máximas y mínimas temperaturas, disposición hídrica, es decir, escasez o abundancia hídrica por las lluvias o sequías, entre otros. En conclusión, entre las regiones más afectadas está América Latina, ya que presentan bajos ingresos y deficientes sistemas institucionales. En el Perú, el impacto del cambio climático se manifiesta a través de los siguientes efectos: Disminución glaciaria del 22% en los últimos 22 a 35 años; disminución de la disponibilidad hídrica para los diferentes sectores como el agrícola, industrial, generación eléctrica y consumo

humano; Aumento de la frecuencia e intensidad del Fenómeno del Niño; Sabanización de los bosques tropicales por la disminución del agua en el suelo; Pérdida de biodiversidad y extinción de las especies. Por otro lado, el impacto del cambio climático basado en el marco teórico propuesto por Dell, et al (2008), se prevé un impacto negativo para la tasa de crecimiento del PBI per cápita al 2030 que estará en un rango de 0.18 y 0.78 puntos porcentuales por debajo del crecimiento potencial.

EL MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2010). Emitió un documento en el que afirma que El Perú es partícipe de la Segunda Comunicación Nacional en cumplimiento de los compromisos y obligaciones como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; diseñado para incurrir en el fortalecimiento de las capacidades institucionales e incorporar la temática en las organizaciones públicas; alineándose al objetivo de la Convención de estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera y evitar llegar a un nivel de interferencia antropógena peligrosa. Es por ello, que el Perú está comprometido a informar sus emisiones y el nivel de captura de Gases de efecto invernadero y cuáles son las medidas que adopta para mitigar y aplicar a la Convención.

Algunos temas que se tratan en la Segunda Comunicación Nacional son: Circunstancias Nacionales, en ello se habla sobre las circunstancias actuales de sus actividades del Perú en el cambio climático; Arreglos institucionales, se manifiesta la gestión ambiental actual en el país, pero con un punto de vista institucional; Inventario Nacional de GEI, es una base de datos en el cual se registran las fuentes y la cantidad de emisión de GEI en un tiempo y espacio determinado, así mismo, los Avances en la mitigación del cambio climático en el Perú, se presentan cinco sectores como el sector forestal, sector industrial y pesquero, sector transporte y el sector energético, en lo que se logró avances en el marco de políticas e institucionalidad; finalmente los Avances en la adaptación al cambio climático y el estado de vulnerabilidad del Perú. Para la Segunda Comunicación Nacional se logró la participación de las diferentes entidades claves como el Ministerio de Energía y Minas, Transporte, Economía y Finanzas, entre otras. Con la finalidad de que asuman el compromiso de ejecución y

sean participe de las actividades de capacitación y difusión de la información sobre el cambio climático, ya que, las emisiones de la categoría energía aumentaron en 21% respecto al año 1994.

Finalmente, los resultados que se obtienen respecto al Inventario Nacional de GEI 2000 es 120.023 Gg dióxido de carbono equivalente (Co2 eq.), a partir del total de emisiones / remociones de GEI. Además, cabe mencionar que las emisiones per cápita ascendieron a 2.5 toneladas de dióxido de carbono equivalente (Co2 eq.) por año; con lo que se aprecia un crecimiento del 20.9% sobre las emisiones reportadas el año 1994. Las emisiones totales de la categoría Energía se reporta un crecimiento a 25.400 Gg eq.; las actividades agrícolas ascendieron a 22.544 Gg de CO2 eq. y por parte de las oportunidades de mitigación, se tiene la aplicación de buenas prácticas sostenibles en la ganadería o tecnologías limpias en el sector industrial y el aprovechamiento de energías renovables; en el sector transporte se implementó el uso de vehículos nuevos, uso de gas natural, retiro de vehículos a base Diésel e impuestos a vehículos que tienden a ser más contaminantes. En conclusión, el Perú presenta emisiones de GEI insignificantes que están en un intervalo del 1% a nivel mundial, sin embargo, para el año 2000 se incrementó a 21%, débase a la relación del crecimiento económico, pero aún se tiene la oportunidad de desmontar el ascenso de las emisiones de GEI.

GONZÁLEZ, G., et. al. (2014), nos explica cuáles son los efectos del cambio climático sobre el agua y el aire en el Perú. En el agua básicamente existe contaminación debido a los efluentes mineros o al desfogue de los desagües que va directamente a los ríos o al mar, estos factores pueden afectar considerablemente en la frecuencia y potencial de impacto que generan los fenómenos que se producen en el Perú esto debido al aumento de la temperatura en las aguas producto también de la contaminación; el potencial de los fenómenos va asociado con el brote de enfermedades transmitida por vectores como el zancudo entre otros y también en la contaminación del aire. El Perú pasa por una serie de riesgos ambientales presentándose en diversas escalas de magnitud; la diversidad de ecosistemas presentes en el Perú representa un gran desafío para su conversación.

CORDERO, I. (2016). Planea una forma de conservación y la restauración en las lomas de Atiquipa haciendo estudios de la estructura, interacción de plantas, distribución espacial de los bosques de tara, en los cuales observó que uno de los 4 bosques estudiados se encontraba estable con la capacidad de regeneración. Así mismo, esta loma al poseer como una condición medioambiental la nubosidad se realizaron estudios de la tara en épocas diferentes tanto en verano como en invierno, las cuales determinaron que las deforestaciones realizadas determinan las condiciones de las lomas como la disminución de humedad, poca presencia de materia orgánica, entre otros factores. Las diferentes interacciones entre las plantas y microorganismos en este caso bacterias como rizobios y PGPR utilizadas en la investigación para lograr la interacción entre plantas y bacterias en el suelo podrían determinar un crecimiento y disminución de diversos estreses ambientales por lo que las bacterias se consideraron como parte útil de la restauración. Concluyendo así que el uso de tara en estos tipos de bosques ayudaba a conservar la humedad de suelos debido a su poder de poca absorción de agua pudiendo resistir a las diferentes condiciones climáticas de la zona.

MINAM. (2016). El Perú por primera vez fue participante del evento "El Perú se adapta al Cambio Climático" el cual marcó gran trascendencia debido a la participación de diferentes funcionarios de sectores gubernamentales los cuales han tomado como referencia los principales temas de importancia como el agua y su abastecimiento, concientización a la población sobre la importancia del recurso hídrico, la agricultura, la pesca y acuicultura. Es ahí donde la directora general de cambio climático, desertificación y Recursos Hídricos declara que sólo el 19 % del capital se encuentra destinado a adaptación, proponiendo programas como el PESEM (Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales) para ser implementado en el Plan Nacional de Adaptación.

FAO. (2015). Los diferentes efectos meteorológicos como las tormentas, sequías prolongadas entre otras han ido deteriorando los campos de cultivo, la evaluación de y la adaptación, se recopila información como la vulnerabilidad, los tipos de riegos, recursos naturales, el entorno, las zonas frágiles, las zonas más afectadas y las

pérdidas. Además, nos manifiesta que la adaptación va a depender de la sostenibilidad que le demos a nuestros recursos, la adaptación de la agricultura al cambio climático dependerá de las buenas prácticas agrícolas uno de los proyectos iniciados por la FAO fue en Bangladesh donde realizaron diferentes prácticas de adaptación como ordenación y manejo de aguas y tierra. Así mismo, se realizaron diferentes proyectos como ordenación pesquera sostenible, ordenación forestal sostenible, manejo sostenible de la tierra, entre otros.

MOSSANDEL, R. (2015). El agua actualizada para el riego de suelos agrícolas representa un 70% del consumo de agua a nivel mundial, el agotamiento de agua pone en riesgo la alimentación de las personas en el planeta por eso la importancia de la aplicación de nuevas técnicas de riego para el uso eficiente de agua sobre todo en países en vías de desarrollo. Debido a esos problemas presenta un diseño de riego a través de un sistema por goteo influenciado por el exceso de radiación solar, según su estudio realizado en el Valle de Cabaco provincia de Benguela en Angola en un área de estudio de 0,23 hectáreas donde se aplicó un sistema de riego fotovoltaico diseñado a la demanda hídrica que necesitaba el cultivo, primero se midió la evapotranspiración referencial y luego se midió la evapotranspiración del cultivo, ambas variables muy importantes para el diseño de la estrategia de riego de acuerdo a las necesidades del cultivo.

FLORES, A. (2016). En su investigación científica que lleva por título “Estudio del uso de botellas plásticas recicladas PET (*Politereftalato de etileno*) en el riego por goteo solar y su aplicación en la forestación, en el Centro Experimental de Cota Cota”, afirma que mediante el uso de botellas plásticas recicladas PET se puede realizar una técnica de riego llamada Riego por Goteo Solar. En su investigación presenta tres tratamientos, las cuales varían con el tamaño de cada botella. El primer tratamiento presenta una botella de 2 ½ litros y otro de ½ litro, el segundo tratamiento un envase de 2 ½ y un vaso de ½ y finalmente el tercer tratamiento presenta una botella de 5 litros y otro de 3 litros, instalándose a una profundidad de 10-15 centímetros los tres tratamientos; generando así una variabilidad en los resultados por tratamiento,

identificando de tal manera que el tratamiento con mayor eficacia es el tratamiento 3, debido a que genera una tasa de evaporación mayor a comparación de los otros dos tratamientos, obteniendo un resultado de 85.09 ml por semana. Y si mencionamos al tratamiento dos presenta una tasa de evaporación de 62.22 semanal y el tercer tratamiento presentó 32.52 su tasa de evaporación por semana. Con ello se llega a la conclusión, que mientras el tamaño de los envases de las botellas que se utilizan es de gran tamaño, ya que debido a esto se genera mayor cantidad de agua evaporada ya que interactuara con los rayos solares.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. RESTRICCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

FERNÁNDEZ, M. (2013). El aumento de las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI) está causando el aumento de la temperatura del planeta, generando amenazas en la sostenibilidad social ambiental, cambios de patrones de precipitación y temperatura, logrando provocar el difícil acceso a los recursos naturales y otros impactos sociales y económicos.

El sector agrícola, por las anomalías climáticas empiezan a depender del régimen de precipitaciones y comportamientos de temperatura, debido a que se generan inundaciones y/o deslizamientos de los terrenos cultivados, cambios en el ciclo vegetativo de los cultivos, variación en la estacionalidad de la producción, pérdidas en el rendimiento de cultivos.

1.3.1.1. CLIMA

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2018), nos define el clima como la interacción de diferentes factores como el agua de los océanos, la nieve, las capas de hielo, la vida terrestre, la atmósfera.

Además, es cambiable según tiempo y espacio esto quiere decir un tiempo meteorológico el cual el tiempo está sujeto a las variaciones climatológicas en nuestro planeta.

SÁNCHEZ-SANTILLÁN, N. (2014) nos explica que en el planeta coexisten cinco grandes subsistemas que se interrelacionan y son interdependientes. El primer subsistema es la corteza terrestre que está conformada por una capa superficial de suelo, compuesta de partículas minerales, materia orgánica, aire, agua y los microorganismos que la integran (MORENO, N., 2016). El segundo subsistema que compone el clima es la hidrosfera que es la capa de agua que cubre el planeta; el tercer subsistema es la atmósfera y según SEMARNAT (2015) explica que es una capa de gases que cubre el planeta Tierra que mantiene como principal función preservar la vida, además de estar compuesta de la capa de ozono que retiene la radiación ultravioleta dañina para los seres humanos y funciona como un regulador del clima; los dos subsistemas restantes son el Sol y la Luna, que son componentes externos.

BRITO, E. (2013). En su informe: “Climatología y Meteorología”. Afirma que el clima es estudiado por la climatología, fundamentado en la geografía y por la física experimental. La climatología como campo de la meteorología, está sustentado por la adquisición de datos de fenómenos que se acontece a lo largo de muchos años y en un lugar determinado. Es por ello, que mediante la climatología, se busca desembrollar las consecuencias o efectos que se puedan producir por las condiciones meteorológicas, geográficas y astronómicas en los elementos climáticos. Existen valores mínimos y máximos de los elementos climáticos, y parte de ello son: la humedad relativa del aire con valores mínimos presenta 6% y con máximos 100%; la temperatura con -70 C° como valor mínimo y $52-57\text{ C}^{\circ}$ como valores máximos, finalmente la dirección del viento, considerado moderado

presenta una velocidad de 6 - 8 m/s y la velocidad de 30 m/s son considerados huracanes.

1.3.1.2. HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es la comparación del agua que se requiere para la saturación con una porción de vapor esto nos indicará un porcentaje entre 0 a 100 para determinar la saturación del aire. (MERUANE y GARREAUD, 2015).

MARTÍNEZ, E. (s.f.) dice que la humedad relativa es la relación entre la fracción molar del vapor de agua y la fracción molar entre el vapor de agua de la saturación.

1.3.1.3. TEMPERATURA

RODRÍGUEZ, R., BENITO, C. Y PORTELA, A. (2004). Definen a la temperatura como una magnitud que está relacionada con la velocidad de las partículas que conforman la materia, cabe mencionar que presenta una relación directa con la agitación de las partículas, ya que, si presenta mayor agitación mayor será la temperatura. Para la medición de la temperatura, será necesario basarse en propiedades de la materia que se ven alteradas cuando estas presentan cambios, entre esas propiedades se tiene la resistencia eléctrica de algunos materiales, el volumen y color de un objeto o cuerpo, entre otros. El instrumento de medición de la temperatura es el Termómetro, invento de Galileo.

1.3.1.4. RADIACIÓN SOLAR

Según el MINISTERIO DEL AMBIENTE y MEDIO RURAL Y MARINO. (s.f.). El sol como fuente de energía solar emite ondas electromagnéticas y a ese proceso de transferencia se le conoce como radiación solar, la magnitud de la onda no necesita una superficie material para propagarse, ya que tiene la propiedad de atravesar el espacio interplanetario hasta llegar a la Tierra desde la fuente principal de energía que es el Sol.

LEAL, C. & LEAL, J. (2015) hablan de la radiación solar como fuente de energía para todo el mundo, desde un aspecto ambiental; pero también dicen que los climas del mundo están regidos por el Sol y la Tierra, ocasionando una gran diversidad de fenómenos geológicos y oceánicos. La energía solar es producto del proceso de fusión nuclear que se da en el Sol. La constante energía solar viene siendo la fuente de energía más grande que se haya creado en el planeta Tierra, en la actualidad la energía solar es considerada como una constante por ende tiene el nombre de irradiación solar.

1.3.2. CAMBIO CLIMÁTICO

El Cambio Climático (CC) no es más que la variación del clima debido a causas naturales y antropogénicas, la Comisión Nacional Forestal - CONAFOR define el cambio climático como cualquier variación que ocurra en el clima en el tiempo como resultado de la variabilidad de la naturaleza y la antropológica. (2009).

GONZÁLEZ, Y. (2013) sostiene que la actividad antropológica acentúa el cambio climático en nuestro planeta, este gran problema recae sobre los países industrializados que en las últimas cinco décadas han emitido un 75% de los gases que se acumulan en la atmósfera, y el resto es debido a los países que están en vías de desarrollo; el CC se presenta con los cambios en la temperatura de diferente forma debido a la variación de temperaturas, también se presenta con los cambios en la velocidad del viento y la forma en que afecta los diversos ecosistemas terrestres y se le conoce de esta forma por la comparación con los registros históricos y los cambios drásticos que se evidencian.

1.3.2.1. GASES DE EFECTO INVERNADERO

Los gases de efecto invernaderos (GEI) son aquellos que se adhieren a la atmósfera, estos se encargan de absorber las radiaciones reflejadas por la Tierra, acumulándolas en la atmósfera produciendo el efecto invernadero. Según BENAVIDES, H. & LEÓN, G. (2012) los gases de efecto invernadero o más conocidos como los GEI son aquellos componentes gaseosos causados de forma natural o antropogénica capaces de absorber y emitir grandes cantidades de radiación produciendo el efecto invernadero. En esta investigación el autor clasifica de dos maneras los GEI, los divide en directos e indirectos. Los GEI directos son los gases causados por la misma naturaleza como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y compuestos halogenados. Los GEI indirectos son aquellos gases causantes de alterar la atmósfera y a los gases de efecto invernadero directo como los óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y el monóxido de carbono.

1.3.2.2. CAMBIO CLIMÁTICO Y EL CICLO DEL CARBONO

Según SAUGIER, B. & PONTAILLER, J. dicen que se conoce como Ciclo del Carbono a la interacción que existe entre la atmósfera, la tierra y el mar, esto también abarcando la interacción que existe entre los seres humanos y los factores que influyen en este ciclo. Mucho antes de la existencia de la vida en la Tierra el gas que dominaba era el Carbono debido a la constante actividad terrestre por parte de los volcanes existían, con el comienzo de la fotosíntesis se dio inicio a la fijación de carbono y liberación de oxígeno que comenzó con la oxidación de la superficie terrestre, de esta forma se permitió la acumulación de oxígeno libre durante millones de años.

Según BURBANO (2018) habla que el calentamiento global se da básicamente por la emisión de gases de efecto invernadero que se acumulan en la atmósfera esto produce que el calor emitido por la superficie terrestre se quede retenidos en el planeta, recalcando que la atmósfera es el más

dinámico reservorio perteneciente al ciclo del carbono. El carbono como elemento químico esencial de los compuestos de la naturaleza orgánica y diversos compuestos que constituyen la vida en la Tierra, el intercambio de carbono entre un reservorio y otro ocurre básicamente a través de procesos químicos, biológicos y físicos. El ciclo de carbono comienza con la fijación del dióxido de carbono atmosférico a través de la fotosíntesis de plantas y microorganismos.

1.3.2.3. CAMBIO DEL USO DEL SUELO

La REVISTA CIENTÍFICA (s.f.) nos dice que el gran listado de procesos que ocurren en el uso del suelo se analiza de forma detallada para saber sus efectos sobre el medio ambiente. Se evalúa la intensidad de la degradación ambiental del suelo cuando sobrepasa la capacidad de amortiguamiento para la generación de la estructura del suelo o procesos ecológicos del mismo para el favorecimiento de la permanencia de las propiedades del suelo. Desde un enfoque de la actualidad los bosques que han sido contaminados y por ende debilitados se han vuelto susceptibles reflejando la fragilidad de los ecosistemas debido a la deforestación y diversos cambios en el uso de suelo o procesos inadecuados sin prevención de su cuidado. Una de las actividades que genera mayor degradación es la agricultura, ya que transforma grandes planicies de selva virgen para el uso de la tierra y transformación de la misma que soportan otros tipos de vegetación que incluso pueden acidificar los suelos.

La demanda de la tierra debido a las actividades humanas crece de forma descontrolada, esto se equilibra con el avance tecnológico para minimizar los impactos generados por la actividad humana pero la diferencia de tiempos sigue siendo grande esto por el consumo descontrolado de la humana y la poca conciencia que tienen con respecto a los temas ambientales.

Los cambios en el uso de suelo son estudiados a través de métodos de fotointerpretación gracias a las imágenes satelitales, este estudio abarca

temas como la cobertura terrestre relacionado a la vegetación, cubierta de suelo relacionado a lo que cubre el suelo ya sea natural o antrópico y el uso de suelo relacionado al aprovechamiento del mismo. Una de las metodologías más utilizadas para el estudio del cambio de uso de suelo es la evaluación de la tasa de deforestación.

1.3.2.4. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

MAGRIN, G. (2015) nos dice que la adaptación al cambio climático es considerada como una adaptación asistida con la finalidad de incrementar la capacidad del ecosistema u organismo para su sobrevivencia frente a la presencia del cambio climático. Esta adaptación también conocida como planificada conlleva a garantizar un hábitat con las condiciones necesarias para el desarrollo de una especie, disminuir los factores de estrés y además de eso introducir organismos en hábitat nuevos garantizando su adaptación. La adaptación basada en ecosistemas consiste en el uso de la biodiversidad existente y los servicios ecosistémicos que pueden facilitar la adaptación al cambio climático, no se rige a los controles de ingeniería que se puedan implementar sino de una manera más sutil, sostenibles y amigables con el medio ambiente, de tal forma que se contribuya con la mitigación y generación de beneficios ambientales, económicos y sociales en la forma de bienes y servicios del ecosistema. La finalidad de estas actividades de adaptación es aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad a través de la restauración de ecosistemas, manejo de los recursos naturales por parte de la comunidad, establecer áreas protegidas para su conservación de tal forma que se preserve la diversidad biológica del ecosistema.

Nuestro planeta presenta una gran diversidad de ecosistemas donde se relacionan diferentes seres vivos, la variación de ecosistemas presenta dificultades a los organismos que viven en él. Con el pasar del tiempo se ha venido dando cambios climáticos, en la actualidad esta situación presenta un estrés sobre las plantas y animales, los organismos que puedan adaptarse van a sobrevivir a estos cambios drásticos que se dan en el planeta. Los

ambientes que presentan temperaturas extremas como por ejemplo las bajas temperaturas generan que la vegetación sea a través de matorrales y bajo porte. Así como existen plantas perfectamente adaptadas para vivir en medios acuáticos, con el transcurso del tiempo las hojas se adaptaron para sobrevivir en este medio haciendo que los poros de las hojas sean más grandes para que se llenen de aire y puedan flotar y recepcionar adecuadamente la luz solar. (BELLET y GARCÍA, 2007, s.p.)

Según PACCPERU. (2009). La adaptación ha venido dándose desde el inicio de formación de la tierra de una manera lenta de generaciones a generaciones y esta es la respuesta de los seres vivos ante su adaptación a los diferentes cambios del clima, ejecutando diferentes métodos de adaptación como buenas prácticas agrícolas, respondiendo mejor a los fenómenos naturales como lloviznas, sequías, el friaje, aumento de temperatura, conservación de recursos energéticos, etc.

YEPES, A. & SILVEIRA, M. (2011) dicen que las plantas con el pasar del tiempo van sufriendo estrés debido a los diversos cambios que se producen en el clima, por consiguiente, este estrés que se conoce como un estímulo negativo para el desarrollo de la planta genera un desempeño fisiológico minúsculo. Para proponer un método de adaptación primero se estudia a la planta para conocer su reacción ante estos cambios, rescatando del estudio su potencial de fijación de dióxido de carbono (CO₂). La aclimatación de la planta para sobrevivir a cambios de temperatura depende bastante del proceso que involucra la síntesis de nuevas proteínas que le proporcione la capacidad de sobrevivir a los cambios.

VILLAGRA, P. (2011) Para alcanzar un alto desarrollo del crecimiento de la planta depende de factores internos propios de la planta para su crecimiento y reproducción, pero esto también va conjuntamente con los aspectos climatológicos que rodean a la planta ya que su vitalidad está

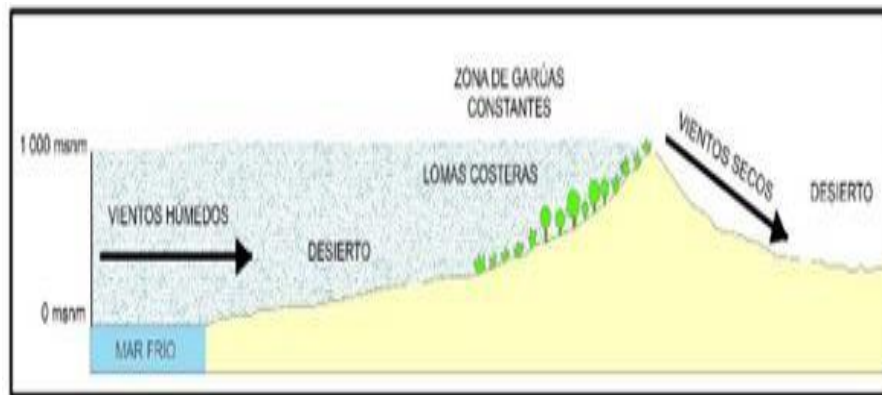
directamente relacionada con el medio que la rodea. Para un desarrollo adecuado, teniendo en cuenta el factor climatológico, se establecen prácticas de manejo de cultivos y del clima, teniendo en cuenta estas condiciones se proponen técnicas que adapten a las plantas a las condiciones climatológicas que se presenta. La adaptación de una planta se mide desde diversos puntos como la diversidad y productividad de la zona, a partir de ambos factores se puede dar propuestas de adaptación ante el estrés hídrico (limitante de la capacidad de captación de agua de la planta). La adaptación abarca incluso los métodos para la adquisición de agua incluso tomando ideas de índole arquitectónico con resistencia a condiciones climatológicas extremas. En zonas áridas se dan ajustes fenológicos debido a la disponibilidad de agua, ciertas características que también modifican la pérdida de agua o inclusive el aumento de retención de agua por el exceso de la misma, siendo la solución más factible mecanismos de adaptación ante el estrés térmico que está viviendo el planeta que afecta diversos ecosistemas terrestres.

1.3.3. LOMAS COSTERAS

Uno de los más susceptibles ecosistemas existentes que se encuentran ubicado entre el norte de nuestro Perú hasta Chile son las llamadas lomas costeras. Se encuentran exactamente a unos 30° LS entre Huasco y Coquimbo en Chile y a los 8° L.S. en el departamento de la libertad en el Perú, desarrolladas por colinas influenciadas por vientos húmedos que recorren la corriente de Humboldt o corriente peruana. (PANIAGUA, L., 2014).

Estos ecosistemas estacionales dependen de condiciones principales para su formación. Tanto las estribaciones andinas como cordillera costa la cual tiene una dirección hacia al litoral y a la corriente de Humboldt, el aumento de la humedad y disminución de la temperatura formando una neblina densa que al chocar con las colinas formaran una barrera orográfica produciendo precipitaciones constantes como lloviznas o garúas producidas de mayo a junio y de setiembre a octubre con una humedad relativa de 100% en épocas frías con temperaturas hasta 12 °C (PANIAGUA, L., 2014).

Ilustración 1. Formación de Lomas Costeras



Fuente: PANIAGUA, L. Condiciones Microclimáticas en las Lomas Costeras y Riesgos a la Salud de los Pobladores de Lima Metropolitana.

1.3.3.1. DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LAS LOMAS

Según NIEUWLAND, B. (2017), las lomas costeras están proporcionadas por una densa niebla que baña su relieve brindando las condiciones necesarias para el brote de su verdor a pesar de pertenecer a un medio árido por ende su raíz ecológica abarca no solo el cuidado sino también la conservación del hábitat para la conservación de su riqueza genética natural.

Las Lomas presentan variabilidad temporal según la temporada de la Loma:

a. Periodicidad estacional/anual:

Temporada de la Loma donde se puede observar a la misma en su mejor momento. Estación en la cual la vegetación cubre toda la loma, esto debido a las grandes proporciones de niebla que este microclima presenta durante los meses de julio y octubre (invierno) dando la suficiente humedad para que las hierbas y bulbos broten, también haciendo que los pequeños árboles y arbustos cobren vida. A pesar de que esos meses el área de la loma está cubierta en su totalidad de vegetación durante las épocas de verano aún se

mantienen algunas especies como las cactáceas y tillandsias, siendo estas la vegetación permanente en una Loma.

b. Periodicidad de largo plazo:

La temporada de loma habitual puede extenderse aproximadamente hasta diciembre en caso se haya presentado un año muy húmedo o cuando se presenta un evento ENSO de baja intensidad. DETTO, *et. al* (2018) nos dice que El Niño- Oscilación del Sur es una fuente crítica que presenta variabilidad en el clima sobre todo en gran parte de los trópicos, dando la capacidad a las plantas tropicales de adquirir un entorno adecuado para su reproducción y toma de recursos para su supervivencia propia de las propiedades climatológicas que produce el ENSO. En este microclima que se forma permite a las plantas apropiarse de la mayor disponibilidad de luz generando las condiciones adecuadas para que la planta prevalezca hasta el mes de diciembre.

1.3.3.2. FACTORES QUE EXPLICAN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

NIEUWLAND, B. (2017) expone como factor a la distancia entre el mar y la presencia de barreras naturales o antrópicas; determinante factor que delimita la extensión de la loma y abundancia de las mismas, ya que la cercanía al mar es una condición ideal para el brote de vegetación en las lomas, por ejemplo en las Lomas de Pacta su vegetación se extiende desde los 200 msnm a diferencia de las Lomas de Carabayllo que su vegetación se observa a partir de los 400 msnm debido a la lejanía que existe entre el mar y la loma además de las barreras naturales o antrópicas que se puedan presentar.

- a.** El comportamiento de las nieblas; limitado a las condiciones de los vientos litorales fijando su dirección y densidad de las nieblas que llegan a las lomas, además de estar restringido a la fisonomía del relieve.

- b. El relieve; a través de su pendiente, altitud y orientación de las laderas influye en la creación de lomas.
- c. La precipitación y la humedad; la magnitud de ambos factores depende del comportamiento que presenten las nieblas.
- d. Semillas latentes; depósito de semillas acumulados a lo largo del tiempo donde destaca el endemismo de ciertas especies que son originarias de estos ecosistemas y que sólo brotan en las condiciones necesarias que brindan las lomas.

1.3.3.3. TEMPORADA SECA

La temporada seca dentro del BOLETÍN AGROCLIMÁTICO (2015) explica que es la baja oferta de hídrica en determinado ecosistema, que puede variar con respecto a los meses del año, esto con relación a la baja frecuencia de lluvias o escasez de las mismas.

REDÓN, J., et. al. (2016) menciona que en gran medida la vegetación depende del suministro adecuado de agua, así sea manifestado a través de la humedad del suelo o en forma de precipitación. La temporada seca se da debido al aumento de la temperatura en los cambios de estaciones, produciendo la evapotranspiración del agua acumulada en la vegetación.

1.3.3.4. ECOLOGÍA

El universo está basado en escala de gran complejidad, cada nivel significa una organización donde se observa características heredadas de niveles anteriores; así como existe niveles en la ciencia como: átomos en la física, moléculas en la química y organismos en la biología. Los organismos también son estudio de la ecología ciencia que se encarga de estudiar los diversos niveles que existen entre los organismos como: poblaciones y comunidades. La ecología se encarga del estudio de relaciones estructurales y funcionales que se dan entre los niveles de los organismos; también se encarga del estudio del ecosistema en sí mismo estudiando el conjunto que se forma dentro de un ambiente. Un conjunto de organismos o de diversas

especies que se relacionan entre sí con el medio en el que viven es considerado como un sistema ecológico o un ecosistema. (MALACALZA, 2013, p.28)

SÁNCHEZ, F. (2010) informa que la ecología está relacionado a la interacción que se da de forma natural entre los organismos y el medio físico y biológico que los rodea. La relación que se da entre los componentes ya mencionados es de vital importancia para el desarrollo del medio, estudiando los niveles de organización existentes como las poblaciones y comunidades. La población se define como el conjunto de organismos de una misma especie que se relacionan en determinado lugar, por otro lado, las comunidades es el conjunto de poblaciones que interactúan en un mismo lugar.

1.3.3.5. ECOSISTEMA

El ecosistema es un sistema secuencial que implica la dinámica del flujo de energía, población, hábitats, cadena alimenticia y la capacidad de supervivencia de cada ser vivo (III, H., 2015, p.28).

GRACIELA, M. (2015) menciona que los ecosistemas se pueden clasificar en tres criterios, 1) por su tamaño, los ecosistemas se clasifican en dos tipos como los macroecosistemas y los microecosistemas diferenciadas por su extensión. 2) por su origen, se clasifica en natural, humano y artificial en donde el ecosistema natural no ha sido modificado por el hombre a comparación del ecosistema humano pero el ecosistema artificial si presenta el 100% de la mano del hombre. 3) por su ubicación, aquello se clasifica en aeroterrestre, acuático y transición, este último se desarrolla en el ambiente acuático como el aeroterrestre, principalmente a orillas.

Es el espacio en el cual un organismo forma parte construye un hábitat y la dinámica que tiene con la comunidad en la que se encuentra incluyendo los factores como el suelo, el clima, la temperatura, entre otros.

OSINFOR (2013) define como el espacio dado por la naturaleza para lograr satisfacer las necesidades de los diferentes organismos con sus diferentes características. Además, un nicho ecológico se divide en nichos vacíos, vacantes y de exclusión.

1.3.4. CAPTURA DE CARBONO

La captura de carbono está regida al Protocolo de Kyoto, no solo enfocado en los manejos de uso del suelo sino también desde el aumento de la carga orgánica del suelo, controlando estos aspectos con respecto al suelo se incrementa la fertilidad del suelo e incluso por consecuencia la productividad de la tierra. Abarcando estos puntos la agricultura tendría una contribución positiva con respecto al medio ambiente desde el punto de la sostenibilidad además de eso contribuiría con mitigación de los impactos ambientales que tiene la agricultura sobre el medio. Teniendo un buen uso y manejo del suelo para el control de la deforestación y degradación se lograría un aumento en la captura de carbono en los suelos. La materia orgánica del suelo es un determinante para la actividad microbiana del suelo haciendo de esto un factor directo con respecto a la fauna del suelo y los microorganismos que residen en ella. El fortalecimiento de la estructura del suelo a través de la materia orgánica permite que la capacidad de infiltración aumente y la capacidad de agua disponible, teniendo en cuenta que gracias a la inserción de materia orgánica también favorece a la resistencia de erosión hídrica y eólica. (ROBERT, 2002, s.p.).

1.3.5. SUELO

FAO. (2006). Define el suelo como una capa delgada compuesta de minerales, material orgánico, microorganismos, aire, agua y sobre todo materia orgánica.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. (2015). El suelo es una capa superficial delgada, compuesto por agua, materiales orgánicos e inorgánicos y aire. Se considera el sostén del crecimiento de las plantas, por tal, su función universalmente es aportar en la producción de alimentos.

El suelo aporta micronutrientes como micronutrientes a las plantas, aquellos son absorbidos por las raíces de las plantas, pero a la vez cumplen un papel fundamental en el ciclo del agua, gases atmosféricos del carbono y en la regulación del clima. Cabe resaltar, que el suelo es un recurso no renovable, ya que su degradación no se recupera de manera rápida por lo contrario sobre la escala de tiempo humano

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. (2015). El suelo se expande tanto por superficie y por profundidad, es por ello que está conformado por horizontes paralelamente a las superficies. Cada horizonte presenta una composición química y física representada en aspecto.

- **Horizonte A:** capa de color oscuro, presenta mayor cantidad de raíces y es la parte arable del suelo.
- **Horizonte B:** esta capa es menos fértil y presenta menos raíces.
- **Horizonte C:** capa más profunda y cuenta con la ausencia de raíces.

Ilustración 2. Horizontes del suelo



Fuente: INIA TACUAREMBO. Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas. (2015).

1.3.5.1. INFLUENCIA DEL CLIMA

CERDA, A. (s.f.) La influencia del clima sobre la vegetación de determinado ecosistema además de eso influye directamente sobre las características del suelo. La estructura de suelos es un papel fundamental en la capacidad de

retención de agua y grado de susceptibilidad del suelo ante la erosión. Las condiciones geomorfológicas que son influenciadas por el clima se miden a través de pisos altitudinales, siendo una de las técnicas que facilita la obtención de información a través del estudio de los pisos altitudinales, ya que a pesar que se tiene en cuenta que el clima influye sobre las condiciones geomorfológicas no hay una técnica exacta para su estudio. La estabilidad de los agregados del suelo depende del porcentaje de materia orgánica que éstos presenten además de esto también permite que se formen más rápido; existe mayor influencia del clima sobre los suelos que son tratados que los suelos naturales y en buen estado. Si la actividad humana para la recuperación de suelos tiene la misma magnitud de las condiciones climáticas existe un estado de neutralización donde las condiciones geomorfológicas del suelo se van a mantener a pesar de la actividad del clima.

1.3.5.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO Y CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

13521. PERMEABILIDAD

LOYOLA, C., MALDONADO, J. y GACITÚA, M. (s.f.). Es la capacidad que posee el suelo para determinar la facilidad de infiltrar agua y aire dentro de los perfiles del suelo, por ello depende de la continuidad del espacio poroso, pero se ve afectado por la presencia de materia orgánica como la actividad microbiológica, por ende, no existe relación entre la permeabilidad y la porosidad.

Además, este autor clasifica la permeabilidad de la siguiente manera:

- **Permeabilidad muy lenta:** Ocurren cuando los suelos poseen arcilla, arena o arena y grava estos al secarse y al presentar arena.
- **Permeabilidad lenta:** Lo poseen los suelos limosos con capas poco duras.
- **Permeabilidad mediana:** Presentes en suelos franco arenosos con contenido moderado de arcilla, pH neutro y poca cantidad de materia orgánica en el cual hay una mayor fluidez de agua y aire.

- **Permeabilidad rápida:** Presentes donde el suelo posea una capa permeable y de texturas ligeras.

13522. POROSIDAD

GONZÁLEZ, J. et. al. (2012) comenta que la porosidad del suelo es un gran determinante para los procesos de infiltración y el escurrimiento de agua como influencia sobre la erosión hídrica y el transporte de agua sobre el suelo. El aire y agua necesarios para tener un suelo en buenas condiciones fluye a través de la porosidad del suelo, pero también está determinado por el tamaño de los poros, su distribución en el suelo y la cantidad.

La porosidad se clasifica de acuerdo a las características de conductividad y almacenamiento:

- Porosidad sub-microscópica, esto se refiere a que los poros son demasiado pequeños impidiendo el transporte de agua y aire sobre el suelo,
- Porosidad microscópica, son poros de la matriz del suelo y la estructura que se da entre los agregados. La forma de los poros depende de los procesos que se dan en el suelo y el uso del suelo, miden entre 15 mm hasta 30 mm.
- Macroporosidad, poros grandes que facilitan la actividad microbiana esto sobretodo se da en los suelos agrícolas debido a la presencia de cobertura vegetal y de las condiciones climáticas.

13523. pH

Según SUÁREZ, F. (1979.) El pH es la medida de acidez o alcalinidad que presenta el suelo se puede tener diferentes concentraciones de pH. Las tres condiciones de pH en el suelo son:

- pH ácido menor a 6.5
- pH neutro entre 6.6, y 7.2
- pH básico de 7.3

Para poder hacer el uso de la tierra para medios de agricultura es muy importante determinar el tipo de pH existente, este nos permitirá determinar el tipo de especie que se adaptará a las condiciones en las que se encuentre el suelo. Así mismo, el pH tendrá una relación con la cantidad de nutrientes de las plantas.

13524. GRANULOMETRÍA

Según la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (s.f.) explica que el análisis granulométrico se conoce como al procedimiento manual o mecánico que se realiza para la separación de partículas de acuerdo a su tamaño, de esta forma se puede determinar las cantidades de acuerdo al tamaño de partículas del peso total. Para separar de acuerdo al tamaño la forma manual es hacerlo con mallas o tamices de diferente diámetro de abertura. Después de determinar los pesos por cada tamaño se manifiesta en porcentaje con respecto al peso total.

13525. DENSIDAD APARENTE

JIMÉNEZ, A. & KHALAJABADI, S. (2005) explican que la densidad aparente del suelo es aquella propiedad que es muy utilizada por la agricultura, relacionado a las prácticas de uso de suelo y manejo de aguas. Esta característica es la más influyente en la productividad del suelo, en ciertas especies de plantas esta característica es de mayor influencia que incluso el uso de algún fertilizante, aquí es donde radica su importancia. El aumento de la capacidad aparente produce la compactación del suelo limitando el crecimiento de las raíces.

13526. CAPACIDAD DE CAMPO

RODRIGUEZ, M. et. al. (2015) explica que la capacidad de campo es la cantidad de agua o humedad que el suelo tiene la capacidad de retener una vez que se satura y de realizar su drenado libremente, una buena medición

de la capacidad de campo debe hacerse evitando que se dé la evapotranspiración.

13527. CAPACIDAD DE RETENCIÓN

DOMINGO, J. et. al. (2006) dice que este parámetro de suelo está enfocado al aspecto físico del mismo, es el intervalo de agua o humedad que está disponible en el suelo. Este intervalo de agua disponible sirve como reserva para el crecimiento normal de las plantas, se tiene en cuenta que la capacidad de retención depende de la estación climática. El suelo tiene como capacidad la retención de agua, dependiendo del grado de precipitación o humedad que presente la zona.

13528. CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

DELGADILLO, O. & PEREZ, L. (2016) nos explican que infiltración es la propiedad física del suelo que permite el ingreso del agua a través de él; su estudio permite el riesgo adecuado de los cultivos, debido a que la capacidad de infiltración del suelo depende de la tasa de aplicación de agua al suelo sin permitir el escurrimiento en caso sea por riego por aspersión. La infiltración conlleva movimientos verticales del agua a través del suelo; como se da comúnmente por las metodologías de riesgo que se utiliza, pero la capacidad de infiltración se ve influenciada por las propiedades del suelo; la falta de conocimientos con respecto al tema puede ocasionar una inadecuada distribución del agua en la parcela de estudio y así también como el agotamiento del recurso natural agua por un excesivo riego.

13529. PUNTO DE MARCHITAMIENTO

MARIÑO, Y. (2006). El punto de marchitez es el potencial hídrico del suelo más negativo donde las hojas de las plantas ya no llegan a su estado inicial de vitalidad. Este valor está influenciado por las condiciones climáticas que

presenta el lugar afectando directamente a la población y también por la conductividad hidráulica.

135210. CLORUROS EN EL SUELO

FAO (2001). El método para la determinación de cloruros está basado en la valoración de nitratos de plata mediante la utilización del indicador cromato de potasio. En la muestra se produce la reacción entre el cromato de plata con los cloruros para la formación de un cloruro de plata. Cuando comienza la precipitación del cromato de potasio se nota un punto de contacto de color rojo que evidencia la formación de cromato de plata como un precipitado, cuando cambia por completo de color es cuando termina la valoración.

1.3.5.3. MICROCLIMA

MANRIQUE, C. (2013). El microclima con conjunto de condiciones o características que rodean a una planta en un radio no mayor de un metro. Se realiza el estudio de sus variables climáticas o propiedades del suelo, estos aspectos son básicos para el estudio del sistema que se desea controlar. Para el estudio de un microclima se estudió las variables de evapotranspiración para saber el consumo de agua de la planta; balance hídrico dirigido a la interacción entre el clima, el cultivo y el suelo.

1.3.5.4. EROSIÓN DE LOS SUELOS

BOLAÑOS, M. (2016) Este término se define como la pérdida acelerada de la capa superior de la tierra por agentes como el agua, aire, etc. La erosión es un proceso ligado estrechamente con el cambio climático y la desertificación de los suelos, produciendo pérdida de la biodiversidad provocando que el índice de pobreza aumente además de aumentar la migración por falta de calidad en las tierras que habitan las personas afectadas directamente por el cambio climático. A pesar que las estadísticas indican que 80% de la degradación del suelo es producto de este proceso

erosivo las fuentes no son tan confiables; teniendo en cuenta esto las estimaciones globales con respecto a la erosión del suelo son muy inciertas.

1.3.5.5. MACRONUTRIENTES DEL SUELO

BLOGGER. (2013). Los diferentes tipos de nutrientes que contiene el suelo va a determinar el potencial que tendrá para el desarrollo de diferentes cultivos. Los macronutrientes están compuestos por nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

- Nitrógeno: Ayuda al crecimiento de las plantas mientras brinda su color verdoso.
- Fósforo: Es esencial en el proceso de transferencia de energía participando en la fotosíntesis y respiración permite la maduración, floración y crecimiento.
- Potasio: Este nutriente es parte del metabolismo de la planta, controlando la respiración en el proceso de fotosíntesis, mejoramiento del sabor de los frutos, prevención de enfermedades en las plantas
- Calcio: Este nutriente permite que las plantas sean más resistentes a las altas temperaturas, ayuda a la resistencia de enfermedades y a la absorción de otros nutrientes.
- Magnesio: Este nutriente se encargará en el metabolismo en los procesos de fotofosforilación y energía. Así mismo ayuda a la acumulación de vitamina C y ácido nítrico.
- Azufre: Este nutriente ayudará en la mejora de la captación de nitrógeno, formando parte de las defensas que contienen las plantas.

1.3.5.6. MICRONUTRIENTES

HARDYS, P. (2017). Los micronutrientes, es parte de la clasificación de los nutrientes que presenta el suelo, estos estarán en menos cantidad, pero tiene la misma importancia de presencia en el suelo, debido que su aporte es básico para cualquier especie de la flora.

PROCHNOW, L., MORAES, N. y STIPP, S. (2009). Mencionan que los micronutrientes están conformados por los siguientes elementos y cada uno presenta una función en particular:

- Boro: Sintetiza el almidón
- Cobre: Realiza la actividad de las peroxidasas y catalasas
- Cloro: Desdobla las moléculas de agua en el proceso de la fotosíntesis.
- Hierro: Se presenta en el proceso de la fotosíntesis, respiración y la síntesis del ADN.
- Manganeso: Realiza la síntesis de la clorofila.
- Molibdeno: Reduce la cantidad de nitrato.
- Níquel: Aporta en el funcionamiento de la ureasa.
- Zinc: Sintetiza el triptófano y lípidos.

1.3.5.7. TEMPERATURA DEL SUELO

AGROES, (2018). Nos informa, la temperatura en suelo influirá en el los procesos biológicos, químicos y fisiológicos como el crecimiento, germinación y reproducción es decir en el ciclo de vida de las plantas esto debido a que la temperatura se encargará del proceso de la absorción de los nutrientes del suelo. Además, la temperatura de los suelos agrícolas también depende de las condiciones de los procesos microbianos en el suelo.

1.3.6. SUSTRATO

Según ALVARADO, M. (2002) explica que los sustratos son compuestos diseñados para agregar agua y nutrientes en respuesta a la baja calidad de suelo que existe en determinados ambientes, influenciados por el cambio climático. El medio en el cual se plantan las semillas o brotes se conoce sustrato, ya que contiene los nutrientes necesarios para la germinación, el propósito del sustrato es generar un buen crecimiento y preparar la planta para un transporte o adaptación exitosa en un nuevo medio. El comportamiento de los sustratos no es de igual forma que el suelo que mantiene estable las características con el pasar del tiempo, las diversas mezclas de un sustrato son utilizadas para preparar medios, pero lo importante de los sustratos

son los parámetros y propiedades que puedan brindar al suelo. Características de los sustratos:

- El sustrato debe tener la consistencia suficiente para sostener y mantener firme a la planta.
- Debe tener la suficiente capacidad de retención de agua, para hacer un uso eficiente del agua e disminuir la frecuencia del riego.
- Debe tener un contenido bajo en sales.

Los sustratos son medios que brindan las condiciones necesarias para la supervivencia de una planta, pero eso no quiere decir que sea el idóneo para cualquier tipo de planta, ya que las especies varían en sus necesidades.

El tamaño de las partículas, la porosidad y la forma influye en la capacidad de retención de agua que presenta el sustrato, ya que el agua se acumula en los espacios formados entre las partículas. Existen cuatro funciones que el sustrato debe cumplir: proveer el anclaje y sostén necesario para la planta, retención de humedad para la disponibilidad de la planta, permitir el intercambio de gases entre las raíces y la atmósfera, y ser un contenedor de nutrientes necesarios para la planta.

La generación de sustratos está relacionada con el reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos también denominados bio-residuos es un método económico y eficaz, ya que es usado como un acondicionador de suelos debido a los nutrientes y materia orgánica que aporta, de tal manera que mejora la estructura del suelo, la fertilidad e interviene en el crecimiento de las plantas. (OVIEDO, R., MARMOLEJO, I. y TORRES, P., 2012, p.69).

1.3.6.1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUSTRATOS

ALVARADO, M. (2002). Para mejorar la textura y estructura del medio a tratar primero de debe conocer y entender sus propiedades para realizar las mezclas adecuadas:

- Densidad: desde un punto de vista matemático la densidad es la masa seca por unidad de volumen del medio seco, esto quiere decir que debe ser lo

suficientemente grande y fuerte para que las plantas de mayor altura tengan el sostén necesario, de forma equilibrada para que no se dificulte el manejo del medio.

- Granulometría: se recomienda que su granulometría sea mediana a gruesa, esto permite una buena retención de agua teniendo en cuenta también la aireación.
- Porosidad: es aquel volumen que no es ocupado por las partículas propias del sustrato, gran porcentaje que es ocupado por la aireación que se le proporciona a las raíces, los poros de menos tamaño son ocupados por la humedad del suelo.

1.3.7. SISTEMA DE RIEGO SOLAR AUTOMÁTICO

Es un riego que se caracteriza por utilizar la técnica del goteo, como fuente base se tiene la luz solar y como recipiente las botellas de plásticos que contienen media capacidad del envase; mediante el proceso de evaporación y transpiración, el agua a través de gotas se infiltrara hasta las raíces de las plantas (ARCEDA Y HERNÁNDEZ, 2012, p. 19).

BUECHSEL, N. (2015) explica que el sistema de riego solar automático o por condensación tiene como principio al ciclo del agua, ya que inicia con la evaporación del agua contenida en el recipiente del interior (botella plástica), al evaporarse las partículas de agua son atrapadas dentro del recipiente exterior adhiriéndose a sus paredes de tal forma que por el principio de gravedad y saturación del ambiente interno se produce la condensación a través de las paredes del recipiente, de tal forma que el agua es transportada al suelo.

1.3.8. ESPECIES

Las cuatro especies endémicas descritas a continuación han sido seleccionadas por el PNUMA y remitido los datos a la municipalidad de Carabayllo, mediante el cual se realiza la siguiente descripción por especie:

✓ **ESPECIE ENDÉMICA N° 1:**

CLASE: Magnoliopsida

FAMILIA: Solanaceae

ESPECIE: *Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*

NOMBRE COMÚN: Tomate cherry, tomatillo, tomate cereza

CARACTERÍSTICAS:

Altura: 3 m de largo

Hojas: 10 -20 cm de largo

Fruto: son ciliadas, fruto o también baya roja o amarillenta de 1-2 cm de diámetro.

Semillas: 2-2.5 mm de largo

Esta especie es proveniente de la zona tropical de México, Costa Rica, Sudamérica y Antillas también conocido como tomate cherry o tomate cereza. Son plantas herbáceas, trepadoras, con tallos débiles, poseen gran resistencia a temperaturas a altas, una pigmentación roja lycopeno con propiedades de vitaminas C y E, antioxidante y propiedades preventivas de enfermedades como el cáncer y cardiovasculares. Así mismo, resistentes a cualquier tipo de plagas.

Ilustración 3. *Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El cultivo de tomate con Buenas Prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana.2013.

✓ **ESPECIE ENDÉMICA N° 2:**

CLASE: Magnoliopsida

FAMILIA: Cactaceae

ESPECIE: *Echinocactus*

NOMBRE COMÚN: Asiento de suegra

CARACTERÍSTICAS:

Altura: 7-17 cm

Tallo terete: 13.5-17.5 cm diámetro

Flores: actinomorfas de color rosadas a rojo grosella.

Este cactus proveniente de la ciudad de México y Sur de Estados Unidos es también conocido como cactus asiento de suegra, cactus erizo, barril de oro o cabucha. No requiere de agua en abundancia, es de color amarillo o rojizo, posee brote de flores de color rojo o amarillas que solo perduran 3 días.

Ilustración 4. Echinocactus



Fuente: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ficha de Antecedentes de Especie.Chile,27 de Noviembre de 2012.

✓ **ESPECIE ENDÉMICA N° 3:**

CLASE: Magnoliopsida

FAMILIA: Cactaceae

ESPECIE: *Haageocereus acranthus* (Vaupel) Backeberg

Se determina como Cactus arborescente, además se califica como especie vulnerable. Su distribución se da por el Río Rímac, Valle de Churín y en los valles de Chincha y Pisco. Se caracteriza por presentar una altura 2 metros y 20 centímetros de diámetro del tronco.

Ilustración 5. Haageocereus acranthus (Vaupel) Backeberg.



Fuente: PORTOCARRERO. Biología. Universidad Ricardo Palma. [en línea]. Ecuador. s.f.

✓ **ESPECIE ENDÉMICA N° 4:**

CLASE: Magnoliopsida

FAMILIA: Urticaceae

ESPECIE: *Urtica Dioica*

CARACTERÍSTICAS:

Hojas: ovaladas dispuestas en ambos lados

Flores: menudas de color verde amarillosas con estambres amarillas

Frutos: aquenios

Es una planta que se encuentra en abundancia en la Península Ibérica, presenta efectos que benefician a la salud. Su nombre común es hierba de los cielos, ortiga verde o pica mosca. Requiere de suelos ricos en nitrógeno; presenta una cepa ramificada con tallo erguido. Toda la planta está cubierta de pelillos

urticantes, los cuales generan la sensación de picazón por producir heridas al momento de rozar alguna parte del cuerpo humano.

Ilustración 6. Urtica Dioica



Fuente: ARAKAKI, M. et al. Cacteaceae endémicas del Perú. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. 2006.

✓ **ESPECIE ENDÉMICA N° 5:**

CLASE: Magnoliopsida

FAMILIA: Solanaceae

ESPECIE: *Nicotiana paniculata* L.

CARACTERÍSTICAS:

Altura: 50 centímetros-3 metros.

Raíz: Largo y fibrosa.

Tamaño de hojas: 30-40 centímetros de largo y 10-20 de ancho.

Su distribución está identificada como originaria de Sudamérica e introducida en Canarias. Su nombre común es tabaco silvestre, se presenta como una especie anual, presenta hojas de gran tamaño, el cáliz es cilíndrico.

Ilustración 7. *Nicotiana paniculata* L.



Fuente: CIDAP. Plan de Desarrollo Concertado de Lomas De Carabayllo al 2015. Lima.2016.

✓ **ESPECIE ENDÉMICA N° 6:**

CLASE: Liliopsida

FAMILIA: Amaryllidaceae

ESPECIE: *Ismene amancaes* (R.&P.) Herbert

Es una especie bulbosa, característica de las Lomas en la costa del Perú. Se desarrolla cuando hay presencia de humedad a partir del mes de junio. Se caracteriza por presentar flores de gran tamaño de color amarilla y presenta un aroma agradable. Es una especie de valor ornamental, por lo cual solo florece una vez al año.

Ilustración 8. *Ismene amancaes* (R.&P.) Herbert.



Fuente: CIDAP. Plan de Desarrollo Concertado de Lomas De Carabayllo al 2015. Lima.2016

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

PROBLEMA GENERAL

¿Qué indicadores ambientales de las especies vegetales endémicas de Lomas de Carabayllo mejoran en su adaptación al cambio climático si sustratos diversos y técnica de riego por condensación son aplicados en periodo de sequía estacional?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿Qué indicadores de adaptación al cambio climático de las especies vegetales endémicas en las Lomas de Carabayllo mejoran si se aplican diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosa, cenizas, gallinaza y humus?
- b) ¿Qué condiciones biológicas de las especies vegetales endémicas son favorecidas mediante el uso de la técnica de riego por condensación en periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo 2018?
- c) ¿Cuál es el comportamiento ambiental de la vulnerabilidad de las especies vegetales endémicas durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo 2018?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

A pesar de la poca extensión que ocupan las Lomas en la superficie terrestre, son de vital importancia porque albergan una gran diversidad de flora y fauna, por lo que resulta fundamental para muchas especies, entre ellas, el hombre. Actualmente se ha identificado un gran consenso sobre el impacto que están teniendo respecto al cambio climático y por el desorden territorial, los cuales señalan a este ecosistema como uno de los más vulnerables sujetos a consecuencias irreversibles.

Es por ello que, mediante esta investigación sobre la adaptación al cambio climático de las especies endémicas permitirá conservar, re adaptar y mejorar la capacidad de la vulnerabilidad de las especies vegetales endémicas de las Lomas de Carabayllo a partir de la recuperación del suelo, utilizando compuestos de residuos orgánicos entre ellos gallinaza, cenizas y leguminosas de manera eficiente, logrando mejorar la calidad del suelo, ya que se

aportan nutrientes, materia orgánica y el equilibrio del potencial de hidrógeno; por otro lado con la implementación del sistema de riego por condensación se da una alternativa de solución frente al estrés hídrico en las Lomas, ya que se ejecuta las 3R y se economiza el mantenimiento del riego a comparación del riego común. Así mismo, beneficia a los pobladores de influencia directa de las Lomas en la mejora de la calidad de aire y disminución de emisiones de gases de efecto invernadero producida, además les generará un ingreso económico al tener concurrencia de turistas diariamente.

Por lo tanto, el trabajo de investigación responde a la problemática actual que aqueja al ecosistema vulnerable de las Lomas, con alternativas de solución limpias, orientando a las diversas comunidades que lo implementen por el costo bajo que presenta. Las Lomas de Primavera tras la implementación del presente estudio de investigación permitirá lograr disfrutar de un lugar que contempla la naturaleza con la flora y fauna en sus dos temporadas estacionales.

1.6. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL:

- H1: Las especies vegetales endémicas de Lomas de Carabayllo mejoran en su adaptación al cambio climático con la aplicación sustratos diversos y técnicos de riego por condensación aplicados en periodo de sequía estacional.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:

- H1: La aplicación de diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza mejoran la adaptación de las especies vegetales endémicas al cambio climático en las Lomas de Carabayllo en periodo de sequía estacional.
- H1: Las condiciones biológicas de las especies vegetales endémicas son favorecidas mediante el uso de la técnica de riego por condensación en periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo.
- H1: El comportamiento ambiental de las especies vegetales endémicas es de menor vulnerabilidad durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo.

1.7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estimar qué indicadores ambientales de las especies vegetales endémicas de Lomas de Carabayllo mejoran en su adaptación al cambio climático si sustratos diversos y técnica de riego por condensación son aplicados en periodo de sequía estacional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

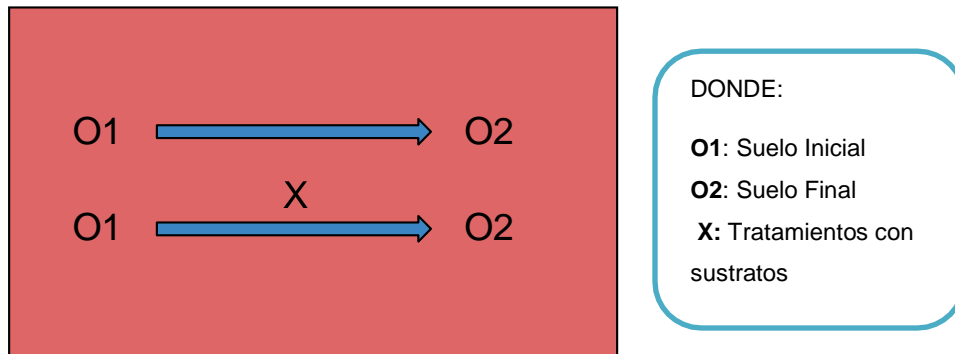
- Especificar qué indicadores de adaptación al cambio climático de las especies vegetales endémicas en las Lomas de Carabayllo mejoran si se aplican diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza.
- Identificar qué condiciones biológicas de las especies vegetales endémicas son favorecidas mediante el uso de la técnica de riego por condensación en periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo 2018.
- Precisar el comportamiento ambiental de la vulnerabilidad de las especies vegetales endémicas durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo 2018.

II. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación es experimental para probar un sustrato conformado por residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza como medio para equilibrar el ph e incorporar nutrientes al suelo y con ello lograr la conservación de especies vegetales endémicas y hábitats incapaces de adaptarse al cambio climático. Ya que con estos resultados se busca predecir su vulnerabilidad y recuperación del suelo al cambio climático en Lomas de Primavera, Carabayllo.

Ilustración 9. Esquema del Proyecto



Fuente: **Elaboración propia (2018).**

2.2. VARIABLES - OPERACIONALIZACIÓN

El proyecto de Investigación determina como variables:

V1: Sustratos.

V2: Especies Endémicas.

Aquello se presentó en la Ilustración 10. y la Ilustración 11., junto a las dimensiones, indicadores y unidad de análisis

Ilustración 10. Variable Operacional 1.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | UNIDAD DE MEDICIÓN |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|
| SUSTRATO | ABARCA, S. (2012). Los sustratos al ser el producto de la combinación de varios residuos proporcionan soporte para las plantas, | Los sustratos es la mezcla de residuos tanto orgánicos como inorgánicos, los cuales son el complemento perfecto para el suelo, ya que aportan | PROPIEDADES FÍSICAS | TEMPERATURA | C° |
| | | | | CONDUCTIVIDAD HIDRAÚLICA | S/cm |
| | | | PROPIEDADES QUÍMICAS | POTENCIAL DE HIDRÓGENO | ÁCIDO/BASE |
| | | | | POTENCIAL REDOX | mV |
| | | | | RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO | - |
| | | | | MATERIA ORGÁNICA | - |
| | | | | NITRÓGENO | - |

| | | | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|---|
| | permitiendo el intercambio de gases entre las raíces y la atmosfera, así mismo, sirve como depósito para los nutrientes. De tal forma, el agricultor tiene que monitorear los parámetros que presentará los sustratos debido a que la calidad y los resultados son en base a ello. | nutrientes y otras interacciones que influyen en el crecimiento de las plantas de forma directa. | DOSIS | DOSIS 1 | % |
| | | | | DOSIS 2 | % |
| | | | | DOSIS 3 | % |

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 11. Variable Operacional 2.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | UNIDAD DE MEDICIÓN |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| ESPECIES ENDÉMICAS | <i>PACHECO, L. et al. (2013).</i> Las especies endémicas son las que se limitan a un área geográfica particular. El área geográfica puede ser o limitarse por dos tipos, como por los límites políticos o por los límites ecológicos. | Las especies endémicas vegetativas son las especies que su supervivencia está condicionada a las características de un área geográfica particular. | BIOLOGÍA DE LA ESPECIE | CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN | - |
| | | | | EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS NUTRIENTES | - |
| | | | | INDICADOR DE ADAPTACIÓN | CRECIMIENTO DE LA PLANTA |
| | | | REGULACIÓN HÍDRICA | CAPACIDAD DE CAMPO | - |
| | | | | PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE | - |
| | | | | AGUA DISPONIBLE | - |
| | | | | PUNTO DE SATURACIÓN | - |

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis está constituida por las especies vegetales endémicas de Lomas de Carabayllo.

Ilustración 12. Tratamientos aplicados en campo

| TARTAMIENTOS | CANTIDAD DE PLANTAS |
|-------------------------------------------------------|---------------------|
| T1: 15% (CÁSCARA DE LEGUMINOSAS, GALLIANZA Y CENIZAS) | PARCELA 1: 12 |
| | PARCELA 2: 12 |
| | PARCELA 3: 12 |
| | PARCELA 4: 12 |
| | PARCELA 5: 12 |
| | PARCELA 6: 12 |
| | PARCELA 7: 12 |
| | PARCELA 8: 12 |
| | PARCELA 9: 12 |
| T2: 5% (CÁSCARA DE LEGUMINOSAS, GALLIANZA Y CENIZAS) | PARCELA 1: 12 |
| | PARCELA 2: 12 |
| | PARCELA 3: 12 |
| | PARCELA 4: 12 |
| | PARCELA 5: 12 |
| | PARCELA 6: 12 |
| | PARCELA 7: 12 |
| | PARCELA 8: 12 |
| | PARCELA 9: 12 |
| T3: 1% (CÁSCARA DE LEGUMINOSAS, GALLIANZA Y CENIZAS) | PARCELA 1: 12 |
| | PARCELA 2: 12 |
| | PARCELA 3: 12 |
| | PARCELA 4: 12 |
| | PARCELA 5: 12 |
| | PARCELA 6: 12 |
| | PARCELA 7: 12 |
| | PARCELA 8: 12 |
| | PARCELA 9: 12 |
| T4: 0% | PARCELA 1: 12 |
| | PARCELA 2: 12 |
| | PARCELA 3: 12 |
| | PARCELA 4: 12 |
| | PARCELA 5: 12 |
| | PARCELA 6: 12 |
| | PARCELA 7: 12 |
| | PARCELA 8: 12 |
| | PARCELA 9: 12 |

Fuente: Elaboración Propia (2018).

En la tabla 1, se observa los cuatro tratamientos que se aplicaron, empleando en total 108 unidades especies endémicas, debido a que se realizará 3 repeticiones por tratamiento, considerando que se han registrado 4 especies endémicas, así mismo, se utilizará 46.08 kilogramos de sustratos entre ellos, 28.8 kilos de sustratos de leguminosas, 14.4 kilos de gallinaza y 2.88 kilos de cenizas; distribuidos en porcentajes determinados por tratamiento.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la Región Lima, Provincia de Lima, Distrito de Carabaylo, en las Lomas de Primavera, con las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas.

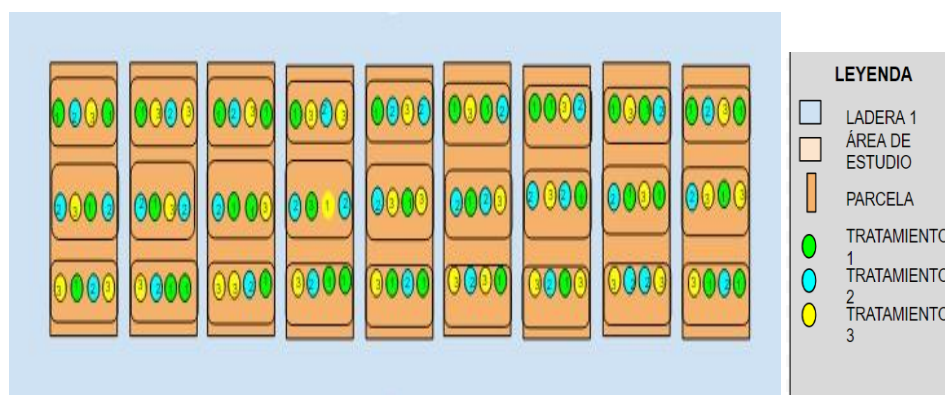
| | |
|--------------|--------------|
| 18 L 0277662 | 8693713 UTM. |
|--------------|--------------|

Fuente: Elaboración propia (2018).

El área de trabajo es la primera ladera de las Lomas de Primavera con un área 451.25 m², del cual se delimitó como área de estudio 205.90 m². La zona de estudio presenta una pendiente de 25%, en término descriptivo se califica como moderadamente empinada; la temperatura es inferior a los 16 C° por temporada húmeda y 21 C° temporada seca.

Para el desarrollo de investigación se realizó la plantación de 108 unidades de 4 tipos diferentes de especies vegetativas, los cuales se evaluaron durante dos meses, semanalmente. Para su crecimiento se le proporcionó un estímulo basado en sustratos de gallinaza, leguminosos y cenizas con diferentes porcentajes en cada una de las parcelas.

Ilustración 13. Distribución de parcelas por tratamiento



Fuente: Elaboración Propia (2018).

DIMENSIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se realizó en las Lomas de Primavera, ubicado exactamente en la primera ladera con un área de estudio de 205.90m², divididos en nueve parcelas de 4 m x 3m y con una separación de 50 cm por parcela, destinado para el monitoreo de estudio.

Cada parcela presentó cuatro especies endémicas, en las cuales se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento al 15%, 5%, 1% y 0% de sustratos de leguminosas, cenizas y gallinaza. Por ende, se realizó 12 huecos con 15 centímetros de diámetro y con 30 centímetros de profundidad por parcela.

Así mismo, en cada parcela se implementó un sistema de riego automático solar, que consistió en utilizar parte de las botellas de plástico de dos tamaños, es decir, una más grande que la otra, debido que fueron cortados por la mitad y la parte de la botella que tiene la tapa deberá tener mayor longitud y ancho, que la otra botella que será la parte inferior de la botella de menor tamaño. La dinámica consistió que la botella de menor tamaño presentó una cantidad de agua que no sobrepasó la mitad de la botella, y el mismo fue cubierto por la botella de mayor tamaño con la tapa bien cerrada, de modo que, ante la presencia mínima de la luz solar, el agua de la botella se evaporó y luego se condensó para finalmente llegar al suelo por medio de gotas. Es por ello, que se plantó esta técnica de riego en el estudio de investigación, generando así un suministro regular de agua para las plantaciones.

Ilustración 14. Sistema de riego solar.

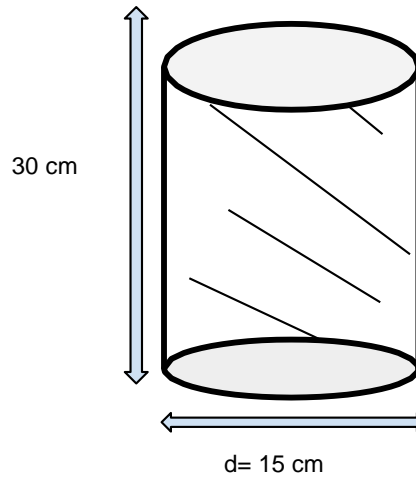


Fuente: Elaboración propia (2018).

El monitoreo se realizará cada 07 días, en ello se evaluará: la evolución de la plantación. Se planifica realizar un muestreo de suelo después de 15 días, 30 y 45 de iniciado el desarrollo del proyecto, para su posterior análisis en laboratorio y analizar los resultados respecto a las características del suelo y la evolución de las plantas.

ELABORACIÓN DE

Se utilizó los residuos de cenizas y gallinaza; todo de la generación diaria de AAHH Primavera, finalidad de reducir económicas para la los suelos de la loma, por fauna de aquel ecosistema.



SUSTRATOS

leguminosas, ello proveniente los pobladores del Carabayllo. Con la inversiones recuperación de ende, la flora y

Según cálculos matemáticos el total de sustratos a utilizarse es:

- Residuos de Leguminosas: 28.8 kg
- Gallinaza: 14.4 kg
- Cenizas: 2.88 kg

Generando un total de 46.08 kg de sustrato. Para ello se realizó 12 huecos por parcela con una profundidad de 30 cm, generando un volumen de suelo a utilizar de 5301.45 cm³. Proveniente del siguiente cálculo matemático:

Ilustración 15. Volumen del suelo.

$$V. \text{ suelo} = \pi \times r^2 \times H$$

Dónde:

r = radio

H= altura

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.3.2. POBLACIÓN

La extensión de las Lomas de Primavera de Carabayllo es de aproximadamente 1102.22 hectáreas, ubicado en la Región de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Carabayllo.

2.3.3. MUESTRA

Para determinar la muestra se utiliza el muestreo no probabilístico, para CUESTA y HERRERO (2012). Este método es utilizado para estudios exploratorios y generalmente se selecciona la muestra por criterio del investigador (s.f., p.5).

En la investigación, la muestra determinada son 451.25 metros cuadrados de las Lomas de Carabayllo condicionadas por el cambio climático.

Este tipo de muestreo presenta las siguientes características:

- El investigador selecciona una muestra de la población por conveniencia.
- No se realiza extrapolación estadística de las estimaciones obtenidas de la población.
- Las estimaciones de la población pueden resultar eficientes, debido a que la selección de los mismos es por accesibilidad, pero cabe mencionar que los resultados no serán evaluados con precisión.

2.3.4. DISEÑO MUESTRAL

2.3.4.1. UNIDAD MUESTRAL

Para la investigación la unidad muestral son 205.90 metros cuadrados de las Lomas de Carabayllo.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO

Para el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos y reactivos:

Tabla 2. Instrumentos utilizados en el área de estudio.

| MATERIALES | EQUIPOS | REACTIVOS |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| Lampa | Balanza | Ácido Clorhídrico |
| Pico | GPS | Buffer ph 4-7 |
| Barreta | Multiparámetro | |
| Maderas 150 cm*8 cm | pHmetro | |
| Plástico 2 mt | Conductímetro | |
| Wincha 50 mt | Termómetro de suelo | |
| Martillo | Anillos de pvc | |
| Vasos precipitados | Nivel | |
| Cucharones | Agitador SHAKER HY 5 | |
| Bolsas plásticas de muestreo | Taladro | |
| Baldes de 4 kg | | |
| Equipo de protección personal | | |
| Mallas | | |
| Probeta | | |
| Botellas PET | | |
| Carretilla | | |

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.4.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para desarrollar esta investigación se hará uso de las siguientes técnicas e instrumentos:

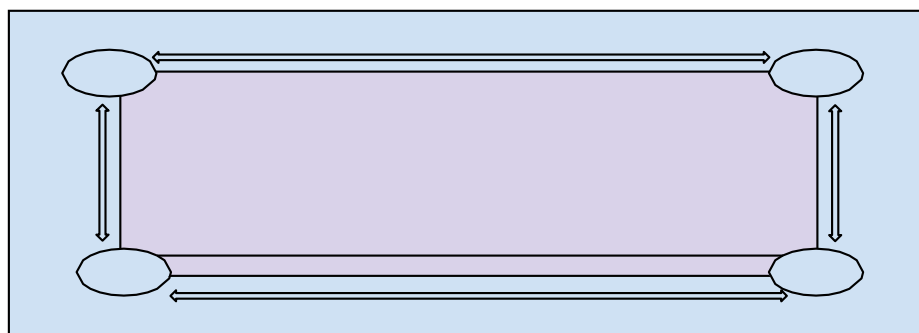
- Revisión Bibliográfica, se aplicó esta herramienta para la obtención de información vinculada al tema de investigación.
- Observación: Esta herramienta se aplicó para el reconocimiento del área de estudio y el análisis del mismo.

PRIMERA ETAPA

La presente investigación se realizó en la región de Lima, provincia de Lima, distrito de Carabaylo, en las Lomas de Primavera con las siguientes coordenadas, 18 L 0277662 8693713 UTM.

El área de trabajo es la primera ladera de las Lomas de Primavera con un área 451.25 m², del cual se delimitó como área de estudio 205.90 m², presentando los siguientes datos:

Ilustración 16. Área de estudio (conformado por 4 ángulos).



Fuente: Elaboración propia (2018).

El área de estudio presenta cuatro vértices con la codificación de P1, P2, P3 y P4, identificando su ubicación, altura y ascenso en cada uno, las cuales serán mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 3. Ubicación de vértices del área de estudio.

| CÓDIGO | PUNTO CARDINAL | COORDENADAS UTM | ALTURA | DISTANCIA ENTRE VIVIENDAS Y ÁREA DE ESTUDIO (LOMA) |
|---------------|-----------------------|------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| P1 | 315° Noreste (NE) | 48L 8693708 UTM | 518 msnm | 326 m (en ascenso) |
| P2 | 210° Sureste (SE) | 18L 8693727 UTM | 518 msnm | 326 m (en ascenso) |
| P3 | 100° Sureste (SE) | 18L 0277633 UTM | 518 msnm | 326 m (en ascenso) |
| P4 | 35° Noreste (NE) | 18L 0277673 UTM | 518 msnm | 326 m (en ascenso) |

Fuente: Elaboración propia (2018).

SEGUNDA ETAPA

El día 21 de septiembre a las 7:24 a.m. se realizó el muestreo en el área de estudio, con la finalidad de realizar la caracterización del suelo, según el Decreto Supremo N° 002-2013 MINAM para la toma de suelos superficiales. Así mismo, se realizó mediciones IN SITU y se tomó muestras de suelo para análisis en el laboratorio.

✓ MEDICIONES IN SITU

El área de estudio presenta un área de 205.90 m² los cuales se dividieron en 9 parcelas. Previo a la toma de muestra de suelo se realizó la delimitación de las parcelas con cal, realizando 16 cuadrículas en cada una con una dimensión de 1 m².

Ilustración 17. Delimitación de parcelas.



Fuente: Elaboración propia (2018).

En la parcela cinco se realizó una calicata con una profundidad de 1 mt, identificando 4 horizontes por los diferentes colores que presentó el suelo en cada capa:

- Suelo Superficial: 17 cm
- Segundo Suelo (O): 35 cm
- Tercer suelo (A): 31 cm
- Roca madre (C): 17 cm

Ilustración 18. Estructura del suelo in situ.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Con el suelo de cada horizonte se procedió a realizar la preparación del suelo a través del cuarteo para sacar la muestra y analizarla IN SITU.

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL SUELO IN SITU

Para realizar la caracterización del suelo, es decir determinar los parámetros físicos y químicos del mismo, es necesario aplicar varios procedimientos para cada parámetro, pero ante ello, es esencial realizar la preparación del suelo a través del método de cuarteo para obtener una muestra 100 homogénea y por ende resultados confiables. Para el cuarteo del suelo se utilizó un plástico de 2 mt como base, posterior a ello se seleccionó el cuadrante A y D, del cual se volvió a realizar la homogeneización para finalmente realizar el método del cuarteo por segunda vez y obtener la muestra del suelo.

La muestra de suelo se tamizó con la malla N° 10 (2mm) y de ello se pesó 50 gr en un vaso precipitado y se midió 100 ml de agua destilada, para posteriormente mezclarlos y agitarlos con una bureta por unos minutos. Finalmente se dejó decantar para obtener el extracto de suelo y realizar la toma de las lecturas.

Ilustración 19. Cuarteo y lectura de parámetros in situ.



Fuente: Elaboración propia (2018).

DENSIDAD APARENTE DEL SUELO

Para la medición de la densidad aparente fue necesario utilizar el Barreno; para ello se utilizó el suelo de los horizontes de la calicata. El barreno se introdujo

aproximadamente 30 cm de profundidad para obtener una porción de suelo que luego fue introducida en una bolsa de polietileno para ser transportada al laboratorio.

Ilustración 20. Muestreo para densidad aparente.



Fuente: Elaboración propia (2018).

CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA

Para determinar la conductividad eléctrica IN SITU fue necesario utilizar dos anillos de pvc de tamaños diferentes y 1 Lt. de volumen de agua destilada. Los anillos de pvc se introdujeron en el suelo con 5 cm de profundidad y con la ayuda del nivel se niveló la altura de ambos anillos. Seguidamente se hizo uso de una bolsa plástica, el cual fue colocado en forma uniforme en ambos anillos generando brechas para poder verter el agua destilada y luego de forma equitativa vaciar en ambos anillos, para finalmente calcular el tiempo de infiltración del agua. El anillo grande presentó una altura de agua de 3 cm y el anillo chico 0.5 cm.

Así mismo se puede hallar con la siguiente ecuación matemática:

$$K = \text{Altura del suelo} \times \ln \left(\frac{A}{B} \right)$$

Dónde:

A: Tiempo del anillo chico en segundos

B: Tiempo del anillo grande en segundos

Ilustración 21. Medición de conductividad hidráulica in situ.



Fuente: Elaboración propia (2018).

% GAVIMÉTRICO DEL SUELO

Para el parámetro de humedad del suelo fue necesario utilizar tres equipos como el MAX-MIN THERMO HYGRO TA218D, UN RELOJ Y TERMÓMETRO DE SUELO. Los tres equipos mencionados fueron ubicados consecutivamente para la toma de datos, que se mostrarán en el siguiente cuadro:

Ilustración 22. Medición de %Gravimétrico.



Fuente: Elaboración propia (2018).

✓ **MUESTREO PARA LABORATORIO**

En las nueve parcelas se realizó las 16 cuadrículas de 1 m² delimitadas con cal, de las cuales por parcela se distribuyeron cinco puntos para realizar el muestreo. Cada punto a muestrear por parcela presentó una codificación. De acuerdo al Decreto Supremo N°011-2017 MINAM se realizó los puntos con una profundidad de 30 cm, obteniéndose 45 puntos de muestra de suelo en el área de estudio. Finalmente, estas muestras fueron puestas en bolsas de polietileno con codificación para su traslado al laboratorio.

Ilustración 23. Puntos de muestreo.



Fuente: Elaboración propia (2018).

✓ **MEDICIÓN EN LABORATORIO**

PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS (pH, CE, mV, T°)

Se trabajó en una relación de 1:2 de la muestra de suelo y agua destilada. Para ello se utilizó las muestras de cada parcela, proveniente del método de cuarteo.

Se pesó 50 gr de muestra de suelo en un matraz por cada parcela individualmente y a ello se le agregó 100 ml de agua destilada, para luego introducirlo en el agitador SHAKER HY-5 por 30 minutos.

Pasado los 30 minutos en el agitador SHAKER HY-5, se dejó decantar las muestras por 1 hora. Luego con papel filtro y embudos se procedió a filtrar la porción líquida de la muestra en vasos precipitados de 100 ml, alcanzando un volumen de 60 ml por muestra.

Cada vaso precipitado presentó la muestra representativa de cada parcela para iniciar las mediciones, pero previo a la lectura de los parámetros se procedió a calibrar el equipo, agitador magnético pH mV Cond. TDS DO pL-700 AL con buffer pH 7.0 y 4.0.

Las lecturas que se realizaron fueron: pH, CE, mV y T°.

Ilustración 24. Preparación de muestras de extracto de suelo.



Fuente: Elaboración propia (2018).

✓ **DETERMINACIÓN DE CLORUROS DEL SUELO**

Para determinar la concentración del ión cloruro de la muestra compuesta de suelos de la parcela 1 hasta la parcela 9, se aplicó el método de Mhor.

El ión cloruro precipitó como cloruro de plata (AgCl), utilizando como patrón la solución de AgNO_3 (nitrato de plata) y como indicador K_2CrO_4 (cromato de potasio), el cual como solución en el punto inicial de la titulación presentó un color amarillo y en el punto final presentó un precipitado color rojizo ladrillo de Ag_2CrO_4 (cromato de plata).

Ya obtenidos los datos en la titulación como, volumen gastado de AgNO_3 es 18 ml; la normal de AgNO_3 0.0106 y el volumen de la muestra 3 ml, Se realizará el desarrollo de la ecuación matemática para obtener lo miliequivalentes de Cloro por litro.

Ecuación Matemática:

$$\text{mEq CL -/L} = (\text{Vol. gastado AgNO}_3 \times \text{Normal de AgNO}_3 \times 1000) / \text{Vol. muestra}$$

✓ **TEXTURA DEL SUELO**

Para el análisis de textura de suelo se utilizó una probeta de 1000 ml en el cual se vertió 500 gr de muestra de suelo compuesta, ambos fueron introducidos en un balde de agua generando que la probeta adquiriera aproximadamente 1000 ml de agua, inmediatamente se retiró la probeta y con la ayuda de una bureta se agitó por unos minutos para dejarlo decantar. En el fondo de la probeta se sedimentó las partículas mayores formando una capa de 40 ml de arena siendo la primera capa, 10 ml de limo como la segunda capa de la muestra de suelo y 23 ml de arcilla como la tercera capa, con una altura total de 73 ml de suelo.

Para obtener el porcentaje de arena, limo y arcilla se realizó cálculos matemáticos como la Regla de tres simples, utilizando como el 100% la altura total de la muestra de 73 ml. A continuación, se presentará la fórmula:

$$\text{Arena \%} = \frac{(\text{altura de la primera capa de la muestra} \times 100)}{\text{altura de la muestras de suelo sedimentado}}$$

$$\text{Limo \%} = \frac{(\text{altura de la segunda capa de la muestra} \times 100)}{\text{altura de la muestra de suelo sedimentado} + \text{altura de la tercera capa de la muestra} \times 100}$$

$$\text{Arcilla \%} = \frac{\text{altura de la muestra de suelo sedimentos}}{\text{altura de la muestra de suelo sedimentos}}$$

✓ **MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO**

Para la determinación de la materia orgánica del suelo se aplicó el Método de Walkley & Black. Para ello, se pesó 0.503 gr de muestra de suelo en un matraz de 250 ml, a ello se añadió 10 ml de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) de 1 N, 50 ml de agua destilada y 4 gotas de Sulfato ferroso (SO_4Fe) de 0.5 N, luego se procedió a agitar por unos segundos y se obtuvo un viraje verde oscuro.

Es necesario aplicar los cálculos matemáticos para obtener el % de MO en el suelo, como el siguiente:

$$\% \text{ MO} = \% \text{ C org.} \times \% \text{ FMO (1.8-2.5)}$$

$$\% \text{ C org.} = \frac{mEq \text{ } K_2Cr_2O_7 - mEq \text{ } FeSO_4 \times 0.003 \times 100 \times 1.3}{\text{peso de suelo (gr)}}$$

✓ **CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA**

Se utilizó 75 gr de muestra de suelo para determinar la conductividad hidráulica, para ello, en una probeta de 1000 ml se vertió la muestra de suelo alcanzando una altura de 30 milímetros. Posterior a ello se utilizó un balde contenido de agua en el cual, se introdujo la probeta con la muestra de suelo hasta lograr que el agua alcance el tope máximo de la probeta para finalmente extraerlo del balde. Seguidamente, se empezó a monitorear la muestra tomando el tiempo (segundos) que demora en filtrar a partir de los 300 mililitros hasta los 100 mililitros para poder aplicar el cálculo matemático como el siguiente:

$$F1 = H. \text{ suelo} \times \ln \left(\frac{300}{200} \right) / T. \text{ seg.}$$

$$F2 = H. \text{ suelo} \times \ln \left(\frac{200}{100} \right) / T. \text{ seg.}$$

Dónde:

H. suelo= Altura del suelo

T. seg. = Tiempo en segundos

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

| ETAPA | FUENTE | TÉCNICA | INSTRUMENTO |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación del área de estudio | Lomas de Primavera, Lima | Observación | Google Earth |
| Toma de muestra de suelo inicial | Lomas de Primavera, Lima | Observación | Formato para análisis de suelo |
| Siembra de la planta | Lomas de Primavera, Lima | Observación | Ficha para el análisis del desarrollo de las especies. |
| Análisis del desarrollo de las especies. | Datos alzados en campo. | Observación | Ficha para el análisis del desarrollo de las especies |
| Análisis de los resultados obtenidos | Reglamento de la calidad del suelo agrícola. DS. N°011-2017-MINAM. | Observación | Ficha de eficiencia para cada tratamiento, |

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.4.3. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para la ejecución de este proyecto de investigación se emplearán los siguientes instrumentos:

- Formato para análisis de suelo
- Ficha para el análisis del desarrollo de las especies
- Ficha para el análisis del riego por condensación.

Los doctores de la Escuela de Ingeniería Ambiental evaluaron los tres instrumentos de manera individual, teniendo en cuenta la coherencia, claridad y objetividad basado en la presente investigación, con un promedio de valoración del 85%.

Especialistas evaluadores:

- **Especialista N°1:**

Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón, César Eduardo.

Grado Académico: **Doctor**, Colegiado

CIP: 42355

- **Especialista N°2:**

Apellidos y Nombres: Castro Tena, Lucero Katherin.

Grado Académico: **Magister**, Colegiada

CIP: 162994

- **Especialista N°3:**

Apellidos y Nombres: Pillpa Aliaga, Freddy.

Grado Académico: **Magister**, Colegiado

CIP: 196897

2.4.4. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Para la investigación se empleó como método de análisis de datos, los programas de SPSS y EXCEL; realizando la evaluación de datos de acuerdo al tipo de información que se recoja en caso sea cuantitativa o cualitativa, presentados en los instrumentos por emplear.

2.4.5. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación está dirigida al público en general, por ello cuenta con una redacción con lenguaje claro y los instrumentos a emplear presentan fácil manejo y comprensión.

Además, se tiene en cuenta las políticas públicas, las cuales hacen posible el desarrollo de la investigación, como la Ordenanza Municipal N° 397-2018-MDC que declaran de interés distrital la intangibilidad, de interés patrimonial - cultural y de protección paisajística al ecosistema frágil denominado Lomas de Primavera - Lomas de Carabayllo y con ello la Ley Marco sobre el Cambio Climático N°30754.

Por otro lado, los investigadores del presente estudio son competentes y están comprometidos con el estudio de investigación, por ello, aseguran la legitimidad de la información presentada, descartando el plagio o alteración de resultados. El lugar de desarrollo del presente estudio de investigación es aplicado mediante el consentimiento de la municipalidad de Carabayllo y de la universidad César Vallejo.

III. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN INICIAL

3.1.1. MEDICIONES IN SITU

✓ EXTRACTO DE SUELO

Tiempo de decantación: 40 minutos

Peso de muestra suelo: 50 gramos

Volumen de agua destilada: 100 ml

Tabla 5. Resultados de extracto de suelo.

| TEMPERATURA PROMEDIO | pH | POTENCIAL REDOX | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA |
|-----------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------|
| 21 °C | 7.59 | -13 | 2400 uS/cm |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 5., es que el suelo se encuentra ligeramente alcalina y eso está corroborando al contenido de calcio que existe en la zona, por tal razón tenemos un potencial redox relacionado al pH y a la conductividad eléctrica.

✓ **SUELO SUPERFICIAL - CALICATA**

Tabla 6. Resultados de superficie del suelo.

| TEMPERATURA PROMEDIO | pH | POTENCIAL REDOX | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA |
|-----------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------|
| 20.8 °C | 8.47 | -67 | 1885 uS/cm |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 6., se interpreta que la superficie de suelo está corroborando lo que se ha realizado en el extracto de suelo, donde encontramos un pH alcalino demostrando así, la presencia del óxido de calcio y encontrándose relacionada a su potencial redox y a la conductividad eléctrica.

✓ **CONDUCTIVIDAD HIDRAÚLICA**

Tabla 7. Resultados de la conductividad hidráulica del suelo.

| TIEMPO DE ANILLO GRANDE | TIEMPO DE ANILLO CHICO | ALTURA DEL SUELO | CONDUCTIVIDAD HIDRAÚLICA |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 27 minutos 23 segundos | 1 hora 30 minutos 6 segundos | 50 cm | 0.0595 cm/seg. |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 7., se pudo observar que la infiltración del agua en la prueba de la conductividad hidráulica en campo es lenta debido a que en la estructura del suelo es franco-limoso.

✓ **% GRAVIMÉTRICO DEL SUELO**

Tabla 8. Resultados gravimétricos del suelo.

| HORA | TEMPERATURA AMBIENTE | TEMPERATURA DEL SUELO | %GRAVIMÉTRICO |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| 9:00 A.M.- 12:00 P.M | 20.8 °C | 7.75 °C | 5.66 % |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 8., se presenta el promedio total de la humedad del suelo, el cual demuestra que a inicios de la temporada seca de las Lomas se presenta una humedad baja, donde se concluye que la humedad no es apropiada para la vegetación.

3.2. MEDICIONES EN LABORATORIO

✓ PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Tabla 9. Resultados de los parámetros físicos y químicos.

| CODIFICACIÓN | PH | CE | mV | T° |
|---------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| P1 | 7.72 | 1399 uS/cm | -136.4 | 20 C° |
| P2 | 7.58 | 1327 uS/cm | -130.1 | 18.6 C° |
| P3 | 7.61 | 1455 uS/cm | -135.5 | 19.9 C° |
| P4 | 6.8 | 1763 uS/cm | -82 | 19.8 C° |
| P5 | 7.35 | 1890 uS /cm | -56.5 | 19.9 C° |
| P6 | 7.49 | 1816 uS / cm | -58.5 | 20 C° |
| P7 | 7.58 | 1375 uS /cm | -64.3 | 19.9 C° |
| P8 | 7.54 | 1456 uS / cm | -63 | 19.9 C° |
| P9 | 7.52 | 1838 uS/cm | -63.4 | 19.9 C° |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Tabla 10. Leyenda de la tabla 9.

| LEYENDA | |
|----------------|--------------------|
| CODIGO | DESCRIPCIÓN |
| P1 | Parcela 1 |
| P2 | Parcela 2 |
| P3 | Parcela 3 |
| P4 | Parcela 4 |
| P5 | Parcela 5 |
| P6 | Parcela 6 |
| P7 | Parcela 7 |
| P8 | Parcela 8 |
| P9 | Parcela 9 |

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 11. Promedio de los parámetros físicos y químicos.

| TEMPERATURA PROMEDIO | pH | POTENCIAL REDOX | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA |
|----------------------|------|-----------------|-------------------------|
| 21 °C | 7.59 | -13 | 2400 uS/cm |

Fuente: Elaboración propia (2018).

Los resultados realizados en laboratorio arrojaron un pH alcalino y conductividad eléctrica muy próximos tal que se mostraron en la Tabla 5.

✓ **ANÁLISIS DE CLORUROS**

Tabla 12. Resultados de cloruros en el suelo.

| CÓDIGO | VOL. GASTADO AgNO ₃ (ml) | NORMAL AgNO ₃ | VOL. MUESTRA (ml) | mEq. CL-/L |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------|
| P1P9 | 2.1 ml | 0.0106 N | 3 ml | 7.42 ppm |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 12., se presentó los resultados de los cloruros presentes en el suelo de las lomas de Carabayllo, en el que se concluye que están en un rango medio que es aceptable para el movimiento aniónico del suelo.

✓ **TEXTURA DEL SUELO**

La clasificación de suelos por % de fracciones de Arcilla, Limo y Arena se realizó según la nomenclatura Alemana US SOIL TAXONOMY luego de los siguientes cálculos matemáticos:

Tabla 13. Resultados de la estructura del suelo.

| %LIMO | %ARENA | %ARCILLA |
|--------|--------|----------|
| 13.7 % | 54.8 % | 31.5% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la Tabla 13., de los resultados de la estructura del suelo, se pudo definir que la textura del suelo era franco-arcilloso-limoso.

✓ **MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO**

Tabla 14. Resultados de la materia orgánica y carbón total del suelo.

| PmEqC | mEq $K^2Cr^2O_7$ | mEqFeSO₄ | %C. orgánico | %MO |
|--------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|------------|
| 0.003 | 10 | 8 | 2% | 4% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 13., se interpretó de los resultados del carbono orgánico total y el porcentaje de materia orgánica, que no son adecuados para una revegetación por lo tanto se decidió agregar nutrientes como substratos a partir de residuos orgánicos con un buen contenido de materia orgánica y relación carbono.

✓ **CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA**

Para determinar la conductividad se monitoreo el tiempo de filtración, iniciando en 300 ml hasta 200 ml y el segundo tiempo desde 200 ml hasta 100 ml.

Tabla 15. Resultados de la conductividad hidráulica.

| TIEMPO DE FILTRACIÓN 1 (cm/seg) | TIEMPO DE FILTRACIÓN 2 (cm/seg) |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1.76 X 10 ⁻⁴ cm/seg | 1.82 X 10 ⁻⁴ cm/seg |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 14., los resultados obtenidos demuestran la realidad de la infiltración del agua, el cual demuestra que presenta una velocidad lenta débase al tamaño de poros.

✓ **DENSIDAD RELATIVA**

Tabla 16. Resultados de la densidad relativa.

| DIÁMETRO DE TUBO (cm) | ALTURA (cm) | PESO DEL TUBO (gr) | PESO PLANCHA (gr) | PESO TUBO + ARENA (gr) | DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| 5 cm | 10.9 cm | 40 gr | 337 gr | 314 gr | 1.17 gr/cm ³ |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

✓ **RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO**

Tabla 17. Resultados de la relación Carbono/Nitrógeno.

| VOL.GASTADO H₂SO₄ (ÁCIDO SULFÚRICO) MUESTRA | VOL. GASTADO H₂SO₄ (ÁCIDO SULFÚRICO) EN EL BLANCO | NORMAL H₂SO₄ (ÁCIDO SULFÚRICO) | PESO DE LA MUESTRA | CARBONO/NITRÓGENO |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 28 ml | 20 ml | 0.05 N | 0.5 gr | 1.12 C/N |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

✓ **GRANULOMETRÍA**

Tabla 18. Resultados de Granulometría.

| NÚMERO DE MALLA | ABERTURA (mm) | PESO RETENIDO (gr) | % PARCIAL RETENIDA | % ACUMULADO | |
|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|-------------|-----------|
| | | | | RETENCIÓN | PESO (gr) |
| (+)1" | 25.400 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| (+)0.5" | 12.500 | 19 | 3.8 | 3.8 | 96.2 |
| (+)N° 6 | 3.350 | 114 | 22.8 | 26.6 | 73.4 |
| (+)N°10 | 2.00 | 83 | 16.6 | 43.2 | 56.8 |
| (+)N°18 | 1.000 | 72 | 14.4 | 57.6 | 42.4 |
| (+)N°30 | 0.600 | 34 | 6.8 | 64.4 | 35.6 |
| (+)N°45 | 0.355 | 19 | 3.8 | 68.2 | 31.8 |
| (+)N°100 | 0.015 | 77 | 17.4 | 85.6 | 14.4 |
| (+)N°200 | 0.075 | 14 | 2.8 | 88.4 | 11.6 |
| (-)N°200 | -0.075 | 58 | 11.6 | 100 | 0 |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 17., se presentó los resultados de la gravimetría de la primera ladera de las Lomas de Primavera, en el que manifestó tres tipos de malla que presentaron mayor peso retenido de las 10 mallas utilizadas; con mayor peso fue la malla N°6 con 114 gr.

Tabla 19. Resultados de caracterización de cationes cambiables.

| CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO | Ca/Cmol/Kg | Mg/Cmol/Kg | Na/Cmol/Kg | K/Cmol/Kg |
|------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|
| 23.45 | 1.42 | 0.31 | 0.102 | 0.098 |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Tabla 20. Resultados de caracterización de suelos CaCO₃.

| CaCO ₃ / ORIGINAL (%) | CaCO ₃ / DESPUÉS DEL TRATAMIENTO (%) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 50.5% | 31.44% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 19., se entiende por sus resultados, el aumento del carbonato de calcio, el cual genera el aumento de la solubilidad del suelo.

Tabla 21. Resultados de capacidad de campo.

| % ARENA | % LIMO | % ARCILLA | % CAPACIDAD DE CAMPO |
|---------|--------|-----------|----------------------|
| 54.8% | 13.7% | 31.5% | 24% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 20., se manifestó la capacidad de campo del suelo, el cual indica el punto de saturación del agua en la primera ladera de las Lomas de Carabayllo.

Tabla 22. Resultados de punto de marchitez permanente.

| % PUNTO DE MARCHITES PERMANENTE |
|---------------------------------|
| 12.97% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 21., se presentó el porcentaje del punto marchites permanente del suelo de la ladera de las Lomas de Carabayllo, indicando que si logra llegar a ese porcentaje la planta no podrá sobrevivir por la escasez del componente hídrico.

Tabla 23. Resultados de punto de agua disponible.

| % AGUA DISPONIBLE |
|--------------------------|
| 11.03% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

En la Tabla 22., los resultados expuestos, indicaron que la Loma de Carabayllo presenta tan solo un 11.03% de agua disponible con el que las plantas deben absorber para su vitalidad.

Tabla 24. Resultados de caracterización de sustratos de leguminosas.

| TEMPERATURA (C°) | pH | CE uS/cm | Eh mx | C/N |
|-------------------------|-----------|-----------------|--------------|------------|
| 20 C° | 7.85 | 870 uS/cm | -120 | 2.3 C/N |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Tabla 25. Resultados de la caracterización de la gallinaza.

| pH | % MATERIA ORGÁNICA | % NITRÓGENO | C/N | % CARBONO ORGÁNICO | % FÓSFORO |
|-----------|---------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------------|
| 7.6 | 42% | 1.8% | 4.167 C/N | 7.5% | 1.2% |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

3.3. RESULTADO DE TRATAMIENTOS CON LOS SUSTRATOS

Tabla 26. Resultados de Parámetros Físicos y Parámetros Químicos

| pH | CE | mV | T° |
|------|------------|--------|---------|
| 7.46 | 1591 uS/cm | -87.73 | 19.7 C° |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

3.3.1. TRATAMIENTO AL 15%

Tabla 27. Resultados del tratamiento al 15%.

| LADERA N°1 | | |
|-----------------|-------------------|-------------|
| % CARBONO TOTAL | CARBONO/NITRÓGENO | CALCIO mg/L |
| 1.78% | 1.58 C/N | 1.65 mg/L |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

3.3.2. TRATAMIENTOS AL 5%

Tabla 28. Resultados del tratamiento al 5%.

| LADERA N°1 | | |
|-----------------|-------------------|-------------|
| % CARBONO TOTAL | CARBONO/NITRÓGENO | CALCIO mg/L |
| 1.85% | 1.58 C/N | 1.47 mg/L |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

3.3.3. TRATAMIENTOS AL 1%

Tabla 29. Resultados del tratamiento 1%.

| LADERA N°1 | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------|
| % CARBONO TOTAL | CARBONO/NITRÓGENO | CALCIO mg/L |
| 1.51% | 1.25 C/N | 1.35 mg/L |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

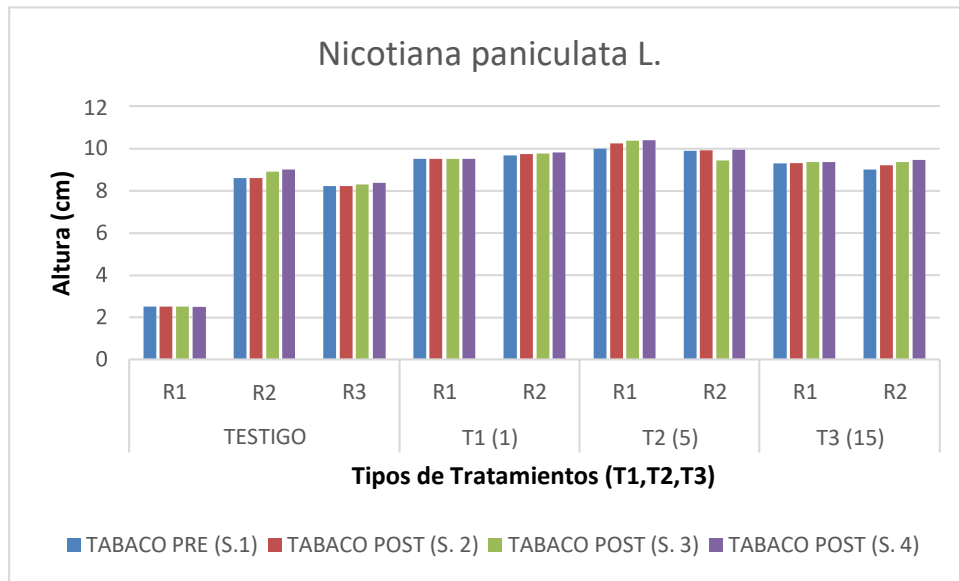
3.3.4. CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES VEGETATIVAS

Tabla 30. Resultados del monitoreo de la especie *Nicotiana paniculata* L.

| <i>Nicotiana paniculata</i> L. | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TIPO DE TRATAMIENTO | # DE REPETICIONES | PRE (S.1) | POST (S. 2) | POST (S. 3) | POST (S. 4) |
| TESTIGO | R1 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| | R2 | 8.6 | 8.6 | 8.9 | 9 |
| | R3 | 8.2 | 8.2 | 8.3 | 8.35 |
| T1 (15) | R1 | 9.5 | 9.52 | 9.52 | 9.52 |
| | R2 | 9.7 | 9.73 | 9.77 | 9.83 |
| T2 (5) | R1 | 10 | 10.25 | 10.35 | 10.38 |
| | R2 | 9.88 | 9.9 | 9.42 | 9.94 |
| T3 (1) | R1 | 9.3 | 9.3 | 9.35 | 9.35 |
| | R2 | 9 | 9.2 | 9.35 | 9.45 |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Ilustración 25. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - *Nicotiana paniculata* L.



Fuente: Elaboración propio (2018).

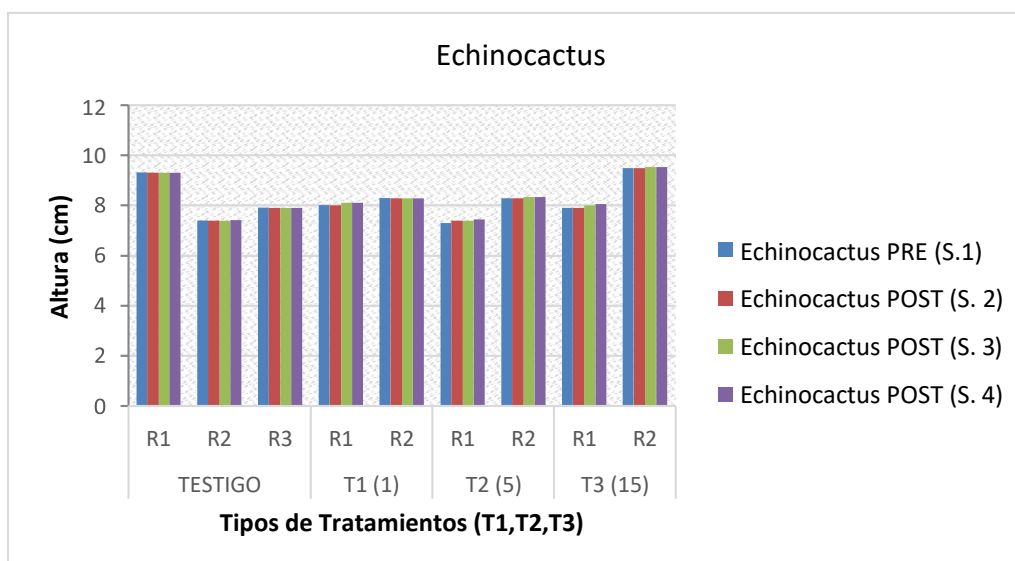
En la Ilustración 25. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo, presenta la altura de la especie vegetal *Nicotina paniculata* L. en las cuatro semanas de monitoreo, presentando tres repeticiones del testigo y dos repeticiones por tratamiento, por lo que se analizó que el tratamiento 2 (5%) en la primera repetición presento mayor altura de 10.38 cm.

Tabla 31. Resultados del monitoreo del crecimiento en cm de la especie *Echinocactus*.

| Echinocactus | | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| TIPO DE TRATAMIENTO | # DE REPETICIONES | PRE (S.1) | POST (S. 2) | POST (S. 3) | POST (S. 4) |
| TESTIGO | R1 | 9.3 | 9.3 | 9.3 | 9.3 |
| | R2 | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 7.42 |
| | R3 | 7.9 | 7.9 | 7.9 | 7.9 |
| T1 (15) | R1 | 8 | 8 | 8.1 | 8.1 |
| | R2 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 8.3 |
| T2 (5) | R1 | 7.3 | 7.4 | 7.4 | 7.45 |
| | R2 | 8.3 | 8.3 | 8.33 | 8.33 |
| T3 (1) | R1 | 7.9 | 7.9 | 8 | 8.05 |
| | R2 | 9.5 | 9.5 | 9.55 | 9.55 |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Ilustración 26. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - *Echinocactus*.



Fuente: Elaboración propio (2018).

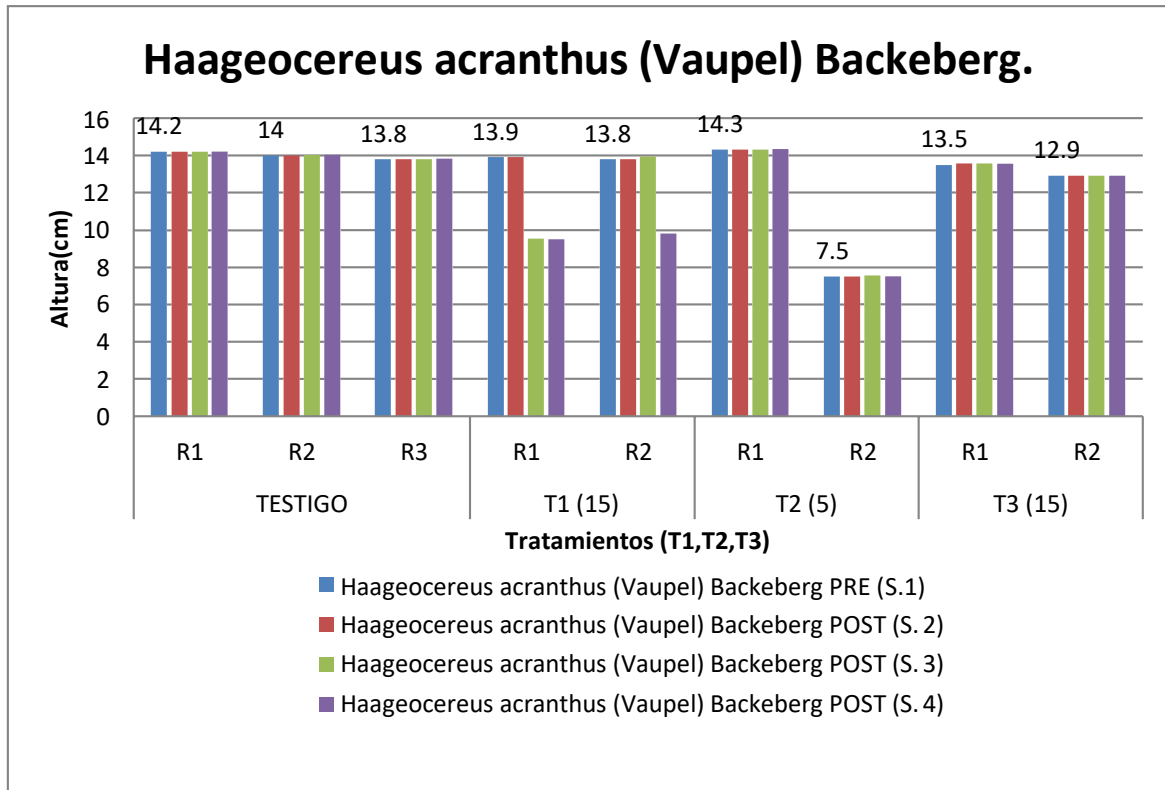
En la ilustración 26. Comparativa de T1, T2, T3 y Testigo, presentó las diferentes alturas de la especie vegetativa *Echinocactus* en las cuatro semanas de monitoreo de estudio, con los diferentes tratamientos; para el tratamiento del testigo indicó tres repeticiones el cual inicia con una altura 9.3 cm y con el tratamiento 3 (1%) en la segunda repetición presenta una altura final de 9.55 cm, concluyendo que fue eficiente dicho tratamiento.

Tabla 32. Resultados del monitoreo de crecimiento en cm de la especie *Haageocereus acranthus (Vaupel) Backeberg.*

| Haageocereus acranthus (Vaupel) Backeberg | | | | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TIPO DE TRATAMIENTO | # DE REPETICIONES | PRE (S.1) | POST (S. 2) | POST (S. 3) | POST (S. 4) |
| TESTIGO | R1 | 14.2 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| | R2 | 14 | 14.02 | 14.05 | 14.05 |
| | R3 | 13.8 | 13.8 | 13.81 | 13.82 |
| T1 (15) | R1 | 13.9 | 13.9 | 9.55 | 9.52 |
| | R2 | 13.8 | 13.8 | 13.92 | 9.83 |
| T2 (5) | R1 | 14.3 | 14.32 | 14.32 | 14.34 |
| | R2 | 7.5 | 7.5 | 7.55 | 7.51 |
| T3 (1) | R1 | 13.5 | 13.55 | 13.55 | 13.56 |
| | R2 | 12.9 | 12.9 | 12.91 | 12.92 |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Ilustración 27. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - *Haageocereus acranthus* (Vaupel) Backeberg.



Fuente: Elaboración propio (2018).

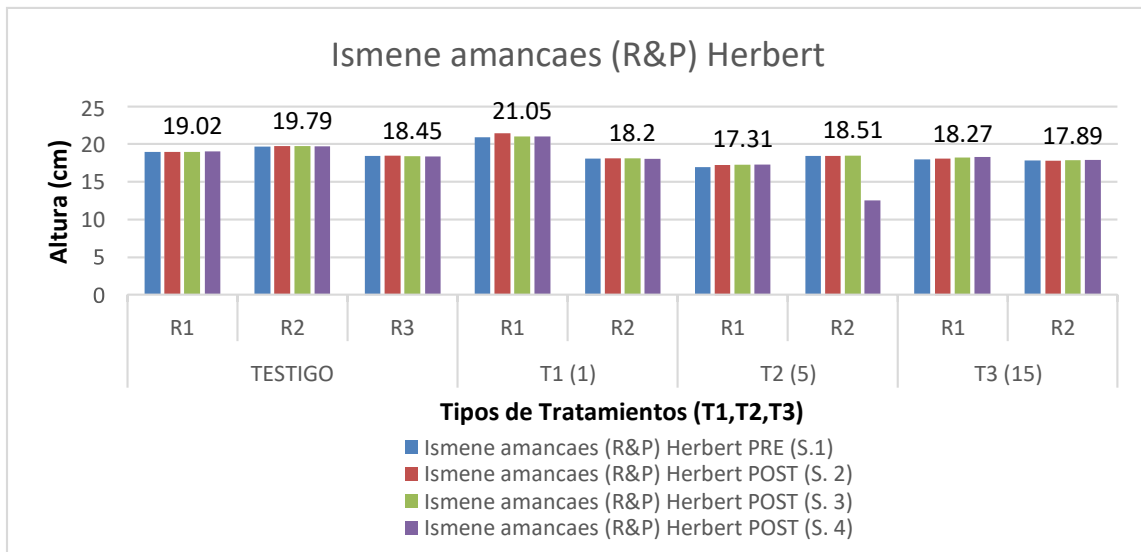
La Ilustración 27. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo, presentó los cuatro tratamientos en las 4 semanas de monitoreo, en lo que señaló que el tratamiento tres en las dos repeticiones presenta un crecimiento promedio manteniéndose viva, a comparación del tratamiento testigo que no presentó ninguna varianza en su altura.

Tabla 33. Resultados del monitoreo crecimiento en cm de la especie *Ismene amancaes* (R&P) Herbert.

| Ismene amancaes (R&P) Herbert | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| TIPO DE TRATAMIENTO | # DE REPETICIONES | PRE (S.1) | POST (S. 2) | POST (S. 3) | POST (S. 4) |
| TESTIGO | R1 | 19 | 19 | 19.02 | 19.1 |
| | R2 | 19.7 | 19.75 | 19.79 | 19.81 |
| | R3 | 18.5 | 18.48 | 18.45 | 18.4 |
| T1 (15) | R1 | 21 | 21.5 | 21.05 | 21.06 |
| | R2 | 18.2 | 18.2 | 18.2 | 18.1 |
| T2 (5) | R1 | 17 | 17.3 | 17.31 | 17.35 |
| | R2 | 18.5 | 18.5 | 18.51 | 12.51 |
| T3 (1) | R1 | 18 | 18.2 | 18.27 | 18.3 |
| | R2 | 17.8 | 17.85 | 17.89 | 17.92 |

Fuente: LC Ingeniería Consultora y Asesoría del Perú S.A.C. (2018).

Ilustración 28. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo - *Ismene amancaes* (R&P) Herbert.



Fuente: Elaboración propio (2018).

En la Ilustración 28. Comparativa T1, T2, T3 y Testigo, se analizó las cuatro semanas de monitoreo a los cuatro tratamientos, conformados por el testigo con tres repeticiones y los tres tratamientos a distintos porcentajes con dos repeticiones cada uno, obteniendo que el Tratamiento 2 (5%) en la repetición dos tuvo un cambio brusco en su altura y en el tratamiento de testigo en las tres repeticiones presentan variaciones en relación a la altura de la especie vegetal.

3.3.5. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Tabla 34. Pruebas de normalidad - Variable Adaptación

| Pruebas de normalidad | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| VARIABLE | TRATAMIENTO | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| ADAPTACIÓN | Tabaco TESTIGO | ,353 | 3 | . | ,824 | 3 | ,174 |
| | Tabaco 15 | ,338 | 3 | . | ,852 | 3 | ,246 |
| | Tabaco 5 | ,358 | 3 | . | ,812 | 3 | ,144 |
| | Tabaco 1 | ,211 | 3 | . | ,991 | 3 | ,817 |
| | Haageocereus TESTIGO | ,222 | 3 | . | ,985 | 3 | ,769 |
| | Haageocereus 15 | ,257 | 3 | . | ,961 | 3 | ,622 |
| | Haageocereus 5 | ,283 | 3 | . | ,934 | 3 | ,503 |
| | Haageocereus 1 | ,213 | 3 | . | ,990 | 3 | ,808 |
| | Echinocactus TESTIGO | ,290 | 3 | . | ,926 | 3 | ,474 |
| | Echinocactus 15 | ,177 | 3 | . | 1,000 | 3 | ,972 |
| | Echinocactus 5 | ,302 | 3 | . | ,910 | 3 | ,419 |
| | Echinocactus 1 | ,326 | 3 | . | ,874 | 3 | ,307 |
| | amancaes TESTIGO | ,175 | 3 | . | 1,000 | 3 | ,992 |
| | amancaes 15 | ,251 | 3 | . | ,966 | 3 | ,646 |
| | amancaes 5 | ,255 | 3 | . | ,962 | 3 | ,627 |
| | amancaes 1 | ,180 | 3 | . | ,999 | 3 | ,945 |

Fuente: Elaboración propio (2018).

a) Prueba de Hipótesis

Ho: Los datos tienen una distribución normal.

H1: Los datos no tienen una distribución normal.

b) Regla de Decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la **H1**:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **H0** Los datos tienen de una distribución normal.

Tabla 35.Resultado Estadístico ANOVA

| ANOVA | | | | | |
|------------------|-------------------|----|------------------|--------|------|
| ADAPTACION | | | | | |
| | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Entre grupos | 759,668 | 15 | 50,645 | 21,832 | ,000 |
| Dentro de grupos | 74,233 | 32 | 2,320 | | |
| Total | 833,902 | 47 | | | |

Fuente: Elaboración propio (2018).

a) Prueba de Hipótesis

H0: La aplicación de diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza no mejoran la adaptación de las especies vegetales endémicas al cambio climático en las Lomas de Carabayllo en periodo de sequía estacional.

H1: La aplicación de diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza mejoran la adaptación de las especies vegetales endémicas al cambio climático en las Lomas de Carabayllo en periodo de sequía estacional.

b) Regla de Decisión

sig < 0,05. Rechazamos la **H0**: La aplicación de diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza no mejoran la adaptación de las especies vegetales endémicas al cambio climático en las Lomas de Carabayllo en periodo de sequía estacional.

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H1** La aplicación de diversos sustratos al suelo, como residuos de leguminosas, cenizas y gallinaza mejoran la adaptación de las especies vegetales endémicas al cambio climático en las Lomas de Carabayllo en periodo de sequía estacional.

Tabla 36. Resultados Estadístico - HSD TUKEY

| Comparaciones múltiples | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|----------|----------------------------------|--------------------|
| Variable dependiente: ADAPTACION | | | | | | |
| HSD Tukey | | | | | | |
| (I) TRATAMIENTO | (J) TRATAMIENTO | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Tabaco TESTIGO | Tabaco 15 | -2,99000 | 1,24359 | ,558 | -7,6014 | 1,6214 |
| | Tabaco 5 | -3,45667 | 1,24359 | ,329 | -8,0680 | 1,1547 |
| | Tabaco 1 | -2,84667 | 1,24359 | ,633 | -7,4580 | 1,7647 |
| | Haageocereus TESTIGO | -7,40667* | 1,24359 | ,000 | -12,0180 | -2,7953 |
| | Haageocereus 15 | -3,16000 | 1,24359 | ,469 | -7,7714 | 1,4514 |
| | Haageocereus 5 | -4,83333* | 1,24359 | ,033 | -9,4447 | -,2220 |
| | Haageocereus 1 | -6,36667* | 1,24359 | ,001 | -10,9780 | -1,7553 |
| | Echinocactus TESTIGO | -1,59000 | 1,24359 | ,994 | -6,2014 | 3,0214 |
| | Echinocactus 15 | -1,68000 | 1,24359 | ,990 | -6,2914 | 2,9314 |
| | Echinocactus 5 | -1,50667 | 1,24359 | ,997 | -6,1180 | 3,1047 |
| | Echinocactus 1 | -2,53667 | 1,24359 | ,787 | -7,1480 | 2,0747 |
| | amancaes TESTIGO | -12,48667* | 1,24359 | ,000 | -17,0980 | -7,8753 |
| | amancaes 15 | -12,80333* | 1,24359 | ,000 | -17,4147 | -8,1920 |
| | amancaes 5 | -8,03667* | 1,24359 | ,000 | -12,6480 | -3,4253 |
| amancaes 1 | -11,29000* | 1,24359 | ,000 | -15,9014 | -6,6786 | |
| Tabaco 15 | Tabaco TESTIGO | 2,99000 | 1,24359 | ,558 | -1,6214 | 7,6014 |
| | Tabaco5 | -,46667 | 1,24359 | 1,000 | -5,0780 | 4,1447 |
| | Tabaco 1 | ,14333 | 1,24359 | 1,000 | -4,4680 | 4,7547 |

| | | | | | | |
|----------|-------------------------|-----------|---------|-------|----------|---------|
| | Haageocereus TESTIGO | -4,41667 | 1,24359 | ,072 | -9,0280 | ,1947 |
| | Haageocereus 15 | -,17000 | 1,24359 | 1,000 | -4,7814 | 4,4414 |
| | Haageocereus 5 | -1,84333 | 1,24359 | ,977 | -6,4547 | 2,7680 |
| | Haageocereus 1 | -3,37667 | 1,24359 | ,364 | -7,9880 | 1,2347 |
| | Echinocactus TESTIGO | 1,40000 | 1,24359 | ,998 | -3,2114 | 6,0114 |
| | Echinocactus 15 | 1,31000 | 1,24359 | ,999 | -3,3014 | 5,9214 |
| | Echinocactus 5 | 1,48333 | 1,24359 | ,997 | -3,1280 | 6,0947 |
| | Echinocactus 1 | ,45333 | 1,24359 | 1,000 | -4,1580 | 5,0647 |
| | amancaes TESTIGO | -9,49667* | 1,24359 | ,000 | -14,1080 | -4,8853 |
| | amancaes 15 | -9,81333* | 1,24359 | ,000 | -14,4247 | -5,2020 |
| | amancaes 5 | -5,04667* | 1,24359 | ,021 | -9,6580 | -,4353 |
| | amancaes 1 | -8,30000* | 1,24359 | ,000 | -12,9114 | -3,6886 |
| Tabaco 5 | TabacoTESTIGO | 3,45667 | 1,24359 | ,329 | -1,1547 | 8,0680 |
| | Tabaco 15 | ,46667 | 1,24359 | 1,000 | -4,1447 | 5,0780 |
| | Tabaco 1 | ,61000 | 1,24359 | 1,000 | -4,0014 | 5,2214 |
| | Haageocereus TESTIGO | -3,95000 | 1,24359 | ,160 | -8,5614 | ,6614 |
| | Haageocereus 15 | ,29667 | 1,24359 | 1,000 | -4,3147 | 4,9080 |
| | Haageocereus 5 | -1,37667 | 1,24359 | ,999 | -5,9880 | 3,2347 |
| | Haageocereus 1 | -2,91000 | 1,24359 | ,600 | -7,5214 | 1,7014 |
| | Echinocactus TESTIGO | 1,86667 | 1,24359 | ,974 | -2,7447 | 6,4780 |
| | Echinocactus 15 | 1,77667 | 1,24359 | ,983 | -2,8347 | 6,3880 |
| | Echinocactus 5 | 1,95000 | 1,24359 | ,963 | -2,6614 | 6,5614 |
| | Echinocactus 1 | ,92000 | 1,24359 | 1,000 | -3,6914 | 5,5314 |
| | amancaes TESTIGO | -9,03000* | 1,24359 | ,000 | -13,6414 | -4,4186 |
| | amancaes 15 | -9,34667* | 1,24359 | ,000 | -13,9580 | -4,7353 |
| | amancaes 5 | -4,58000 | 1,24359 | ,053 | -9,1914 | ,0314 |
| | amancaes 1 | -7,83333* | 1,24359 | ,000 | -12,4447 | -3,2220 |
| Tabaco 1 | Tabaco TESTIGO | 2,84667 | 1,24359 | ,633 | -1,7647 | 7,4580 |
| | Tabaco 15 | -,14333 | 1,24359 | 1,000 | -4,7547 | 4,4680 |
| | Tabaco 5 | -,61000 | 1,24359 | 1,000 | -5,2214 | 4,0014 |
| | Haageocereus TESTIGO | -4,56000 | 1,24359 | ,055 | -9,1714 | ,0514 |

| | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|---------|---------|----------|---------|
| | Haageocereus 15 | -,31333 | 1,24359 | 1,000 | -4,9247 | 4,2980 |
| | Haageocereus 5 | -1,98667 | 1,24359 | ,957 | -6,5980 | 2,6247 |
| | Haageocereus 1 | -3,52000 | 1,24359 | ,302 | -8,1314 | 1,0914 |
| | Echinocactus TESTIGO | 1,25667 | 1,24359 | 1,000 | -3,3547 | 5,8680 |
| | Echinocactus 15 | 1,16667 | 1,24359 | 1,000 | -3,4447 | 5,7780 |
| | Echinocactus 5 | 1,34000 | 1,24359 | ,999 | -3,2714 | 5,9514 |
| | Echinocactus 1 | ,31000 | 1,24359 | 1,000 | -4,3014 | 4,9214 |
| | amancaes TESTIGO | -9,64000* | 1,24359 | ,000 | -14,2514 | -5,0286 |
| | amancaes 15 | -9,95667* | 1,24359 | ,000 | -14,5680 | -5,3453 |
| | amancaes 5 | -5,19000* | 1,24359 | ,016 | -9,8014 | -,5786 |
| | amancaes 1 | -8,44333* | 1,24359 | ,000 | -13,0547 | -3,8320 |
| Haageocereus TESTIGO | Tabaco TESTIGO | 7,40667* | 1,24359 | ,000 | 2,7953 | 12,0180 |
| | Tabaco 15 | 4,41667 | 1,24359 | ,072 | -,1947 | 9,0280 |
| | Tabaco 5 | 3,95000 | 1,24359 | ,160 | -,6614 | 8,5614 |
| | Tabaco 1 | 4,56000 | 1,24359 | ,055 | -,0514 | 9,1714 |
| | Haageocereus 15 | 4,24667 | 1,24359 | ,097 | -,3647 | 8,8580 |
| | Haageocereus 5 | 2,57333 | 1,24359 | ,770 | -2,0380 | 7,1847 |
| | Haageocereus 1 | 1,04000 | 1,24359 | 1,000 | -3,5714 | 5,6514 |
| | Echinocactus TESTIGO | 5,81667* | 1,24359 | ,004 | 1,2053 | 10,4280 |
| | Echinocactus 15 | 5,72667* | 1,24359 | ,005 | 1,1153 | 10,3380 |
| | Echinocactus 5 | 5,90000* | 1,24359 | ,004 | 1,2886 | 10,5114 |
| | Echinocactus 1 | 4,87000* | 1,24359 | ,030 | ,2586 | 9,4814 |
| | amancaes TESTIGO | -5,08000* | 1,24359 | ,020 | -9,6914 | -,4686 |
| | amancaes 15 | -5,39667* | 1,24359 | ,010 | -10,0080 | -,7853 |
| | amancaes 5 | -,63000 | 1,24359 | 1,000 | -5,2414 | 3,9814 |
| amancaes 1 | -3,88333 | 1,24359 | ,178 | -8,4947 | ,7280 | |
| Haageocereus 15 | Tabaco TESTIGO | 3,16000 | 1,24359 | ,469 | -1,4514 | 7,7714 |
| | Tabaco 15 | ,17000 | 1,24359 | 1,000 | -4,4414 | 4,7814 |
| | Tabaco 5 | -,29667 | 1,24359 | 1,000 | -4,9080 | 4,3147 |
| | Tabaco1 | ,31333 | 1,24359 | 1,000 | -4,2980 | 4,9247 |
| | Haageocereus TESTIGO | -4,24667 | 1,24359 | ,097 | -8,8580 | ,3647 |
| | Haageocereus 5 | -1,67333 | 1,24359 | ,990 | -6,2847 | 2,9380 |
| | Haageocereus 1 | -3,20667 | 1,24359 | ,445 | -7,8180 | 1,4047 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------------|-----------|---------|-------|----------|---------|
| | Echinocactus TESTIGO | 1,57000 | 1,24359 | ,995 | -3,0414 | 6,1814 |
| | Echinocactus 15 | 1,48000 | 1,24359 | ,997 | -3,1314 | 6,0914 |
| | Echinocactus 5 | 1,65333 | 1,24359 | ,991 | -2,9580 | 6,2647 |
| | Echinocactus 1 | ,62333 | 1,24359 | 1,000 | -3,9880 | 5,2347 |
| | amancaes TESTIGO | -9,32667* | 1,24359 | ,000 | -13,9380 | -4,7153 |
| | amancaes 15 | -9,64333* | 1,24359 | ,000 | -14,2547 | -5,0320 |
| | amancaes 5 | -4,87667* | 1,24359 | ,030 | -9,4880 | -,2653 |
| | amancaes 1 | -8,13000* | 1,24359 | ,000 | -12,7414 | -3,5186 |
| Haageocereus 5 | Tabaco TESTIGO | 4,83333* | 1,24359 | ,033 | ,2220 | 9,4447 |
| | Tabaco 15 | 1,84333 | 1,24359 | ,977 | -2,7680 | 6,4547 |
| | Tabaco 5 | 1,37667 | 1,24359 | ,999 | -3,2347 | 5,9880 |
| | Tabaco 1 | 1,98667 | 1,24359 | ,957 | -2,6247 | 6,5980 |
| | Haageocereus TESTIGO | -2,57333 | 1,24359 | ,770 | -7,1847 | 2,0380 |
| | Haageocereus 15 | 1,67333 | 1,24359 | ,990 | -2,9380 | 6,2847 |
| | Haageocereus 1 | -1,53333 | 1,24359 | ,996 | -6,1447 | 3,0780 |
| | Echinocactus TESTIGO | 3,24333 | 1,24359 | ,427 | -1,3680 | 7,8547 |
| | Echinocactus 15 | 3,15333 | 1,24359 | ,472 | -1,4580 | 7,7647 |
| | Echinocactus 5 | 3,32667 | 1,24359 | ,387 | -1,2847 | 7,9380 |
| | Echinocactus 1 | 2,29667 | 1,24359 | ,880 | -2,3147 | 6,9080 |
| | amancaes TESTIGO | -7,65333* | 1,24359 | ,000 | -12,2647 | -3,0420 |
| | amancaes 15 | -7,97000* | 1,24359 | ,000 | -12,5814 | -3,3586 |
| | amancaes 5 | -3,20333 | 1,24359 | ,447 | -7,8147 | 1,4080 |
| | amancaes 1 | -6,45667* | 1,24359 | ,001 | -11,0680 | -1,8453 |
| Haageocereus 1 | Tabaco TESTIGO | 6,36667* | 1,24359 | ,001 | 1,7553 | 10,9780 |
| | Tabaco 15 | 3,37667 | 1,24359 | ,364 | -1,2347 | 7,9880 |
| | Tabaco 5 | 2,91000 | 1,24359 | ,600 | -1,7014 | 7,5214 |
| | Tabaco 1 | 3,52000 | 1,24359 | ,302 | -1,0914 | 8,1314 |
| | Haageocereus TESTIGO | -1,04000 | 1,24359 | 1,000 | -5,6514 | 3,5714 |
| | Haageocereus 15 | 3,20667 | 1,24359 | ,445 | -1,4047 | 7,8180 |
| | Haageocereus 5 | 1,53333 | 1,24359 | ,996 | -3,0780 | 6,1447 |
| | Echinocactus TESTIGO | 4,77667* | 1,24359 | ,036 | ,1653 | 9,3880 |

| | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------|---------|-------|----------|---------|
| | Echinocactus 15 | 4,68667* | 1,24359 | ,043 | ,0753 | 9,2980 |
| | Echinocactus 5 | 4,86000* | 1,24359 | ,031 | ,2486 | 9,4714 |
| | Echinocactus 1 | 3,83000 | 1,24359 | ,193 | -,7814 | 8,4414 |
| | amancaes TESTIGO | -6,12000* | 1,24359 | ,002 | -10,7314 | -1,5086 |
| | amancaes 15 | -6,43667* | 1,24359 | ,001 | -11,0480 | -1,8253 |
| | amancaes 5 | -1,67000 | 1,24359 | ,990 | -6,2814 | 2,9414 |
| | amancaes 1 | -4,92333* | 1,24359 | ,027 | -9,5347 | -,3120 |
| Echinocactus TESTIGO | TabacoTESTIGO | 1,59000 | 1,24359 | ,994 | -3,0214 | 6,2014 |
| | Tabaco 15 | -1,40000 | 1,24359 | ,998 | -6,0114 | 3,2114 |
| | Tabaco 5 | -1,86667 | 1,24359 | ,974 | -6,4780 | 2,7447 |
| | Tabaco 1 | -1,25667 | 1,24359 | 1,000 | -5,8680 | 3,3547 |
| | Haageocereus TESTIGO | -5,81667* | 1,24359 | ,004 | -10,4280 | -1,2053 |
| | Haageocereus 15 | -1,57000 | 1,24359 | ,995 | -6,1814 | 3,0414 |
| | Haageocereus 5 | -3,24333 | 1,24359 | ,427 | -7,8547 | 1,3680 |
| | Haageocereus 1 | -4,77667* | 1,24359 | ,036 | -9,3880 | -,1653 |
| | Echinocactus 15 | -,09000 | 1,24359 | 1,000 | -4,7014 | 4,5214 |
| | Echinocactus 5 | ,08333 | 1,24359 | 1,000 | -4,5280 | 4,6947 |
| | Echinocactus 1 | -,94667 | 1,24359 | 1,000 | -5,5580 | 3,6647 |
| | amancaes TESTIGO | -10,89667* | 1,24359 | ,000 | -15,5080 | -6,2853 |
| | amancaes 15 | -11,21333* | 1,24359 | ,000 | -15,8247 | -6,6020 |
| | amancaes 5 | -6,44667* | 1,24359 | ,001 | -11,0580 | -1,8353 |
| | amancaes 1 | -9,70000* | 1,24359 | ,000 | -14,3114 | -5,0886 |
| Echinocactus 15 | Tabaco ESTIGO | 1,68000 | 1,24359 | ,990 | -2,9314 | 6,2914 |
| | Tabaco 15 | -1,31000 | 1,24359 | ,999 | -5,9214 | 3,3014 |
| | Tabaco 5 | -1,77667 | 1,24359 | ,983 | -6,3880 | 2,8347 |
| | Tabaco1 | -1,16667 | 1,24359 | 1,000 | -5,7780 | 3,4447 |
| | Haageocereus TESTIGO | -5,72667* | 1,24359 | ,005 | -10,3380 | -1,1153 |
| | Haageocereus 15 | -1,48000 | 1,24359 | ,997 | -6,0914 | 3,1314 |
| | Haageocereus 5 | -3,15333 | 1,24359 | ,472 | -7,7647 | 1,4580 |
| | Haageocereus 1 | -4,68667* | 1,24359 | ,043 | -9,2980 | -,0753 |
| | Echinocactus TESTIGO | ,09000 | 1,24359 | 1,000 | -4,5214 | 4,7014 |
| | Echinocactus 5 | ,17333 | 1,24359 | 1,000 | -4,4380 | 4,7847 |
| | Echinocactus 1 | -,85667 | 1,24359 | 1,000 | -5,4680 | 3,7547 |

| | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------|---------|----------|---------|
| | amancaes TESTIGO | -10,80667* | 1,24359 | ,000 | -15,4180 | -6,1953 |
| | amancaes 15 | -11,12333* | 1,24359 | ,000 | -15,7347 | -6,5120 |
| | amancaes 5 | -6,35667* | 1,24359 | ,001 | -10,9680 | -1,7453 |
| | amancaes 1 | -9,61000* | 1,24359 | ,000 | -14,2214 | -4,9986 |
| Echinocactus 5 | Tabaco TESTIGO | 1,50667 | 1,24359 | ,997 | -3,1047 | 6,1180 |
| | Tabaco 15 | -1,48333 | 1,24359 | ,997 | -6,0947 | 3,1280 |
| | Tabaco 5 | -1,95000 | 1,24359 | ,963 | -6,5614 | 2,6614 |
| | Tabaco 1 | -1,34000 | 1,24359 | ,999 | -5,9514 | 3,2714 |
| | Haageocereus TESTIGO | -5,90000* | 1,24359 | ,004 | -10,5114 | -1,2886 |
| | Haageocereus 15 | -1,65333 | 1,24359 | ,991 | -6,2647 | 2,9580 |
| | Haageocereus 5 | -3,32667 | 1,24359 | ,387 | -7,9380 | 1,2847 |
| | Haageocereus 1 | -4,86000* | 1,24359 | ,031 | -9,4714 | -,2486 |
| | Echinocactus TESTIGO | -,08333 | 1,24359 | 1,000 | -4,6947 | 4,5280 |
| | Echinocactus 15 | -,17333 | 1,24359 | 1,000 | -4,7847 | 4,4380 |
| | Echinocactus 1 | -1,03000 | 1,24359 | 1,000 | -5,6414 | 3,5814 |
| | amancaes TESTIGO | -10,98000* | 1,24359 | ,000 | -15,5914 | -6,3686 |
| | amancaes 15 | -11,29667* | 1,24359 | ,000 | -15,9080 | -6,6853 |
| | amancaes 5 | -6,53000* | 1,24359 | ,001 | -11,1414 | -1,9186 |
| | amancaes 1 | -9,78333* | 1,24359 | ,000 | -14,3947 | -5,1720 |
| | Echinocactus 1 | Tabaco TESTIGO | 2,53667 | 1,24359 | ,787 | -2,0747 |
| Tabaco 15 | | -,45333 | 1,24359 | 1,000 | -5,0647 | 4,1580 |
| Tabaco 5 | | -,92000 | 1,24359 | 1,000 | -5,5314 | 3,6914 |
| Tabaco 1 | | -,31000 | 1,24359 | 1,000 | -4,9214 | 4,3014 |
| Haageocereus TESTIGO | | -4,87000* | 1,24359 | ,030 | -9,4814 | -,2586 |
| Haageocereus 15 | | -,62333 | 1,24359 | 1,000 | -5,2347 | 3,9880 |
| Haageocereus 5 | | -2,29667 | 1,24359 | ,880 | -6,9080 | 2,3147 |
| Haageocereus 1 | | -3,83000 | 1,24359 | ,193 | -8,4414 | ,7814 |
| Echinocactus TESTIGO | | ,94667 | 1,24359 | 1,000 | -3,6647 | 5,5580 |
| Echinocactus 15 | | ,85667 | 1,24359 | 1,000 | -3,7547 | 5,4680 |
| Echinocactus 5 | | 1,03000 | 1,24359 | 1,000 | -3,5814 | 5,6414 |
| amancaes TESTIGO | | -9,95000* | 1,24359 | ,000 | -14,5614 | -5,3386 |

| | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------|---------|----------|---------|
| | amancaes 15 | -10,26667* | 1,24359 | ,000 | -14,8780 | -5,6553 |
| | amancaes 5 | -5,50000* | 1,24359 | ,008 | -10,1114 | -,8886 |
| | amancaes 1 | -8,75333* | 1,24359 | ,000 | -13,3647 | -4,1420 |
| amancaes TESTIGO | Tabaco TESTIGO | 12,48667* | 1,24359 | ,000 | 7,8753 | 17,0980 |
| | Tabaco 15 | 9,49667* | 1,24359 | ,000 | 4,8853 | 14,1080 |
| | Tabaco 5 | 9,03000* | 1,24359 | ,000 | 4,4186 | 13,6414 |
| | Tabaco 1 | 9,64000* | 1,24359 | ,000 | 5,0286 | 14,2514 |
| | Haageocereus TESTIGO | 5,08000* | 1,24359 | ,020 | ,4686 | 9,6914 |
| | Haageocereus 15 | 9,32667* | 1,24359 | ,000 | 4,7153 | 13,9380 |
| | Haageocereus 5 | 7,65333* | 1,24359 | ,000 | 3,0420 | 12,2647 |
| | Haageocereus 1 | 6,12000* | 1,24359 | ,002 | 1,5086 | 10,7314 |
| | Echinocactus TESTIGO | 10,89667* | 1,24359 | ,000 | 6,2853 | 15,5080 |
| | Echinocactus 15 | 10,80667* | 1,24359 | ,000 | 6,1953 | 15,4180 |
| | Echinocactus 5 | 10,98000* | 1,24359 | ,000 | 6,3686 | 15,5914 |
| | Echinocactus 1 | 9,95000* | 1,24359 | ,000 | 5,3386 | 14,5614 |
| | amancaes 15 | -,31667 | 1,24359 | 1,000 | -4,9280 | 4,2947 |
| | amancaes 5 | 4,45000 | 1,24359 | ,068 | -,1614 | 9,0614 |
| | amancaes 1 | 1,19667 | 1,24359 | 1,000 | -3,4147 | 5,8080 |
| | amancaes 15 | Tabaco TESTIGO | 12,80333* | 1,24359 | ,000 | 8,1920 |
| Tabaco 15 | | 9,81333* | 1,24359 | ,000 | 5,2020 | 14,4247 |
| Tabaco 5 | | 9,34667* | 1,24359 | ,000 | 4,7353 | 13,9580 |
| Tabaco 1 | | 9,95667* | 1,24359 | ,000 | 5,3453 | 14,5680 |
| Haageocereus TESTIGO | | 5,39667* | 1,24359 | ,010 | ,7853 | 10,0080 |
| Haageocereus 15 | | 9,64333* | 1,24359 | ,000 | 5,0320 | 14,2547 |
| Haageocereus 5 | | 7,97000* | 1,24359 | ,000 | 3,3586 | 12,5814 |
| Haageocereus 1 | | 6,43667* | 1,24359 | ,001 | 1,8253 | 11,0480 |
| Echinocactus TESTIGO | | 11,21333* | 1,24359 | ,000 | 6,6020 | 15,8247 |
| Echinocactus 15 | | 11,12333* | 1,24359 | ,000 | 6,5120 | 15,7347 |
| Echinocactus 5 | | 11,29667* | 1,24359 | ,000 | 6,6853 | 15,9080 |
| Echinocactus 1 | | 10,26667* | 1,24359 | ,000 | 5,6553 | 14,8780 |
| amancaes TESTIGO | | ,31667 | 1,24359 | 1,000 | -4,2947 | 4,9280 |
| amancaes 5 | | 4,76667* | 1,24359 | ,037 | ,1553 | 9,3780 |
| amancaes 1 | | 1,51333 | 1,24359 | ,996 | -3,0980 | 6,1247 |

| | | | | | | |
|------------|----------------------|-----------|---------|-------|---------|---------|
| amancaes 5 | Tabaco TESTIGO | 8,03667* | 1,24359 | ,000 | 3,4253 | 12,6480 |
| | Tabaco 15 | 5,04667* | 1,24359 | ,021 | ,4353 | 9,6580 |
| | Tabaco 5 | 4,58000 | 1,24359 | ,053 | -,0314 | 9,1914 |
| | Tabaco 1 | 5,19000* | 1,24359 | ,016 | ,5786 | 9,8014 |
| | Haageocereus TESTIGO | ,63000 | 1,24359 | 1,000 | -3,9814 | 5,2414 |
| | Haageocereus 15 | 4,87667* | 1,24359 | ,030 | ,2653 | 9,4880 |
| | Haageocereus 5 | 3,20333 | 1,24359 | ,447 | -1,4080 | 7,8147 |
| | Haageocereus 1 | 1,67000 | 1,24359 | ,990 | -2,9414 | 6,2814 |
| | Echinocactus TESTIGO | 6,44667* | 1,24359 | ,001 | 1,8353 | 11,0580 |
| | Echinocactus 15 | 6,35667* | 1,24359 | ,001 | 1,7453 | 10,9680 |
| | Echinocactus 5 | 6,53000* | 1,24359 | ,001 | 1,9186 | 11,1414 |
| | Echinocactus 1 | 5,50000* | 1,24359 | ,008 | ,8886 | 10,1114 |
| | amancaes TESTIGO | -4,45000 | 1,24359 | ,068 | -9,0614 | ,1614 |
| | amancaes 15 | -4,76667* | 1,24359 | ,037 | -9,3780 | -,1553 |
| | amancaes 1 | -3,25333 | 1,24359 | ,422 | -7,8647 | 1,3580 |
| amancaes 1 | Tabaco TESTIGO | 11,29000* | 1,24359 | ,000 | 6,6786 | 15,9014 |
| | Tabaco 15 | 8,30000* | 1,24359 | ,000 | 3,6886 | 12,9114 |
| | Tabaco 5 | 7,83333* | 1,24359 | ,000 | 3,2220 | 12,4447 |
| | Tabaco 1 | 8,44333* | 1,24359 | ,000 | 3,8320 | 13,0547 |
| | Haageocereus TESTIGO | 3,88333 | 1,24359 | ,178 | -,7280 | 8,4947 |
| | Haageocereus 15 | 8,13000* | 1,24359 | ,000 | 3,5186 | 12,7414 |
| | Haageocereus 5 | 6,45667* | 1,24359 | ,001 | 1,8453 | 11,0680 |
| | Haageocereus 1 | 4,92333* | 1,24359 | ,027 | ,3120 | 9,5347 |
| | Echinocactus TESTIGO | 9,70000* | 1,24359 | ,000 | 5,0886 | 14,3114 |
| | Echinocactus 15 | 9,61000* | 1,24359 | ,000 | 4,9986 | 14,2214 |
| | Echinocactus 5 | 9,78333* | 1,24359 | ,000 | 5,1720 | 14,3947 |
| | Echinocactus 1 | 8,75333* | 1,24359 | ,000 | 4,1420 | 13,3647 |
| | amancaes TESTIGO | -1,19667 | 1,24359 | 1,000 | -5,8080 | 3,4147 |
| | amancaes 15 | -1,51333 | 1,24359 | ,996 | -6,1247 | 3,0980 |
| | amancaes 5 | 3,25333 | 1,24359 | ,422 | -1,3580 | 7,8647 |

Fuente: Elaboración propio (2018).

a) Prueba de Hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamientos y la adaptación de las especies vegetales endémicas condensación en periodo de sequía.

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos y la adaptación de las especies vegetales endémicas condensación en periodo de sequía.

b) Regla de Decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que, existe alguna significancia entre los tratamientos y la adaptación de las especies vegetales endémicas condensación en periodo de sequía.

Tabla 37. Resultados Estadísticos - Vulnerabilidad

| Pruebas de normalidad | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | TRATAMIENTO | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| VULNERABILIDAD | TABACO TESTIGO | ,385 | 3 | . | ,680 | 3 | ,021 |
| | TABACO 15 | .485 | 3 | . | ,590 | 3 | ,012 |
| | TABACO 5 | ,385 | 3 | . | ,499 | 3 | ,016 |
| | TABACO 1 | .855 | 3 | . | ,689 | 3 | ,009 |
| | Haageocereus TESTIGO | ,405 | 3 | . | ,747 | 3 | ,031 |
| | Haageocereus 15 | ,385 | 3 | . | ,895 | 3 | ,007 |
| | Haageocereus 5 | .795 | 3 | . | ,907 | 3 | ,017 |
| | Haageocereus 1 | ,385 | 3 | . | ,897 | 3 | ,005 |
| | Echinocactus TESTIGO | ,385 | 3 | . | ,906 | 3 | ,011 |
| | Echinocactus 15 | .215 | 3 | . | ,486 | 3 | ,005 |
| | Echinocactus 5 | .594 | 3 | . | ,968 | 3 | .019 |
| | Echinocactus 1 | .305 | 3 | . | ,896 | 3 | .025 |
| | amancaes TESTIGO | ,305 | 3 | . | ,298 | 3 | ,009 |
| | amancaes 15 | .749 | 3 | . | ,968 | 3 | .001 |
| | amancaes 5 | ,933 | 3 | . | ,789 | 3 | ,010 |
| | amancaes 1 | .459 | 3 | . | ,679 | 3 | ,006 |

Fuente: Elaboración propio (2018).

a) Prueba de Hipótesis

H₀: Los datos tiene una distribución normal

H₁: Los datos no tienen una distribución normal

b) Regla de Decisión

sig. < 0,05. Rechazamos la **H₀:** Los datos tiene una distribución normal.

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H₁** Los datos no tienen una distribución normal.

Tabla 38. Resultados Estadísticos - Vulnerabilidad

| Estadísticos de prueba ^{a,b} | |
|---------------------------------------|----------------|
| | VULNERABILIDAD |
| | AD |
| H de Kruskal-Wallis | ,870 |
| Gl | 3 |
| Sig. Asintótica | ,833 |

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación:

TRATAMIENTO

Fuente: Elaboración propio (2018).

Prueba de Hipótesis

H₀: El comportamiento ambiental de las especies vegetales endémicas es más vulnerable durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo

H₁: El comportamiento ambiental de las especies vegetales endémicas es de menor vulnerabilidad durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo.

b) Regla de Decisión

sig <0,05. Rechazamos la H₁: El comportamiento ambiental de las especies vegetales endémicas es de menor vulnerabilidad durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo.

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **H0** El comportamiento ambiental de las especies vegetales endémicas es más vulnerable durante el periodo de sequía estacional en las Lomas de Carabayllo.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- La aplicación de los sustratos de gallinaza, leguminosas y cenizas en las distintas proporciones de 15%, 5% y 1% influyeron en la mortandad de las especies endémicas demostrando la supervivencia del 75% de su totalidad. Débase al aporte del material orgánico de la gallinaza, que en la caracterización inicial presentó un 42% y de los residuos de leguminosas la relación carbono/nitrógeno del 2.3%. Lo cual, coincide con la investigación científica de ABANTO, C. et. Al. (2016), que demuestra que, la utilización de los residuos de origen animal y vegetal generan mayor eficiencia en cuanto al crecimiento y calidad de la planta. ABANTO, lo demostró a través de la aplicación de 5 tratamientos con tres repeticiones. De los cuales el tratamiento 4 (tierra aluvial+cascarilla de arroz+gallinaza) y el tratamiento 5 (tierra agrícola+cascarilla de arroz+gallianza) presentan mejores resultados de acuerdo a la variable altura, ya que muestran mayores características físicas y químicas debido a la concentración de material orgánico.
- A ello se le suma la investigación de LÓPEZ, C. et al. (2008), realizado a residuos agroindustriales dentro de ellos el capacho de uchuva, residuos de leguminosas (cáscara de arveja) y tusa de maíz, en el que afirma que el residuo que mayor cantidad de carbono aporta es el capacho, pero con un 25.5% le sigue la cáscara de arveja, el cual da una mayor facilidad a la degradación del sustrato para su crecimiento y propagación de biomasa de las especies vegetales.
Concluyendo así, que los resultados presentados por la aplicación de los diversos sustratos de gallinaza, leguminosas y cenizas son eficientes para el crecimiento de la planta independiente a la especie vegetal a analizar.

- La implementación del sistema de riego por condensación en el proyecto de investigación afirma que con envases de 500 ml y de 3 lt se generó la condensación de 40 mm de agua en 7 días, generando un promedio agua condensada mensual de 163 mm por botella plástica, lo cual es respaldado por los resultados estadísticos, afirmando que el agua filtrada al suelo es la cantidad promedio que requiere el suelo y para la supervivencia de las especies vegetales en el ecosistema de las Lomas de Carbayllo. Pero si se compara al trabajo de investigación de FLORES, A. (2016), en el que utilizó envases de botellas de mayor tamaño como en su tratamiento uno presento envases de 2 ½ lt con ½, en el segundo tratamiento 2 ½ y un vaso de ½ y en el tercer tratamiento un envase de 5 lt y 3 lt; los resultados de agua condensada fueron de mayor cantidad comparado al presente trabajo de investigación, presentando 85.09 ml de agua condensada semanales. Concluyendo de tal forma que, la dimensión de las botellas PET influyen de forma directa en la cantidad de agua condensada.

- VARGAS, P. (2013), en su investigación científica afirma que en el Perú por el impacto del cambio climático se generará la disminución hídrica; el cual el grupo investigador comparte dicha afirmación, ya que, el presente estudio de investigación identificó el estrés hídrico en las Lomas de primavera, a partir de su línea base que presenta como humedad del suelo 5.6% en la temporada seca, por tal motivo se implementó el riego por condensación generando el aumento de la humedad del suelo obteniendo un 38%, concluyendo que la implementación de este sistema de riego es una alternativa de solución para aquella problemática minimizando gastos económicos si se compara al riego común y por otro lado se practica las 3R que es reciclar, reusar y reducir.

- CORDERO, L. (2016), en su estudio de investigación para la restauración de las Lomas de Atiquipa realizó estudios al árbol de la tara, pero en diferentes estaciones del año como verano e invierno, determinando que las deforestaciones que se realizaron en las lomas afectan directamente a la humedad, poca presencia de la materia orgánica y otros factores. De la misma manera, en las Lomas de Primavera se determinó que los factores que afectan directamente es el estrés hídrico y la cantidad mínima de nutrientes del suelo, es por ello que se aplicó sustratos compuesto

de gallinaza, leguminosas y cenizas en diferentes dosis de 0%, 1%,5% y 15%, complementado con el sistema de riego por condensación, generando de tal forma la adaptación al cambio climático del 75% del total de especies vegetativas endémicas.

- a) La especie vegetal *Nicotiana paniculata* L. fue sometida a 4 tratamientos, la primera es el tratamiento testigo con tres repeticiones en el que se registró la muerte de 2 especies presentando el tallo frágil y las hojas de color marrón; el tratamiento al 1% presentó su altura promedio a la semana uno, el tratamiento al 5% presentó en la segunda repetición en la semana cuatro la muerte de 1 especie y finalmente el tratamiento al 15% presentó una altura promedio en ambas repeticiones.

En suma, se registró 3 especies muertas de *Nicotina paniculata* L. y 9 adaptas al cambio climático a partir de la aplicación de los sustratos de gallinaza, leguminosas y cenizas.

- b) La especie vegetal *Echinocactus*, también fue sometida a 4 tratamientos de los cuales, en el tratamiento testigo presento variación de su tamaño en la segunda y tercera repetición en el que se encontró dos especies muertas con las mismas características del tallo y del color de sus flores; en el tratamiento del 1% en la repetición uno se encontró una especie muerta mientras que en la repetición dos la altura promedio fue de 9.55 cm y finalmente para el tratamiento al 15% en la repetición uno presento variación en su tamaño hallándose la muerte de una especie mientras que en la repetición dos, el tamaño de la especie presento la altura promedio de 8.3 cm.

Se concluye que, 3 unidades de la especie de *Echincacus* murieron y 9 unidades se adaptaron al cambio climático a partir de la aplicación de los sustratos de gallinaza, leguminosas y cenizas.

- c) La especie vegetal *Haageocercus acranthus* (Vaupel) Backberg. fue monitoreado por cuatro semanas a partir de 4 tratamientos, se inició con el tratamiento testigo con tres repeticiones, del cual se registra la muerte de dos

unidades de la especie; en el tratamiento al 5% en la primera repetición presenta un crecimiento promedio y al 15% en ambas repeticiones se mantiene la altura del crecimiento de la especie.

Por lo que se concluye que, se obtuvo el registro de la muerte de 2 unidades de la especie *Haageocercus acranthus* (Vaupel) Backberg y la adaptación de las 10 unidades al cambio climático.

- d) La especie vegetativa *Ismene Amancaes* (R.&P.) Herbert, fue sometida a 4 tratamientos con cuatro semanas de monitoreo, el primer tratamiento fue el testigo en el cual se halló 2 especies muertas en la tercera repetición, presentando las hojas de color marrón y el tallo frágil de fácil quebrado; el siguiente tratamiento al 1% presentó el tamaño promedio en las cuatro semanas, al 5% en la segunda repetición se halló la muerte de 1 unidad de la especie mientras que al 15% en ambas repeticiones se presentó un crecimiento promedio en las cuatro semanas de monitoreo.

En suma, se registró la muerte de 3 especies de *Ismene Amancaes* (R.&P.) Herbert y 9 unidades adaptadas al cambio climático a partir de la aplicación de los sustratos de gallinaza, leguminosas y cenizas.

V. CONCLUSIONES

- De los datos obtenidos, la altura de la especie vegetal es un indicador de adaptación al cambio climático que se mejoró a partir de la aplicación de los sustratos compuestos por las leguminosas, cenizas y gallinaza al igual que el punto de marchitez permanente de cada especie, presentando en total 48 unidades de especies estudiadas en cuatro semanas de los cuales, el 75% se adaptó al cambio climático en las Lomas de Carabayllo.
- Así mismo se concluye que, la aplicación en las distintas proporciones de los sustratos de leguminosas, gallinaza y ceniza al 15%,5% y 1% generaron la disminución de la cantidad de CaCO_3 (Carbonato de calcio) en 19.6% del contenido inicial, al igual que el potencial hidrógeno en 11.9%, mejorando la adaptación de las especies endémicas estudiadas en las Lomas de Carabayllo.
- Se concluye que, % Gravimétrico de 5.66% y la Capacidad de Campo de 24%, los niveles superiores de la capacidad de campo con respecto a la humedad del suelo influyen de forma directa con el crecimiento de la planta, de acuerdo al estudio aplicado después de la implementación del sistema de riego por condensación se muestra que los niveles de humedad del suelo son de 38% superado la capacidad de campo, esto favorece el crecimiento de la planta. La humedad del suelo actúa directamente en la fotosíntesis para el crecimiento de la planta debido a las reacciones químicas que brindan las condiciones biológicas necesarias a la planta, como la pigmentación que deriva de la clorofila que va de forma directamente proporcional con respecto al aumento de la humedad del suelo proporcionada por el riego por condensación.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las próximas investigaciones en las Lomas de Primavera se realicen en función a las atrapa nieblas que presentan las ONG establecidas en dicha área, debido a la calidad del agua que se genera, considerando que en los últimos años se está incrementando la cantidad de emisiones de Dióxido de carbono.
- En función del riego por condensación, se puede hacer uso de envases con mayores dimensiones para generar mayor cantidad de agua condensada semanalmente.
- Así mismo, se recomienda que la población del A.A.H.H Primavera del distrito de Carabayllo debe presentar capacitaciones con temas de gestión de residuos para reutilizar sus residuos domésticos a favor de la recuperación del suelo de las lomas, teniendo en cuenta que puede beneficiarlos económicamente, ya que se puede generar la producción del compost.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APONTE, H. y FLORES, J. Densidad y Distribución Espacial de *Tillandsia latifolia* en el Tillandsia de Piedra Campana (Lima Perú). 2013. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú. Disponible en:

<http://www.lamolina.edu.pe/ecolapl/Articulo%205%20vol%2012.pdf>

ARAKAKI, M. y CANO, A. Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y lomas de Ilo, Moquegua, Perú. 2003. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/284469615/Monica-Arakaki>

ARAKAKI, M. et al. Cactaceae endémicas del Perú. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. 2006. Ed.: Blanca León et al. Universidad Nacional Mayor San Marcos.

ISSN 1727-9923

Disponible en:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/viewFile/1821/1592>

AREDO, V., CARRANZA, J., y SICHE, R. Inventario de especies vegetales de la Libertad (Perú) y análisis de su potencial agroindustrial. 2017. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. [file:///C:/Users/User/Downloads/1673-4832-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/1673-4832-1-PB%20(1).pdf)

ARCEDA, M. y HERNÁNDEZ, A. Proyecto de riego por goteo utilizando energía solar para el cultivo de aguacate en la finca ojo de agua en la localidad de San Francisco Libre [en línea]. 2012. [Fecha de consulta: 5 de junio del 2018]. Disponible en: <http://ribuni.uni.edu.ni/1090/1/38223.pdf>

BARBARO, L., KARLANIAN, M. y MATA, D. Importancia del pH y la Conductividad Eléctrica (CE) en los sustratos para plantas. 2018. Ministerio de Agricultura y [en línea].s.f. [Fecha de consulta 5 de junio del 2018]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_importancia_del_ph_y_la_conductividad_elctrica.pdf

BAQUE, A. Estudio de Factibilidad para el aprovechamiento de la fibra de coco en la elaboración de sustrato, en la provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena [en línea]. 2015. [Fecha de consulta 20 de mayo del 2018] Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2742/1/UPSE-TAA-2015-015.pdf>

BALDOMERO, Z. Producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Hidropónico con sustratos, bajo invernadero [en línea]. 2007. [Fecha de consulta 25 de mayo del 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2009000100010

BENAVIDES, H. & LEÓN, G. Información Técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático [en línea]. 2012. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>

BURÉZ, S. Manejo de Sustratos [en línea]. Curso de Manejo de Viveros Forestales, S.F. [fecha de consulta 21 de mayo del 2018]. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/80-373_I_CURSO_DE_GESTION_DE_VIVEROS_FORESTALES/80-373/7_MANEJO_DE_SUSTRATOS.PDF

BURÉZ, S. Sustratos: Propiedades físicas, químicas y biológicas [en línea]. Informe sobre la Industria Hortícola, 2002. [fecha de consulta 21 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.horticom.com/pd/imagenes/51/742/51742.pdf>

Cambio Climático. Revista Mexicana de ciencias forestales [en línea]. Septiembre-octubre, 2015. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322015000500001

CASTRO, V. y CERONI, A.. Aspectos Taxonómicos y de conservación de *Melocactus peruvianus* Vaupel y *Neoraimondia arequipensis* subsp. Roseiflora (Werderm. & Backeb)

Ostoalaza en el valle del Río Chillón, Lima: Cerro Umar ata y Quebrada Orobel. 2010.

Disponible en:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v9n1/a05v9n1>

CERDA, A. El clima y el hombre como factores de estabilidad estructural del suelo. Estudio a lo largo de gradientes climáticos-altitudinales. [en línea]. [Fecha de consulta 25 de mayo del 2018]. Disponible en: http://digital.csic.es/bitstream/10261/4599/1/Cuaternario12%283-4%29_02.pdf

CERÓN, L. y Aristizábal, F. Dinámica del ciclo del nitrógeno y fósforo en suelos. (s.f.).

Vol.14. p.1-26. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/biote/v14n1/v14n1a26.pdf>

CIDAP. Plan de Desarrollo Concertado de Lomas De Carabayllo al 2015. Lima.2016

[fecha de consulta 09 de mayo del 2018]. Disponible en

<https://es.scribd.com/doc/63148230/Plan-de-Desarrollo-Concertado-de-Lomas-De-Carabayllo-al-2015>

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL. Cambio Climático: ciencia, evidencia y acciones.

[en línea]. México: Tlalpan. 2009. Disponible en:

http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf

CONDEL, C. y SALDAÑA, S. CAMBIO CLIMÁTICO EN LATINO AMERICA Y EL

CARIBE: IMPACTOS, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN. 2007. *Ambiente y*

Desarrollo [en línea]. 23 - 30 [fecha de consulta 09 de mayo del 2018]. Disponible en:

<http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Equidad-Desarrollo-Social/40.pdf>

CORDERO, I. Respuesta ecofisiológica de *Caesalpinia spinosa* (Mol. Kuntze a condicionantes abióticos, bióticos y de manejo, como referente para la restauración y conservación del bosque de nieblas de Atiquipa (Perú). *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente* [en línea]. Junio-septiembre 2016. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2018]. Disponible en:

<file:///C:/Users/naomi/Downloads/1257-4746-1-PB.pdf>

Contexto histórico de las lluvias durante el primer trimestre de Colombia. Boletín Agroclimático [en línea]. Enero, 2015. [Fecha de consulta: 30 de agosto de 2018]. Disponible en: https://www.aclimatecolombia.org/download/notasprensa/Boletin2_Enero2015.pdf

DETTO, M. et. al. ADQUISICIÓN DE RECURSOS Y ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS DE LOS BOSQUES TROPICALES EN RESPUESTA A EL NIÑO - OSCILACIÓN DEL SUR. *Nature Communications* [en línea]. 2018. [Fecha de consulta 03 de junio del 2018]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-03306-9>

DÍAZ, R. Propiedades Químicas de los Sustratos y su interpretación. Primer Curso Nacional de Sustratos [en línea]. 2010. [Fecha de consulta: 5 de junio del 2018]. Disponible en: <http://www.cm.colpos.mx/montecillo/images/SUSTRATOS/04.pdf>

DOMINGO, J. et. al. Estimación de la capacidad de retención de agua en el suelo: revisión del parámetro CRA. [en línea]. Universidad de Huelva, 2006. [Fecha de consulta: 5 de octubre del 2018]. Disponible en: http://www.inia.es/gcontrec/pub/DOMINGO-FERNANDEZ-CORRAL.._1144396344750.pdf

ENRIQUEZ, C. y DURÁN, L. Caracterización física, química y microbiológica de Vermicompostes producidos a partir de cinco sustratos orgánicos [en línea]. *Agronomía Costarricense*, 2007. [fecha de consulta 21 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/436/43631105.pdf>

GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD. Área de conservación regional Cerro Campana. (s.f.). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/286099953/Cerro-Campana-Descripcion-Flora-y-Liquenes>

GONZALES, G. et. al. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO: UNA REVISIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN PERUANA. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [en línea]. 2014. 547 - 556. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=11&sid=ad5d6e0d-f4af-4582-b25e-4556968e3b93%40sessionmgr4006>

GONZÁLEZ, José. Porosidad del suelo en tres superficies típicas de la cuenca alta del río Nazas. *Tecnología y Ciencias del Agua* [en línea]. Enero-marzo, 2012, n.º 1. [Fecha de consulta: 30 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3535/353531976002.pdf>

GONZÁLEZ, Y., FERNÁNDEZ, Y. & GUTIÉRRES, T. El cambio climático y sus efectos en la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* [en línea]. Septiembre-Diciembre 2013, n.º3. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000300011

GUARIGUATA, M.R. El Manejo Forestal En El Contexto De La Adaptación Al Cambio Climático. 2009. *Revista De Estudios Sociales*, 04, no. 32, pp. 98-112 ProQuest Central. ISSN 0123885X.

HOLMES. *Ecology, Ethics, Science, Technology, and Engineering: A Global Resource*. Ed. J. Holbrook and Carl Mitcham. 2nd ed. Vol. 2. Farmington Hills, MI: Macmillan Reference USA, 2015. 27-31. *Global Reference on the Environment, Energy, and Natural Resources*. Retrieved from: III, Web.25 December 2018.

ICINCLAMCO2. HUELLA DE CARBONO: Estudio comparativo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el proyecto piloto de implantación de un Sistema de Recogida, Devolución y Retorno de Envases frente al Sistema de Gestión Integral actual. España: Madrid, Marzo 2012. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2018]. Disponible en <http://www.retorna.org/mm/file/huelladecarbono.pdf>

INIA TACUAREMBO. Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas. (2015). Disponible en: <http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/E1%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. ¿Qué es el Clima?. 18 de mayo de 2018. [Fecha de consulta: 2 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-clima>

JIMÉNEZ, A. & KHALAJABADI, S. La densidad aparente y su relación con otras propiedades en suelos de la zona cafetera Colombiana. [en línea]. 2005. Disponible en: <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc056%2804%29381-397.pdf>

MAGRÍN, G. Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe [en línea]. 2013. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/S1501318_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MARIÑO, Y. Evaluación del punto de marchitez permanentemente bajo condiciones de invernadero como variable para la asignación de clones de *Gmelina arborea* (Roxd) a sitios potenciales de plantación. Bogotá, 2006. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8947/tesis93.pdf?sequence=1>

MARTÍNEZ, M. Ecosistemas. Ministerio de Cultura y Educación. Universidad Nacional de San Luis Escuela Normal “Juan Pascual Pringles”. (2015). Disponible en: http://server-enjpp.unsl.edu.ar/escuela/images/Unidad_2_ecosistemas.pdf

MARTINES, E. Definiciones de humedad y su equivalencia [en línea]. Centro Nacional de Metrología, México, 2007. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.cenam.mx/dme/pdf/TM02.pdf>

MELÉNDEZ, G. y SOTO, G. Taller de Abonos Orgánicos. (2003). Disponible en: <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>

MERUANE, C. & GARREAUD, R. Determinación de Humedad en la Atmósfera [en línea]. <http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/modHR.pdf>

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). El Perú y el Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2010,2010. 204 pp. ISBN: 201007724

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). La adaptación al Cambio Climático es uno de los pasos más importantes hacia un Perú sostenible. 12 de diciembre de 2012. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2018]. Disponible en <http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/2016/12/12/la-adaptacion-al-cambio-climatico-es-uno-de-los-pasos-mas-importantes-hacia-un-peru-sostenible/>

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MINEM). Atlas Eólico del Perú [en línea]. Lima-Perú, 2008. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Otros-Estudios/Atlas-Eolico/AtlasEolicoLibro.pdf

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. La radiación solar [en línea]. España, s.f. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en:

http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/observacion/radiacion/Radiacion_Solar.pdf

ESPÍNDOLA, C. & VALDERRAMA, J. Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. 2012. Información Tecnológica [en línea].

[Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000100017

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). Proyecto subsectorial de irrigación (PSI). 2003. Disponible en:

http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/biblioteca_boletines_el_suelo.pdf

MORENO, N. La agricultura sostenible un reto para la microbiología del suelo. WORLD SOIL DAY [en línea]. Enero-Junio 2016, n.º 1. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018].

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/biote/v18n1/v18n1a01.pdf>

MUÑOZ, Z. Comparación del sustrato de fibra de coco con los sustratos de corteza de pino compostada, perlita y vermiculita en la producción de plantas de *Eucalyptus globulus* (Labill). Universidad de Chile.[en línea].2007.[fecha de consulta 27 de mayo del 2018].Disponible en:<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fifm9711c/doc/fifm9711c.pdf>

NÁJERA, O. Evaluación de Sustratos en la producción de Gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) Var.Baron [en línea]. 2013. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2018].Disponible en:

<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/40644>

NIEUWLAND, B. y MAMANI, J. Las Lomas de Lima: Enfocando Ecosistemas Desérticos como espacios abiertos en Lima Metropolitana. *Espacio y Desarrollo* [en línea]. 2017. 109 - 133. [Fecha de consulta 03 de junio del 2018]. Disponible en:

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/viewFile/17572/18489>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ficha de Antecedentes de Especie. Chile, 27 de noviembre de 2012. [Fecha de consulta 03 de junio del 2018] Disponible en:
http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Eriosyca_aurata.pdf

NOGUERA, U. E. EL ENDEMISMO: DIFERENCIACIÓN DEL TÉRMINO, MÉTODOS Y APLICACIONES. *Acto Zoológica Mexicana*. [en línea]. 2017. 89 - 107. [Fecha de consulta 03 de junio del 2018]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n1/0065-1737-azm-33-01-00089.pdf>

OCHOA, M, et. al. Variabilidad y Cambio Climáticos: su repercusión en la salud [en línea]. Santiago de Cuba, Cuba. [Fecha de consulta julio de 2015]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192015000700008&script=sci_arttext&tlng=pt

OLIVERIO, M. Evaluación de cinco sustratos para la producción en el vivero de Paolo Blanco (*Tabebuia donnell-smithii* Rose); Santa Catalina la Tinta, Alta VeraPaz. [en línea]. [fecha de consulta 21 de mayo del 2018]. Disponible en:
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/22/Tut-Maynor.pdf>

ONTIVEROS, R. Segundo Seminario Euroclima. Efectos del cambio climático sobre la degradación de suelos en América Latina [en línea]. 2013. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2018]. Disponible en:
http://euroclima.org/seminariocolombia/wp-content/uploads/2013/02/Ronald_ot.pdf

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Adaptación de la agricultura al cambio climático. LA FAO SALVAGUARDA EL MEDIO MUNDIAL [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2018]. Disponible en
http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/backgroundnotes/webposting_SP.pdf

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. El Suelo. 2006. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/W1309S/w1309s04.ht>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA – FAO. Mapa de carbono orgánico del suelo [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i8195es/I8195ES.pdf>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA - FAO. El cultivo de tomate con Buenas Prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3359s/i3359s.pdf>

ORGANISMO DE SUPERVISIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES Y DE FAUNA SILVESTRE – OSINFOR. (2013) Modelamiento espacial de nichos ecológicos para la evaluación de presencia de especies forestales maderables en la Amazonia peruana. Disponible en: https://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/modelamiento_nichos_ecologicos.pdf

OSTOLAZA, C. (s.f). Categorización y Conservación de Cactáceas Peruanas. Revista la Molina. Disponible en: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rza/article/viewFile/725/707>

PANIAGUA, L. Condiciones Microclimáticas en las Lomas Costeras y Riesgos a la Salud de los pobladores en Lima Metropolitana. 2014. Disponible en: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal16/Procesosambientales/Climatologia/14.pdf>

PORTOCARRERO. Biología. Universidad Ricardo Palma. [en línea]. Ecuador. s.f. [Fecha de consulta: 12 de agosto de 2018] Disponible en: <http://www.urp.edu.pe/pdf/biologia/Tesis%20Portocarrero.pdf>

PRADO, F. (2011). Diseño e implementación de una metodología participativa de diagnóstico de la capacidad adaptativa a la variabilidad climática en la cuenca del Cahoacán, México. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Escuela de Posgrado. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A8153e/A8153e.pdf>

Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACCPERÚ). Adaptación al Cambio Climático. [en línea]. Perú: Cuzco. 2009. Disponible en: <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/71.pdf>

QUIÑONES, M. Uso de la fibra de coco como sustrato en la producción de pascua (*Euphorbia pulcherrima*; WILD. EX KLOTSCCH) para exportación, agroindustrias JOVISA, San Miguel Dueñas, Sacatepequez (2007-2010). Tesis (Título de ingeniero agrónomo con énfasis en cultivos tropicales en el grado académico de licenciado). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 2014. Disponible en: https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf

REDÓN, J. et. al. Influencia del alargamiento en la duración de la temporada seca del amazonas en el transporte de humedad hacia Colombia y el norte de Sudamérica [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 12 de agosto de 2018]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/311818065_INFLUENCIA_DEL_ALARGAMIENTO EN LA DURACION DE LA TEMPORADA SECA DEL AMAZONAS EN EL TRANSPORTE DE HUMEDAD HACIA COLOMBIA Y EL NORTE DE SUDAMERICA](https://www.researchgate.net/publication/311818065_INFLUENCIA_DEL_ALARGAMIENTO_EN_LA_DURACION_DE_LA_TEMPORADA_SECA_DEL_AMAZONAS_EN_EL_TRANSPORTE_DE_HUMEDAD_HACIA_COLOMBIA_Y_EL_NORTE_DE_SUDAMERICA)

Revista Electrónica en Iberoamérica Especializada en Comunicación [en línea]. España. 2015 [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018]. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/1995/199536848033/>

ROBERT, Michel. Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. [en línea]. Francia, 2002. [Fecha de consulta: 12 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-bl001s.pdf>

RODRIGUEZ, M. et. al. Practicas de edafologia: métodos didácticos para análisis de suelo. [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-PracticasDeEdafologia-580696.pdf>

RODRÍGUEZ, N. Investigación para la Conservación de los Ecosistemas y la Flora de Bogotá D.C. y La Región. *Ciencia en Desarrollo* [en línea]. 2017, enero- junio, **8**. 38 - 38 [fecha de consulta 09 de mayo del 2018]. Issue 1. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=50890527-0d68-4f48-8d3c-9659096023e4%40sessionmgr101>

RONCANCIO, S., MUÑOZ, J., Cano, G. y SÁNCHEZ, F. Estrategias De Adaptación Al Cambio Climático En Dos Localidades Del Municipio De Junín, Cundinamarca, Colombia/ Strategies for Adapting to Climate Change in Two Localities of the Municipality of Junín, Cundinamarca, Colombia/ Estratégias De Adaptação Às Alterações Climáticas Em Duas Aldeias Da Cidade De Junín, Cundinamarca, Colômbia. *Revista De Investigación Agraria y Ambiental*, 2015, vol. 6, no. 1. pp. 227-237 ProQuest Central. ISSN 21456097.

RUIZ, N. La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones geográficas* [en línea]. México. 2012. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000100006

SAGÁRNAGA, R. Bolivia y su Proceso de Cambio Climático [en línea]. Los Tiempos. 26 de junio de 2017. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.lostiempos.com/oh/actualidad/20170626/bolivia-su-proceso-cambio-climatico>

SÁNCHEZ, Francisco. La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias [en línea]. Septiembre-noviembre 2010. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92013009010.pdf>

SÁNCHEZ, S. (2014) Norma. EVOLUCIÓN DEL CLIMA A TRAVÉS DE LA HISTORIA DE LA TIERRA. Revista Reflexiones [en línea]. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/reflexiones/v93n1/a09v93n1.pdf>

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Informe de la situación del Medio Ambiente en México [en línea]. Ciudad de México, México, 2015. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: <http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/>

SEO BRIRDLIFE. Fenología [en línea]. M [Fecha de Consulta: 30 de junio de 2018]. Madrid: España. 2005. Disponible en: https://www.seguimientodeaves.org/klima/CCL_Fenologia.php

SUAREZ, F. Conservación de suelos [en línea]. 3era. ed. Costa Rica: San Jose, 1979 [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=0m4sMHHvahgC&pg=PA95&dq=permeabilidad+d+el+suelo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiA9_qL9PLbAhVjqkKHUYRAiwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=permeabilidad%20del%20suelo&f=false

La fertilidad del suelo [Mensaje de un blog]. (9 de abril de 2013). [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: <http://referentealsuelo.blogspot.com/2013/04/macronutrientes-del-suelo.html>

Temperatura del suelo agrícola [Mensaje de un blog]. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible de: <http://www.agroes.es/agricultura/el-suelo/143-temperatura-del-suelo-agricultura>

UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA ‘‘JOSÉ SIMEON CAÑAS’’. El Salvador: Laboratorio de Materiales de Construcción. [Fecha de consulta: 30 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf>

VARGAS, Paola. El Cambio Climático y sus Efectos en el Perú [en línea]. 2009. [Fecha de consulta 25 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2009/Documento-de-Trabajo-14-2009.pdf>

VILLAGRA, P. et al. Ser planta en el desierto: estrategias de uso de agua y resistencia al estrés hídrico en el Monte Central de Argentina. Ecol. austral [online]. 2011, vol.21, n.1 [citado 2018-07-04], pp.29-42. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2011000100004&lng=es&nrm=iso. ISSN 1667-782X.

VILLAGRA, P. et al. Ser planta en el desierto: estrategias de uso de agua y resistencia al estrés hídrico en el Monte Central de Argentina. Ecol. austral [online]. 2011, vol.21, n.1 [citado 2018-07-04], pp.29-42. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2011000100004&lng=es&nrm=iso. ISSN 1667-782X.

YEPES, A. & SILVEIRA, M. Respuestas de las Plantas ante Factores Ambientales del Cambio Climático Global. Colombia Forestal [en línea]. Julio-Diciembre 2011, n.º2. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4239/423939616005.pdf>

VIII. ANEXOS

Ilustración 29. Matriz de Consistencia

| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL | VARIABLE INDEPENDIENTE | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | UNIDAD DE MEDICIÓN |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|
| ¿QUÉ INDICADORES AMBIENTALES DE LAS ESPECIES ENDÉMICAS DE LOMAS DE CARABAYLLO MEJORAN EN SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO SI SUSTRATOS DIVERSOS Y TÉCNICA DE RIEGO POR CONDENSACIÓN SON APLICADOS EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL? | ESTIMAR QUE INDICADORES AMBIENTALES DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DE LOMAS DE CARABAYLLO MEJORAN EN SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO SI SUSTRATOS DIVERSOS Y TÉCNICA DE RIEGO POR CONDENSACIÓN SON APLICADOS EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL. | H1: LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DE LAS LOMAS DE CARABAYLLO MEJORAN EN SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO CON LA APLICACIÓN SUSTRATOS DIVERSOS Y TÉCNICAS DE RIEGO POR CONDENSACIÓN APLICADOS EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL. | SUSTRATO | Los sustratos es la mezcla de residuos tanto orgánicos como inorgánicos , los cuales son el complemento perfecto para el suelo, ya que aportan nutrientes y otras interacciones que influyen en el crecimiento de las plantas de forma directa. | PROPIEDADES FÍSICAS | TEMPERATURA | °C |
| | | | | | CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA | S/cm | |
| | | | | | POTENCIAL DE HIDRÓGENO | ÁCIDO/BASE | |
| | | | | | POTENCIAL REDOX | Mv | |
| | | | | | RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO | - | |
| | | | | | MATERIA ORGÁNICA | - | |
| | | | | | NITRÓGENO | - | |
| | | | | | DOSIS 1 | % | |
| | | | | | DOSIS 2 | % | |
| | | | | | DOSIS 3 | % | |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS | VARIABLE DEPENDIENTE | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | UNIDAD DE MEDICIÓN |
| A) ¿QUÉ INDICADORES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO MEJORAN SI SE APLICAN DIVERSOS SUSTRATOS AL SUELO, COMO RESIDUOS DE LEGUMINOSAS, CENIZAS, GALLINAZA Y HUMUS? | A) ESPECIFICAR QUE INDICADORES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS ESPECIES VEGETALES EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO MEJORAN SI SE APLICAN DIVERSOS SUSTRATOS AL SUELO, COMO RESIDUOS DE LEGUMINOSAS, CENIZAS Y GALLINAZA. | H1: LA APLICACIÓN DE DIVERSOS SUSTRATOS AL SUELO, COMO RESIDUOS DE LEGUMINOSAS, CENIZAS Y GALLINAZA MEJORAN LA ADAPTACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL. | ESPECIES ENDÉMICAS | Las especies endémicas vegetativas son las especies que su supervivencia está condicionada a las características de un área geográfica particular. | BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES | CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN | - |
| | | | | | | EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS | - |
| | | | | | | NUTRIENTES | - |
| B) ¿QUÉ CONDICIONES BIOLÓGICAS DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS SON FAVORABLES MEDIANTE EL USO DE LA TÉCNICA DE RIEGO POR CONDENSACIÓN EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO 2018? | B) IDENTIFICAR QUE CONDICIONES BIOLÓGICAS DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS SON FAVORABLES MEDIANTE EL USO DE LA TÉCNICA DE RIEGO POR CONDENSACIÓN EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO 2018. | H1: LAS CONDICIONES BIOLÓGICAS DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS SON FAVORABLES MEDIANTE EL USO DE LA TÉCNICA DE RIEGO POR CONDENSACIÓN EN PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO. | ESPECIES ENDÉMICAS | Las especies endémicas vegetativas son las especies que su supervivencia está condicionada a las características de un área geográfica particular. | INDICADOR DE ADAPTACIÓN | CRECIMIENTO DE LA PLANTA | SEMANAL |
| | | | | | | CAPACIDAD DE CAMPO | - |
| C) ¿CUÁL ES EL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DE LA VULNERABILIDAD DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DURANTE EL PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO 2018? | C) PRECISAR EL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DE LA VULNERABILIDAD DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DURANTE EL PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO 2018. | H1: EL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DE LAS ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS ES DE MENOR VULNERABILIDAD DURANTE EL PERIODO DE SEQUÍA ESTACIONAL EN LAS LOMAS DE CARABAYLLO. | ESPECIES ENDÉMICAS | Las especies endémicas vegetativas son las especies que su supervivencia está condicionada a las características de un área geográfica particular. | REGULACIÓN HÍDRICA | PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE | - |
| | | | | | | AGUA DISPONIBLE | - |
| | | | | | | PUNTO DE SATURACIÓN | - |

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 30. Matriz Operacional.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | UNIDAD DE MEDICIÓN |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|
| SUSTRATO | ABARCA, S.(2012). Los sustratos al ser el producto de la combinación de varios residuos proporcionan soporte para las plantas, permitiendo el intercambio de gases entre las raíces y la atmosfera, así mismo, sirve como depósito para los nutrientes. De tal forma el agricultor tiene que monitorear los parámetros que presentará los sustratos debido a que la calidad y los resultados son en base a ello. | Los sustratos es la mezcla de residuos tanto orgánicos como inorgánicos , los cuales son el complemento perfecto para el suelo, ya que aportan nutrientes y otras interacciones que influyen en el crecimiento de las plantas de forma directa. | PROPIEDADES FÍSICAS | TEMPERATURA | C° |
| | | | | CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA | S/cm |
| | | | PROPIEDADES QUÍMICAS | POTENCIAL DE HIDRÓGENO | ÁCIDO/BASE |
| | | | | POTENCIAL REDOX | Mv |
| | | | | RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO | - |
| | | | | MATERIA ORGÁNICA | - |
| | | | DOSIS | NITRÓGENO | - |
| | | | | DOSIS 1 | % |
| | | | | DOSIS 2 | % |
| | | | | | |
| ESPECIES ENDÉMICAS | PACHECO, L. et al. (2013). Las especies endémicas son las que se limitan a un área geográfica particular. El área geográfica puede ser o limitarse por distintos , como por los límites políticos o por límites ecológicos . | Las especies endémicas vegetativas son las especies que su supervivencia está condicionada a las características de un área geográfica particular. | BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES | CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN | - |
| | | | | EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS | - |
| | | | | NUTRIENTES | - |
| | | | INDICADOR DE ADAPTACIÓN | CRECIMIENTO DE LA PLANTA | SEMANTAL |
| | | | REGULACIÓN HÍDRICA | CAPACIDAD DE CAMPO | - |
| | | | | PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE | - |
| | | | | AGUA DISPONIBLE | - |
| PUNTO DE SATURACIÓN | - | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 31. Instrumento de investigación - cadena de custodia 1.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES

5.1. Apellidos y Nombres: JIMENEZ CESAR

5.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE / ASesor

5.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

5.4. Autor(A) de Instrumento:

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | | ACEPTABLE | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | | X |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | | X |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | | X |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | | X |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | | X |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | | X |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | | X |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | | X |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | | X |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | | X |

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018


[Firma]

[Firma]
Dr. Edoardo Jimenez C.
CIP. 42355

DNI No..... Telf:.....

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 32. Instrumento de investigación - Análisis de desarrollo de especies.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

IV. DATOS GENERALES

1.7. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg.....
 1.8. Cargo e institución donde labora.....
 1.9. Especialidad del validador.....
 1.10. Nombre del instrumento.....
 1.11. Título de la Investigación.....
 1.12. Autor del instrumento.....

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | | | ACEPTABLE | | | | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|-----------|----|-----|--|--|--|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| PROMEDIO DE VALIDACION | | | | | | | | | | | | | X | | | | |

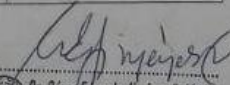
PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

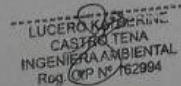
| INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-------------|------------|-------------------------|--------------|
| | | | |
| | | | |


VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN **IV. OPINION DE APLICABILIDAD**

() El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: _____


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355
 Firma del experto informante


 DNI N° _____ Teléfono _____



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 33. Instrumento de investigación - Análisis de desarrollo de especies 1.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES

5.1. Apellidos y Nombres: Cesar Jimenez

5.2. Cargo e Institución donde labora:

5.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

5.4. Autor(A) de Instrumento: Ilustración 33, Eivas Jeshy, Cabe, Naomi

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|-----------|----|-----|--|--|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 3. ACTUALIDAD | Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | | | |


VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018


 Dr. Cesar Eduardo Jimenez Colanin
 C.P. 42355
 DNI No. **708785** Telf.:

LUCERO KASHI
 CASTRO TENA
 INGENIERA AMBIENTAL
 INGENIERA DEL PROYECTO REGISTRANTE
 No. 16294

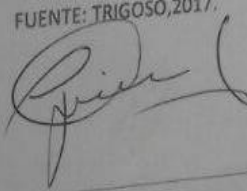
Fuente: Elaboración propia (2018).

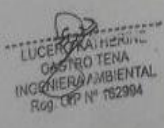
Ilustración 34. Instrumento de investigación - Análisis de desarrollo de especies 2.

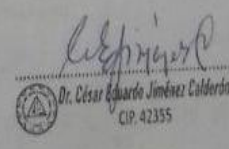
FORMATO PARA ANÁLISIS DE DESARROLLO DE LA ESPECIE

| ANÁLISIS DE DESARROLLO DE LA ESPECIE | | | | |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| N° DE REPETICIONES | N° PLANTA | DIÁMETRO INICIAL - FINAL | ALTURA INICIAL - FINAL | BIOMASA INICIAL - FINAL |
| | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | | | |
| | 4 | | | |
| | 5 | | | |
| | 6 | | | |
| | 7 | | | |
| | 8 | | | |
| | 9 | | | |
| | 10 | | | |
| | 11 | | | |
| | 12 | | | |
| | 13 | | | |
| | 14 | | | |
| | 15 | | | |

FUENTE: TRIGOSO, 2017.







Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 35. Instrumento de validación - Formato para colecta de plantas.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

IV. DATOS GENERALES

1.7. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg.

1.8. Cargo e institución donde labora,

1.9. Especialidad del validador,

1.10. Nombre del instrumento,

1.11. Título de la Investigación,

1.12. Autor del instrumento,

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | | | ACEPTABLE | | | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|-----------|----|-----|--|--|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | | | |
| PROMEDIO DE VALIDACIÓN | | | | | | | | | | | | X | | | | |

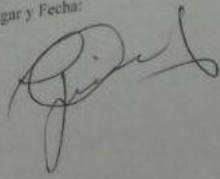
PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

| INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-------------|------------|-------------------------|--------------|
| | | | |
| | | | |

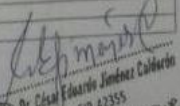
VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN **IV. OPINION DE APLICABILIDAD**

() El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: 

DNI. N° _____ Teléfono _____


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP. 42355
 LUCERO KAMBERINE
 CASTRO MENA
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
 RUC. 001 N° 152804

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 36. Instrumento de validación - Formato para colecta de plantas 1.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES

5.1. Apellidos y Nombres: Cesar Jimenez

5.2. Cargo e institución donde labora:

5.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

5.4. Autor(A) de Instrumento: Rivas Lesly, Huasteca Lesly, Lopez Nacer

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | | |

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

40

83 %

Lima, del 2018

LUCERO ESPERINE
 CASTAÑENA
 INGENIERO INFORMANTE
 N.º C. N.º 102984
 FIRMA DEL EXPONENTE INFORMANTE

DNI No. Telf:
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP: 42355

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 38. Instrumento de validación - Formato para desarrollo de la especie.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

VII. DATOS GENERALES

1.13. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. CESAR JIMENEZ

1.14. Cargo e institución donde labora: DOCENTE

1.15. Especialidad del validador:

1.16. Nombre del instrumento:

1.17. Título de la Investigación:

1.18. Autor del instrumento:

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | | | ACEPTABLE | | | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|-----------|----|-----|--|--|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGIA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | | X | | |
| PROMEDIO DE VALIDACIÓN | | | | | | | | | | | | | | X | | |

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

| INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-------------|------------|-------------------------|--------------|
| | | | |
| | | | |

IX. PROMEDIO DE VALORACIÓN: IV. OPINION DE APLICABILIDAD

() El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: [Firma]

LUCERO GONZALEZ
CASTRO TENA
INGENIERA AMBIENTAL
SIG. CIP N° 162894

DNI. N°

Firma del experto informante: [Firma]
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
Tel. 71355

Teléfono:

Fuente: Elaboración propia (2018).

ANEXO 2. PANEL DE FOTOGRAFÍAS

Ilustración 39. Instalación de parcelas y Sistema de Riego



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 40. Plantación de Especies Endémicas en Campo



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 41. Sistema de Riego con Envases PET



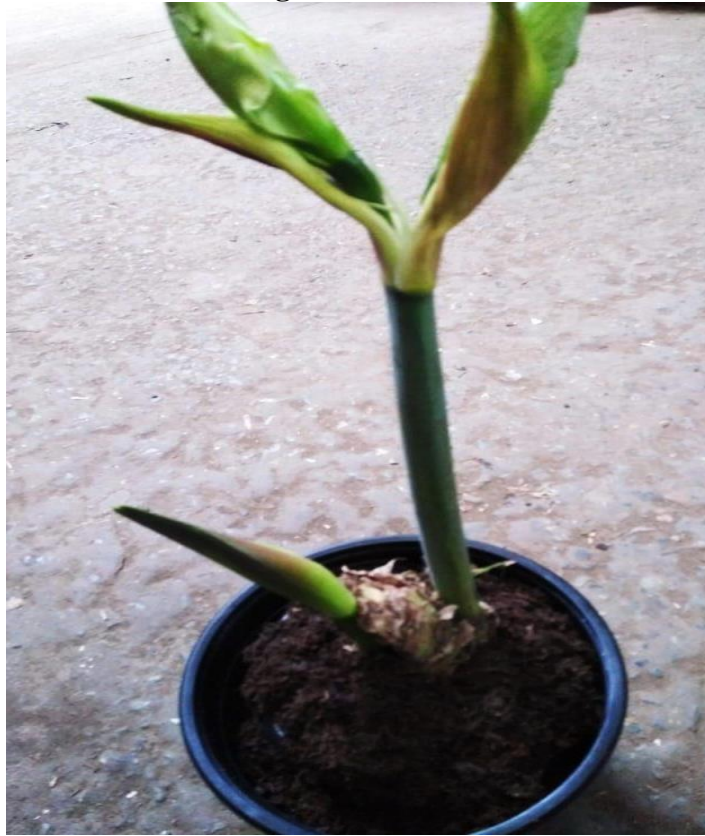
Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 41. Sistema de riego II de forma singular



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 42. Plantas significativas en Labotario - Amancaes



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 43. Plantación en Lomas.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 44. Pruebas en laboratorio - Capacidad de campo



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 45. Planta significativa en Laboratorio- Asiento de suegra



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 46. Pesaje del sustrato.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 47. Metodo del cuarteo en Laboratorio.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 48. Plantas significativas - Amancaes II



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 49. Plantas significativas en Laboratorio- tabaco silvestre



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 50. Pruebas en laboratorio



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 51. Muestras en laboratorio.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 52. Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS | Código : F07-PP-PR-02.02 |
| | | Versión : 09 |
| | | Fecha : 23-03-2018 |
| | | Página : 1 de 1 |

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña) **LESLY YADIRA HINOSTROZA PUMACARHUA**, cuyo título es: **"ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS MEDIANTE SUSTRATOS DIVERSOS Y RIEGO POR CONDENSACIÓN, LOMAS DE CARABAYLLO, 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 18. (número) Dieciocho (letras).

Los Olivos, 14 de diciembre de 2018



Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro
PRESIDENTE



Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
SECRETARIO



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
VOCAL

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|--------------------|--------|---------------------------------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Responsable de SGC | Aprobó | Vicerrectorado de Investigación |
|---------|----------------------------|--------|--------------------|--------|---------------------------------|

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 53. Pantallazo del Software Turnitin

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS MEDIANTE SUSTRATOS DIVERSOS Y RIEGO POR CONDENSACIÓN, LOMAS DE CARABAYLLO, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA AMBIENTAL

AUTORAS:
HINOSTROZA PUMACARHUA, LESLY YADIRA RIVAS LIVIA, LESLY ANDREA

ASESOR:
Dr. JIMÉNEZ CALDERÓN, CÉSAR EDUARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA - PERÚ
2018 - II

13 %
Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (beta)

Coincidencias

| Número | Fuente | Porcentaje |
|--------|-----------------------------------------------------|------------|
| 1 | Entregado a Universidad... Trabajo de investigación | 1 % |
| 2 | www.scribd.com Fuente de internet | 1 % |
| 3 | docplayer.es Fuente de internet | <1 % |
| 4 | hemeroteca.unad.edu.co Fuente de internet | <1 % |
| 5 | repositorio.lamolina.edu Fuente de internet | <1 % |
| 6 | finanzascarbono.org Fuente de internet | <1 % |
| 7 | www.retorna.org Fuente de internet | <1 % |
| 8 | core.ac.uk Fuente de internet | <1 % |

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
C.R. 42355

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
LIMA

Página: 1 de 126 Número de palabras: 27132
High Resolution Activado

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 54. Formulario de Autorización para la publicación de la Tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"**

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS**

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

HINOSTROZA PUNACARHUO LESLY YADIRA
D.N.I. : 74366349
Domicilio : Jr. ATACAYO Nº 123 - VALLE GRUPO - NUNO OJEDA DE TELLO
Teléfono : Fijo : Móvil : 996689403
E-mail : leslyyadira@hinostrozap@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela : ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
Carrera :
Título :

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

HINOSTROZA PUNACARHUO LESLY YADIRA
RIVAS CIVIO LESLY ANDREA

Título de la tesis:

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS
PERIÓDICO ABSTRACTOS DIVERSOS Y PLESO POR CONDUCCIÓN DE UNO DE LOS EJEMPLOS 2018

Año de publicación :

**4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN
ELECTRÓNICA:**

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

.....

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ilustración 55. Autorización de la versión final del Trabajo de Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Hinostroza Pumacarhua, Lesly Yadira

INFORME TÍTULADO:

**“Adaptación al cambio climático de especies vegetales endémicas
mediante sustratos diversos y riesgo por condensación, Lomas de
Carabayllo, 2018”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 14/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 18

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Elmer Benites Alfaro

NRO...13-19/II

Fuente: Elaboración propia (2018).