

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipos de
huertos verticales para el establecimiento de
Lechuga (*Lactuca sativa*).**

AUTOR

Campoverde Bustamante Andrés Vinicio

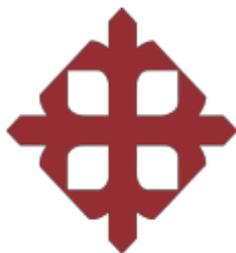
**Trabajo del componente Práctico del Examen Complexivo
previo a la obtención del grado de INGENIERO
AGROPECUARIO**

TUTOR

Ing. Ángel Antonio Triana Tomalá, M. Sc

Guayaquil, Ecuador

14 de septiembre del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Trabajo del componente Práctico del Examen Complexivo fue realizado en su totalidad por **Campoverde Bustamante, Andrés Vinicio**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

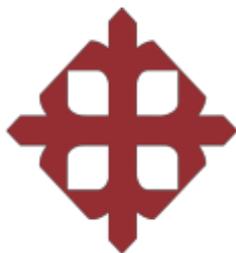
TUTOR

Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John E. Franco Rodríguez, Ph. D.

Guayaquil, a los 14 días de septiembre del año 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Campoverde Bustamante Andrés Vinicio

DECLARO QUE:

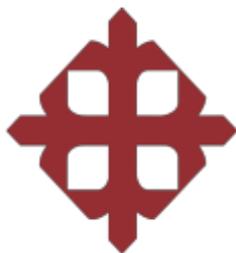
El Trabajo del componente Práctico del Examen Complexivo, **Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipos de huertos verticales para el establecimiento de Lechuga (*Lactuca sativa*)**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 14 días de septiembre del año 2018

El Autor

Campoverde Bustamante Andrés Vinicio



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

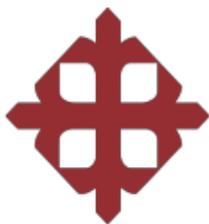
Yo, Campoverde Bustamante Andrés Vinicio

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo del componente Práctico del Examen Complexivo, **Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipos de huertos verticales para el establecimiento de Lechuga (*Lactuca sativa*)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 días de septiembre del año 2018

EL AUTOR:

Campoverde Bustamante Andrés Vinicio



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo del componente Práctico del Examen Complexivo “**Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipos de huertos verticales para el establecimiento de Lechuga (*Lactuca sativa*)**.”, presentado por el estudiante **Campoverde Bustamante Andrés Vinicio**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Campoverde Bustamante, Anteproyecto EC UTE A 2018.docx (D41035409)
Presentado	2018-08-29 18:41 (+02:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	EC CAMPOVERDE BUSTAMANTE ANDRÉS UTE A 2018 Mostrar el mensaje completo
	0% de estas 12 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.

Director Carreras Agropecuarias

UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.

Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza y el apoyo para poder terminar esta etapa tan importante en mi vida.

A mi familia, por el apoyo incondicional que me han brindado, sin ellos nada de esto sería posible.

Agradezco al Ing. Ángel Triana, por haberme guiado y por la orientación y ayuda necesaria para poder realizar este proyecto, por la confianza y amistad brindada.

Agradezco a mis amigos, por el apoyo brindado durante este tiempo.

Gracias a todos.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios, por darme la sabiduría y el apoyo para poder seguir adelante y culminar con éxito esta etapa en mi vida dándome las herramientas necesarias para ser un buen estudiando, por no dejarme vencer, dándome la fortaleza necesaria en los momentos más difíciles. A mis padres, por brindarme su apoyo, confianza y ser el pilar durante todo este proceso en mi formación profesional por sembrar las bases desde mi niñez incentivándome a ser mejor persona y profesional día con día, a mis abuelos que sin sus consejos y cuidados no sería la persona que soy, a cada una de las personas que me han apoyado durante este proceso que han confiado en mí, les dedico este proyecto.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Ángel Triana Tomalá, M. Sc.

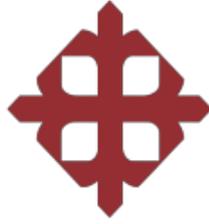
TUTOR

Ing. John E. Franco Rodríguez, Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia C. Caicedo Coello, M. Sc

COORDINADORA DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

Ing. Ángel Antonio Triana Tomalá, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Objetivos.....	15
1.1.1 Objetivo general.	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 Hipótesis.....	15
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1 Situación de la horticultura en el mundo.....	16
2.2 Sistemas de producción hortícolas	17
2.2.1 Orgánico.....	17
2.2.2 Hidropónico.	17
2.2.3 Organopónico.....	19
2.3 Beneficios del consumo de hortalizas.....	20
2.3.1 Salud.	20
2.4 Fomento de microempresa.....	21
2.5 Agricultura Urbana.....	22
2.6 Beneficios Ambientales	24
2.6.1 Ventajas ambientales de huertos verticales urbanos.	24
3. MARCO METODOLÓGICO	27
3.1 Localización del Ensayo	27
3.2 Condiciones climáticas de la zona.....	27
3.3 Materiales	27
3.3.1 Material biológico.	27
3.3.2 Material Técnico.....	27
3.3.3 Material Tecnológico.	28
3.4 Variables a investigar.....	28

3.5 Prototipos	28
3.5.1 Propuesta 1	28
3.5.2 Propuesta 2	29
3.5.3 Propuesta 3	29
3.5.4 Propuesta 4	29
3.6 Diseño estadístico	29
4. RESULTADOS ESPERADOS	31
4.1 Académico	31
4.2 Científico	31
4.3 Técnico	31
4.4 Tecnológico	31
4.5 Económico	31
4.6 Social	31
4.7 Ambiental	31
4.8 Cultural	32
4.9 Participación ciudadana	32
4.10 Contemporáneo	32

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN

En la actualidad la agricultura está siendo afectada por distintas problemáticas tanto ambientales como económicas y poblacionales, siendo los principales factores: el aumento de la población, la sobre explotación de los recursos naturales y la contaminación. Es por esta razón que con el paso del tiempo se han buscado alternativas autosostenibles para la producción de hortalizas a bajos costos y amigables con el ambiente, siendo así la mejor alternativa la agricultura orgánica la cual fomenta y mejora la salud del agroecosistema, fomentando el uso de materiales amigables con el ambiente. Es por esto que en Ecuador surge la necesidad de encontrar alternativas que sean autosostenibles y eficaces surgiendo así la idea de crear huertos vertical urbanos, estudiando diferentes prototipos, comparándolos para obtener el que genere mayor productividad.

Palabras claves:

agricultura orgánica, huertos verticales, sistemas agroecológicos.

SUMMARY

At present, agriculture is being affected by different environmental, economic and population problems, the main factors being: the increase in population, the over exploitation of natural resources and pollution. It is for this reason that over time have sought self-sustainable alternatives to produce vegetables at low costs and friendly to the environment, being the best alternative organic agriculture, which promotes and improves the health of the agroecosystem, encouraging the use of materials friendly with the environment. That is why in Ecuador needs to find alternatives that are self-sustainable and effective, arising the idea of creating vertical urban gardens, studying different prototypes, comparing them to obtain the one that generates the greatest productivity.

Keywords:

organic agriculture, vertical gardens, agroecological systems.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la agricultura se está viendo afectada por varios factores que presentan un gran obstáculo para la alimentación mundial siendo estos: el aumento poblacional, la sobre explotación de los recursos naturales y la contaminación que tarde o temprano pondrán en riesgo la seguridad alimentaria. Como precaución por el auge de la así llamada revolución industrial durante siglo XIX Alemania realizó una reforma agraria comenzando así con la agricultura agroecológica esta corriente agrícola creada por Rudolf Steiner en 1924 se expandiría a Inglaterra en 1930 por Lady Eve Balfour y Sir Albert Howard y a Suiza en 1951 gracias a Hans Müller y el Médico alemán Hans-Peter Rusch.

Según la Comisión del Codex Alimentarius (2005) “La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada función específica dentro del sistema”.

La Normativa Ecuatoriana (2006) vigente la define como un “sistema holístico de gestión y producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema y, en particular, la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción específicas y precisas, cuya finalidad es lograr agroecosistemas óptimos que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico”.

Según FAO (2018) la agroecología juega un papel importante en contribuir a la erradicación del hambre y la pobreza extrema, como un medio para facilitar la transición a sistemas alimentarios más productivos, sostenibles e inclusivos. Creando una mayor conciencia de la agroecología y sus ventajas, alentando a los políticos, agricultores e investigadores a aplicar este enfoque para lograr un mundo sin hambre.

Los huertos verticales permiten a las personas en general producir alimentos orgánicos más saludables aprovechando los espacios que se encuentran sin uso en sus jardines terrazas e inclusive los cercados o paredes, esto puede generar ingresos y disminuir los gastos en alimentos, ya que su elaboración va a partir de materiales reciclados de muy bajo costo y de uso común, estos pueden ser botellas de plástico, baldes, pallets entre otros.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Proponer diseños de prototipos de huertos verticales para la optimización de espacios reducidos en zonas urbanas para la producción de hortalizas

1.1.2 Objetivos específicos.

- Proponer el diseño de cuatro prototipos de huertos verticales para evaluar el comportamiento y producción de la lechuga (*Lactuca sativa*).
- Evaluar el rendimiento de cada uno de los prototipos de huertos verticales.
- Evaluar los costos de los prototipos de huertos verticales introducidos para la producción de hortalizas frescas.

1.2 Hipótesis

Por medio de huertos verticales se logra obtener producción de lechuga (*Lactuca sativa*) en espacios reducidos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Situación de la horticultura en el mundo

El huerto urbano es una zona dentro de la urbe destinada a cultivar comida o cualquier alimento en un terreno reducido. Un huerto urbano puede ser desde macetas hasta un lote baldío en alquiler. Con dedicación los huertos por lo general transforman a la persona para bien, dándole más salud, vitalidad por el ejercicio físico y relajación mental. Pero sobre todo producir alimentos para nuestro propio consumo (López y Angulo, 2013).

Elena (2016), en su blog de Agrohuertos menciona como es la situación de los huertos urbanos en el mundo. Menciona los más famosos que son: Huerto urbano *city Farm* (Tokio), Huerto urbano del hotel Wellington (Madrid), *Lufa farms* (Montereal), *Prinzessinnengärten* (Berlín), Huerto orgánico de la casa blanca (Washington), *Brooklyn Grange* (New York), Hotel Waldorf Astoria (New York). Menciona que el Hotel Wellington de Madrid es actualmente siembra todo tipo de hortalizas nativas de temporada y las consumen dentro de los platos del hotel. El huerto en Tokio nació de la necesidad de querer cocinar los platos tradicionales y la falta de los ingredientes. Suelen sembrar soya y berenjena, incluso se ha logrado cosechar arroz.

En Tokio-Japón, existe también un edificio que tiene un área cultivada de 4.000 m². El edificio es una firma llamada *Pasona Group*, y su objetivo principal es disminuir en lo mayor posible su impacto ambiental o huella de carbono con estos huertos. En la fachada del edificio tiene huertos verticales con distintas flores y plantas ornamentales. Pero lo interesante de este huerto urbano es que no están en la terraza sino dentro de las oficinas. Tienen cultivos de todo tipo de plantas, frutas, vegetales y hasta flores. Los empleados son los encargados de cosechar y cuidar los huertos bajo la supervisión de ingenieros agrónomos especializados en el tema. Gran parte de los vegetales consumidos en la firma provienen del mismo edificio, para

cultivar utilizan técnicas altamente avanzadas como lo es iluminación especial y riego por nebulización. Los empleados dicen que esto les ayuda a distraerse un momento del trabajo dándoles vitalidad nuevamente y seguridad de que lo que están comiendo ellos mismos lo hicieron (Muñoz, 2016).

2.2 Sistemas de producción hortícolas

2.2.1 Orgánico.

La producción orgánica cubre terreno en el mundo por lo que el hombre debe recuperar el equilibrio con la naturaleza y hacerlo eficientemente. Las novedades que existen a causa del uso desmedido de insumos en la agricultura convencional después de la Revolución Verde han sido causa de diversas investigaciones, demostrando que se ha perdido gran cantidad de biodiversidad, cambios en la salud de los consumidores y suelos menos fértiles. Producir de manera orgánica no solo beneficia económicamente a quien produce, sino que también a los involucrados en el trabajo de campo, pues hay un ambiente laboral de mejor calidad (Alaña, y Benítez, y Capa, 2016).

Ruiz y Montes en 2017, en su artículo acerca de las producciones orgánicas, se enfocan en la fertilización con abonos orgánicos y no los sintéticos. Antes de que los abonos sintéticos existieran, los agricultores debían de recomponer al suelo de los nutrientes que las plantaciones consumían. Se valían de abonos como compost, humus de lombriz, ceniza y abonos verdes, por lo que Ruiz y Montes (2017), prepararon varios abonos orgánicos en su investigación para establecer cuál es la mejor combinación.

2.2.2 Hidropónico.

En México, en el año 2016, el 60 % del pepino fue producido en invernaderos bajo condiciones controladas y uso de la técnica de hidroponía con fertirriego. Como componente tecnológico para aumentar el rendimiento y calidad en cultivos de pepino, la fertirrigación hidropónica utiliza el riego por

goteo para aplicar fertilizantes de alta solubilidad y mantener niveles óptimos de nutrimentos. Teniendo en cuenta que, estos fertilizantes tienden al encarecimiento, provocan impactos negativos en el ambiente y en la salud de los consumidores, cuando son utilizados en cantidades inadecuadas (Barraza, 2018).

Barraza en 2018, en su investigación realizada en México, también habla sobre la importancia de saber cuánto está aprovechando una planta en cierta cantidad de tiempo. Según Barraza, es para de esta forma planificar la fertiirrigación hidropónica y poder llegar a la productividad esperada. Para saber cuánto es la absorción de la planta se mide con la concentración de materia seca total o de productos cosechados. Si ya se conocen los requerimientos nutrimentales del cultivo se podrá mantener las condiciones óptimas de minerales para el vegetal y establecer el plan de trabajo.

En Bolivia la erosión de suelos, el cambio climático y demás factores causan problemas para la horticultura por lo cual los agricultores empezaron a buscar alternativas como lo es la hidroponía. Existen varias técnicas hidropónicas pero la más utilizada es la de raíces flotantes. Consiste en sumergir las plántulas parcialmente en agua que tenga los macroelementos (Nitrógeno, Potasio, Fósforo, Calcio, Azufre y Magnesio) y microelementos (Cobre, Boro, Hierro, Manganeso, Zinc, Molibdeno y Cloro) en las cantidades que la plántula requiera (Velasco, Aguirre y Ortuño, 2016).

Existen muchos otros factores que se deben tomar en consideración al momento de establecer una plantación hidropónica. También existen otros detalles que son diferentes con respecto a cultivar en tierra como lo es desarrollar sistemas radiculares densos en un volumen de sustrato confinado, elevadas tasas de actividad metabólica, respiración y crecimiento. A causa de lo antes mencionado, la planta requiere mayores cantidades de oxígeno. Los factores que afectan la concentración de oxígeno y deben considerarse son: capacidad de aireación del sustrato, volumen de sustrato por planta, edad del

sustrato, manejo del riego, concentración de oxígeno en agua de riego, contenido de materia orgánica, temperatura ambiental, salinidad del sustrato, la forma y profundidad del contenedor (Soto-Bravo, 2015).

2.2.3 Organopónico.

La organoponía es originaria de Cuba y surgió a partir de la crisis que hubo en ese país después de que la Unión Soviética se disolviera y no la pudo seguir abasteciendo. Son un sistema de cultivo urbano que requiere de dimensiones minúsculas para producir alimentos. Han sido diseñadas para regarlas por goteo de forma que se aproveche al máximo los recursos y producir a bajo costo. Estos huertos organopónicos proporcionan trabajo y acceso a la comunidad cubana y también ayudan a embellecer los sitios urbanos (Abad, Sorzano, Sousa, y Orbis, 2017).

La selección del sustrato para cultivos organopónicos es de suma importancia. Ya que al ser en espacios reducidos se quedan sin nutrientes rápidamente, en comparación a un cultivo en campo abierto. Por ello son propensos a ataques de nematodos parasitarios que pueden ser devastadores para el rendimiento de los cultivos. Los nematicidas sintéticos son muy perjudiciales para quienes trabajan en la organoponía, pero hay alternativas orgánicas inocuas para el ambiente y el hombre. La Azolla es un helecho acuático de hoja pequeña que tiene una simbiosis con cianobacterias. Estas bacterias fijan nitrógeno atmosférico y al momento de descomponerse producen una sustancia nematicida, por lo que se recomienda su uso como nematicida (Castro, Gil, Castro, Rodríguez, Álvarez y Novo, 2009).

El constante crecimiento demográfico que se ha estado dando desde los años 1950 hasta el presente, ha sido posible porque se han adoptado un sin número de nuevas tecnologías agrícolas. Al hablar de crecimiento demográfico también se habla de crecimiento urbano. Dentro de las urbes han quedado espacios vacíos que por necesidad se los adapta para poder aplicar

tecnologías agrícolas como lo es la organoponía. Con la organoponía se puede cultivar hortalizas en espacios reducidos y se las puede entregar a los vecinos de la zona generando trabajo y alimentación (Castañeda, Herrera, González, y San Marful, 2017).

2.3 Beneficios del consumo de hortalizas

2.3.1 Salud.

Consumir hortalizas es sumamente beneficioso para la salud. Tienen una amplia gama de vitaminas y minerales necesarios para el cuerpo humano. Previenen la retención de líquidos porque son ricos en potasio y sodio, evitando la hinchazón. Carecen de grasa y son bajos en calorías por lo que previenen las enfermedades cardiovasculares y combatir la obesidad si es que la hay. Tienen vitamina A y C que mantienen fuerte al sistema inmunológico evitando infecciones por virus, hongos y bacterias. Protegen al sistema nervioso con las vitaminas B y a la coagulación de la sangre con la vitamina K (Anaya, 2013).

Estudios clínicos han evidenciado la estrecha relación que hay entre el estado de salud y la dieta que uno lleva. Por lo que la tendencia actual del mundo es empezar a consumir alimentos de origen vegetal exclusivamente y de ser posibles orgánicos. Ya que, como está antes mencionado, ayudan a evitar enfermedades cardiovasculares. Los fabricantes de alimentos y nutricionistas han denominado a este grupo como “alimentos funcionales” porque tienen proteínas, carbohidratos, lípidos y azúcares que completan la dieta de un humano. El objetivo de los nutricionistas en el mundo es evitar a corto plazo el riesgo de contraer alguna enfermedad degenerativa. El objetivo a largo plazo, si uno sigue esta dieta, es extender la vida saludable de todos (De la Cruz, Aldapa, Rosas, Vargas, 2018).

Según un artículo publicado en el blog de Fundación Angel Rey (s.f.), existen varias razones por las cuales debemos consumir hortalizas y frutas.

Las frutas y hortalizas están compuestas entre un 75 % y 95 % de agua lo que ayuda al humano a mantenerse hidratado y libre de agentes tóxicos. Contienen también altas cantidades de fibra, lo que permite regular las funciones intestinales y corregir el estreñimiento. Pero al remover el recubrimiento natural de las frutas y hortalizas reducimos la cantidad de fibra que estas tienen. Al tener altas cantidades de agua y potasio, genera una respuesta diurética en el organismo evitando de esta forma la retención de líquidos. Tienen muy bajos contenidos de grasa, lo que no significa que no la tengan, pero es en cantidades beneficiosas que ayudan al cuerpo humano a mantenerse saludable y fuerte.

Mantener nuestro cuerpo en forma es de indiscutible importancia. Las frutas y hortalizas aportan con vitaminas como la A y C que nos ayudan a desarrollar y reforzar nuestro sistema inmunológico. Las vitaminas del grupo B protegen nuestro sistema nervioso por lo que evitan enfermedades que podrían llegar a ser crónicas. La coagulación de la sangre se ve favorecida por la presencia de vitamina K que se encuentra principalmente en hortalizas. Todas estas características son de beneficio para el hombre siempre y cuando tengan un origen responsable y una buena trazabilidad. Se recomienda que en la medida de lo posible se consuman hortalizas y frutas orgánicas o ecológicas (Cuidado de la Salud, 2018).

2.4 Fomento de microempresa

A las familias se las puede considerar como una microempresa. Por tanto, si esta empieza a cultivar sus propios alimentos para el consumo de su familia y el excedente lo vende sería una forma de emprendimiento. Esto es lo que proponía el Ministerio de Desarrollo e inclusión social de Perú. Entre los beneficios de tener un huerto familiar aparte de lo económico es que necesita poca mano de obra y con la de la familia es suficiente. Al ser alimentos producidos en el patio de una casa los integrantes de la familia

pueden garantizar que son sanos y están libres de cualquier ente perjudicial (Técnico, s.f.).

En Ecuador ya existe una sucursal de la empresa Verdical que se especializa en jardines verticales en todo el mundo. Un experto en sistemas de jardinería habla sobre la existencia de dos tipos de huertos verticales, el hidropónico y el minigarden. El método hidropónico ocupa un espacio significativo en una pared enlucida y necesita un paño para conservar la humedad y nutrientes y el otro para sostener las plantas. Tienen un tiempo de vida, según el especialista de ocho años, pero si se los cuida unos años más. El minigarden en cambio, son más para interiores de casas y espacios más reducidos. Suelen emplearse para huertos hortícolas como para plantas ornamentales. Se siembra en macetas y con un sustrato que suele ser turba (El Universo, 2015).

2.5 Agricultura Urbana

A nivel mundial, en los años 80 s, aparece por primera vez el término de huertos urbanos y de ahí en adelante fue cogiendo fuerza. La agricultura urbana es una práctica para obtener comida y mejorar la dieta de las personas involucradas en ello. Desde ese entonces se han implementado nuevos métodos y tecnologías para mejorar los estándares de calidad preestablecidos. Hay que reconocer que la agricultura urbana es importante para dar soberanía alimenticia a la gente de cualquier región. Este tipo de trabajo familiar ayuda a mantener unida a una familia y a generar hasta el 60 % de los requerimientos alimenticios de una familia promedio. Esto permitiría a una familia a gastar lo que no gastan en comida en otros temas importantes como lo son la educación y salud (Gómez, 2014).

En la agricultura urbana se consideran todas las producciones agropecuarias. Ya sea un macetero con una sola planta hasta un terreno que

permita tener excedentes y poder venderla generando ingresos. Gómez (2014) citando a FAO define a la agricultura urbana como:

“Pequeñas superficies (por ejemplo, solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) situados dentro de una ciudad y destinados a la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para el consumo o para la venta en mercados de la vecindad”.

Gómez (citado en Cantor, 2011) establece que la agricultura urbana es la práctica agropecuaria en áreas interurbanas y periurbanas con iniciativa de productores de producir alimentos. Utilizan los recursos a la mano como residuos orgánicos, mano de obra, espacio y agua y en ocasiones para vender sus productos.

Gómez (citado en Moreno 2007), define la agricultura urbana como la distribución, procesamiento y cultivo de productos agrícolas dentro de una urbe empleando recursos insuficientemente utilizados o desperdiciados como agua no tratada, espacios vacíos, desechos sólidos orgánicos, y mano de obra sin trabajo. Menciona que los cultivos no son exclusivos para la alimentación como hortalizas y frutas sino también para plantas medicinales y ornamentales. También involucran especies menores como cuyes y aves de corral.

En la ciudad de Guayaquil existe el huerto demostrativo del Centro Polifuncional Zumar del Municipio. El encargado menciona que más de 1.600 personas han sido capacitadas ahí desde que arrancó el proyecto en 2002. Habla sobre los materiales que se suelen emplear como son: la caña guadua, tablas, piedras, bloques y ladrillos. Que con esos materiales se pueden construir camas para sembrar todo tipo de frutas y hortalizas. También un representante de la FAO en Ecuador menciona que los huertos urbanos y periurbanos son una excelente iniciativa y solución para combatir el hambre en las urbes. Habla sobre como este tema ha evolucionado conforme a la

demanda de los alimentos por el crecimiento demográfico y las tecnologías que se han desarrollado debido al cambio climático y al agotamiento de recursos (El Universo, 2015).

2.6 Beneficios Ambientales

2.6.1 Ventajas ambientales de huertos verticales urbanos.

De los Santos (2017), define a los huertos verticales como: “un sistema que permite cultivar plantas de todo tipo en una estructura vertical en lugares pequeños “. Advierte que estos huertos se están poniendo de moda alrededor del mundo y que tienen muchos beneficios directos e indirectos para la salud humana y el medio ambiente. Entre los cuales menciona la disminución de la temperatura ambiental, reducen el ruido y mejoran la calidad de aire.

Los huertos verticales requieren de muy poco espacio, incluso menos que los huertos familiares normales. Se adaptan a las condiciones de la casa donde se colocarán y al presupuesto de cada familia. Al ser verticales son más cómodos para trabajar que los cultivos a ras de tierra. Como son estrictamente en plataformas o macetas el manejo es bastante sencillo y es difícil que entren plagas o más que nada malezas. Ayuda a dar un entorno natural y orgánico a la vivienda y ayuda a reducir la huella de carbono de cada uno. Se los debe colocar en lados de la casa donde la luz del sol caiga la mayor cantidad del tiempo. Por lo que sirven también como cortinas o barreras naturales para contrarrestar el calor que los rayos solares causan (Fernández, 2015).

Los huertos verticales también sirven como una actividad recreativa para la familia. De forma que los chicos vayan aprendiendo desde pequeños el valor de los alimentos y de los procesos naturales. Esto da trabajo a todos los integrantes de una familia dándoles una razón para trabajar. La familia o vecindario involucrado en esta actividad tendría comida para todo el año si se organizan de la manera correcta. Lo más importante es que los alimentos

producidos son saludables pues cuentan con las características para serlo; higiene, variedad, suficiente y equilibrada. La huella ambiental de esto es casi nula pues para establecer un huerto vertical se pueden reciclar todo tipo de cosas como botellas y cuerdas viejas. El agua utilizada es muy bien aprovechada y no se desperdicia. Y el control de plagas se hace “personalmente” con cada planta por lo que no se necesitan insecticidas que puedan ser residuales o contaminantes (FAO, 2014, p10).

Un metro cuadrado de cobertura vegetal genera suficiente oxígeno para un adulto durante un año y atrapa 130 g de polvo durante ese mismo tiempo. Un edificio con un jardín o huerto vertical puede reducir 40 toneladas de gases nocivos de la atmósfera si tiene una fachada de 60 m². Para las personas laborando o viviendo dentro de dicha instalación la contaminación sonora de la ciudad disminuye por 10 decibelios. Ahorran dinero para las personas pues consumen alimentos hechos en casa y no deben salir a comprarlos. Si se manejan de forma correcta le pueden dar una fachada agradable para la construcción. Fomentaría una iniciativa en las ciudades para que adopten estos estilos y poder así reducir la contaminación sonora y de gases nocivos (Alicante forestal, 2017). Especialmente en zonas como el centro de Guayaquil que tiene la mayor concentración de edificios altos.

La debilidad del sistema inmunológico, algunos defectos congénitos, retraso mental e incluso cegueras están dados por malnutrición de las madres gestantes o la desnutrición de los niños durante su desarrollo. Al consumir frutas y vegetales en cantidades insuficientes causa que no se absorban los micronutrientes elementales y necesarios causando lo antes mencionado. Según estudios, lo que se debería comer diariamente es diez porciones de fruta y hortalizas diaria, pero los nutricionistas expertos sugieren que se consuman cinco porciones. De las cuales según el estudio realizado las personas ni siquiera alcanzan la mitad de las cinco porciones recomendadas. Esto se da por varios factores como lo son la desinformación, falta de costumbre, falta de acceso a estos alimentos, y la cultura que involucra

consumirlos. Consumir hortalizas y frutas en la cantidad recomendada es beneficioso no solo por los micronutrientes que aportan, sino que durante el día el individuo estaría lleno y no tendría tiempo para consumir alimentos que no aporten nada a su salud como grasas insaturadas o excesos de sal o dulce (FAO, 2003).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del Ensayo

El Trabajo por establecer se realizará en el Instituto de Neurociencias ubicado en Av. Pedro Menéndez Gilbert, Guayaquil 090514

3.2 Condiciones climáticas de la zona

Según la clasificación ecológica de Holdridge, la zona corresponde al bosque Tropical Húmedo y sus características son las siguientes:

Temperatura media anual:	25 °C
Precipitación promedio:	1 000 mm
Humedad relativa:	83 %
Altitud:	4 msnm

3.3 Materiales

3.3.1 Material biológico.

- Semillas
- Sustrato
- Grava fina
- Pallets usados

3.3.2 Material Técnico.

- Cinta métrica
- Taladro
- Tornillos
- Destornilladores
- Cuerdas
- Botellas

- Ganchos
- Plástico
- Gafas de seguridad

3.3.3 Material Tecnológico.

- Cámara
- Computadora
- Celular

3.4 Variables a investigar

- Kg por planta
- Número de hojas por cabeza
- Número de hojas sanas por cabeza

3.5 Prototipos

Los prototipos propuestos tienen como finalidad el uso de materiales reciclados y de bajo costo. Cada prototipo tendrá cinco pisos a excepción del cuarto que tendrá una distribución diferente, cada piso debe tener una longitud de 2.20 m y estar separada por un mínimo de 20 cm entre cada uno, con la finalidad de tener una capacidad de siembra de 50 cabezas de lechuga para cumplir con los requisitos del estudio.

3.5.1 Propuesta 1.

La primera propuesta de huerto vertical será elaborada con caña guadua tal y como se muestra en el Anexo 1, las dimensiones para cada piso serían de 2.20 m de largo con un total de cinco pisos, cada uno separado verticalmente cada 20 cm todo esto colocado en un soporte triangular fabricado con cañas de menor diámetro para optimizar el espacio.

3.5.2 Propuesta 2.

La segunda propuesta es usar pallets de madera modificándolos levemente para poder crear así cinco pisos para cultivar como se muestra en el Anexo 2 para efectos de este experimento se usarán dos pallets juntos para poder colocar la cantidad necesaria de plántulas para un total de 50 ya que el pallet comercial tiene dimensiones de 1.1 m x 1.1 m x 0.13 m como se muestra en el Anexo 3 y el largo mínimo de cada piso debe ser de 2.20 m este prototipo puede ser colocado de forma diagonal o paralelo a la pared.

3.5.3 Propuesta 3.

La tercera propuesta de huerto vertical es usar pallets de madera como los ya expuestos en el Anexo 3, desarmándolos en su totalidad para construir con ello una estructura más compleja y estilizada de forma triangular al igual que la Propuesta 2 con cinco pisos de 2.20 m de largo separados a 20 cm de forma vertical como se muestra en el Anexo 4.

3.5.4 Propuesta 4.

La cuarta propuesta de huerto vertical es usar botellas plásticas como se muestra en el anexo 5 para efectos de este experimento se distribuirá en cinco columnas con diez filas para poder colocar así las 50 plantas correspondientes a las unidades experimentales además de una fila adicional que servirá de recolector de agua para reutilizarla en el riego.

3.6 Diseño estadístico

Se aplicará un ANOVA clasificación simple (*one way*) para los prototipos de huertos verticales, los cuales constituyen las variables objeto de estudio, con cincuenta unidades experimentales y al azar se seleccionarán quince unidades experimentales generando números aleatorios en Excel y se aplicará una prueba a posteriori de Tukey para ordenar los promedios de las variables obtenidas en cada prototipo o tratamiento y determinar los tratamientos que difieren. Se aplicarán las pruebas de verificación de los

supuestos teóricos del análisis de varianza normalidad, independencia y homogeneidad de varianza.

Cuadro de Análisis de Varianza

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F Obs.
Entre Tratamientos	$SCE = \sum_{i=1}^a (y_i \cdot)^2 n_i - (y_{\bullet \bullet})^2 N$	$g_{le} = a - 1$	$CME = SCE / g_{le}$	CMDC / ME
Dentro (Error Experimental)	$SCD = SCT - SCE$	$g_{ld} = N - a$	$CMD = SCD / g_{ld}$	
Total	$SCT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^{12n_i} y_{ij}^2 - (y_{\bullet \bullet})^2 N$	$g_{lt} = N - 1$		

4. RESULTADOS ESPERADOS

4.1 Académico

La implementación de este tipo de huertos da inicio a una nueva era de maximización de uso de espacios y recursos

4.2 Científico

La comparación entre el crecimiento y las propiedades organolépticas de las plantas producidas orgánicamente contra las producidas tradicionalmente con agroquímicos

4.3 Técnico

Las plantas producidas orgánicamente tienen un efecto positivo sobre la salud y sus efectos nutritivos también pueden ser evaluados

4.4 Tecnológico

Esta producción innovadora puede ser de gran influencia no solo para los agricultores convencionales sino también por restaurantes o las personas en general que quieran aprovechar mejor sus espacios vacíos.

4.5 Económico

Esta práctica agrícola puede reducir el gasto familiar además de consumir alimentos más saludables.

4.6 Social

Las ventajas de esta producción es que al no usar químicos reduce la incidencia de afectaciones a la salud por el uso de estos.

4.7 Ambiental

Se evita la contaminación provocada por los agroquímicos.

4.8 Cultural

El dinero que ya no se invierte en alimentos puede ser destinado a la educación u otros rubros que se puedan cubrir.

4.9 Participación ciudadana

Se pueden dar capacitaciones a las personas en general para que tengan una participación más activa en la producción de sus propios alimentos con lo que se pretende dar vida más saludable.

4.10 Contemporáneo

Al ser innovador las personas intentaran implementar este tipo de cultivar en sus hogares, trabajos, universidades e inclusive se puede volver una nueva tendencia entre los más jóvenes y se puede obtener un nuevo pasatiempo con resultados muy positivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, W. C., Sorzano, A. H., Sousa, R. G., y Orbis, E. S. M. (2017). Población y organoponía como estrategia de desarrollo local. *Population and organoponia as a local development strategy. Novedades en Población*, 13(25). Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: <http://www.novpob.uh.cu/index.php/NovPob/article/viewFile/252/284>
- Acuerdo Ministerial No. 302, publicada en el Registro Oficial 384 del 25 de octubre del (2006). Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador. Recuperado el :10/05/2018, en línea en: http://www.planetaverde.org/mudancasclimaticas/down.php?arq=170309-041658equ.ag.acu.302.pdf&pasta=legislacao_agropecuaria
- Alicante Forestal (2017). Beneficios de los jardines verticales. Recuperado el: 25/05/2018, en línea en: <https://www.alicanteforestal.es/jardines-verticales/beneficios/#>
- Anaya, J. D. P. R. (2013). Influencia de las técnicas culinarias sobre el contenido de polifenoles y capacidad antioxidante en hortalizas de la dieta mediterránea (*Doctoral dissertation*, Universidad de Granada). Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/30913/22622457.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barraza, F. V. (2018). Absorción de N, P, K, Ca y Mg en cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) bajo sistema hidropónico. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(2), 343-350. Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21732017000200343&lang=es

Capa Benítez, L. B., Alaña Castillo, T. P., Narváez, B., y Miguel, R. (2016). importancia de la producción de banano orgánico.: caso: provincia El Oro, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 64-71. Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300008

Castañeda Abad, W., Herrera Sorzano, A., González Sousa, R., y San Marful Orbis, E. (2017). Población y organoponía como estrategia de desarrollo local. *Revista Novedades en Población*, 13(25), 43-55. Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1817-40782017000100005&script=sci_arttext&lng=pt

Castro, C., Gil, M., Castro, R., Rodríguez, M., Álvares, G., y Novo, R. (2009), Efecto de la incorporación del abono verde *Azolla* sp. en la reducción de los daños causados por fitonemátodos en cultivos organopónicos. Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000300012&lang=es

Codex Alimentarius y OMS (2005). Alimentos producidos orgánicamente segunda edición, Recuperado el: 10/05/2018, en línea en: <http://www.fao.org/3/a-a0369s.pdf>

Cuidado de la Salud (2018). Beneficios del consumo de hortalizas para el desarrollo y la salud humano. Recuperado el: 04/06/2018, en línea en: <https://www.cuidadodelasalud.com/alimentacion-recomendable/beneficios-del-consumo-de-hortalizas-para-el-desarrollo-y-la-salud-humana/>

De la Cruz, F. M. A., Aldapa, C. A. G., Rosas, J. C., y Vargas, E. R. (2018). Alimentos funcionales: Impacto en la salud. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 4(7). Recuperado el: 12/05/2018, en línea en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/article/download/2961/2982?inline=1>

De los Santos, E., (2017). ¿Qué son los huertos verticales? Parques Alegres. Recuperado el: 25/05/2018, en línea en: <http://parquesalegres.org/biblioteca/blog/los-huertos-verticales/>

Elena, (2016). Los 7 huertos urbanos más famosos del mundo. Agrohuertos. Recuperado el: 25/05/2018 en línea en: <https://www.agrohuerto.com/los-7-huertos-urbanos-mas-famosos-del-mundo/>

El Universo (2015). El jardín vertical, un estilo diferente. Recuperado el: 26/05/2018, en línea en: <https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2015/05/12/nota/4864181/jardin-vertical-estilo-diferente>

El Universo (2015). Huertos aportan al ambiente y a la economía de la familia. Recuperado el: 05/06/2018, en línea en: <https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2015/03/08/nota/4630826/huertos-aportan-ambiente-economia-familia>

FAO (2018), Centro de conocimientos sobre ecología, Recuperado el: 10/05/2018, en línea de: <http://www.fao.org/agroecology/database/es/>

FAO (2014). Una huerta para todos. Recuperado en línea de: <http://www.fao.org/3/a-i3846s.pdf>

FAO (2003). Prioridad mundial al consumo de frutas y hortalizas. Recuperado el:04/06/2018, en línea en: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/fruitveg1.htm>

Fernández Muerza, A. (2015). Huertos urbanos verticales. Eroski Consumer. Recuperado el: 25/05/2018, en línea en: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2015/01/22/221339.php

Fundación Angel Rey (s.f.). Beneficios del consumo de frutas y hortalizas. Recuperado el: 04/06/2018, en línea en: <http://www.fundacionangelrey.org/index.php?pagina=beneficios-del-consumo-de-frutas-y-hortalizas>

Gómez Rodríguez, J. N. (2014). Agricultura urbana en América Latina y Colombia: perspectivas y elementos agronómicos diferenciadores. Recuperado el: 12/05/2018, en línea en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2749/1/15385851.pdf>

López, G. P., y Angulo, C. V. (2013). *Huerto urbano sostenible*. Mundi Prensa. Recuperado el: 11/05/2018, en línea en: <http://www.investigacionformacion.es/index.html/wp-content/uploads/2015/06/EI-huerto-en-el-jard%C3%ADn-Huerto-urbano-sostenible.pdf>

Muñoz, L., (2016). Un huerto en la oficina: Agricultura urbana en Japón. Agrohuerto. Recuperado el: 25/05/2018, en línea en: <https://www.agrohuerto.com/huerto-oficina-agricultura-urbana-en-japon/>

Ruiz, M., Lisseth, M., y Montes-Rojas, C. O. N. S. U. E. L. O. (2017). Aporte de *Tithonia diversifolia* en abonos orgánicos: efecto en producción y

suelo en Cauca, Colombia. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 101-111. Recuperado el: 10/05/2018, en línea en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612017000200012&lang=pt

Soto-Bravo, F. (2015). Oxifertirrigación química mediante riego en tomate hidropónico cultivado en invernadero. *Agronomía Mesoamericana*, 26(2). Recuperado el: 09/05/2018, en línea en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212015000200277&lang=es

Técnico, M. Biohuertos familiares para la producción de hortalizas. Recuperado el: 12/05/2018, en línea en: http://doc.rero.ch/record/305898/files/28-10_Foncodes2.pdf

Velasco, J., Aguirre, G., y Ortuño, N. (2016). Humus líquido y microorganismos para favorecer la producción de lechuga (*Lactuca sativa* var. Crespa) en cultivo de hidroponía. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 4(2), 71-83. Recuperado el: 10/05/2018, en línea en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592016000200004&lang=es

ANEXOS

Anexo 1



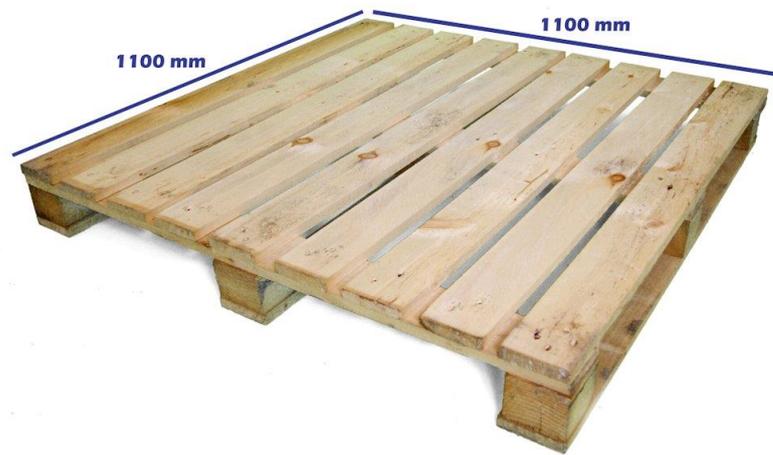
Fuente: Pinterest (2018)

Anexo 2



Fuente: Pinterest (2018)

Anexo 3



Fuente: Ciboney.net (2018)

Anexo 4



Fuente: Pinterest (2018)

Anexo 5



Fuente: Pinterest (2018)



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Campoverde Bustamante Andrés Vinicio**, con C.C: # **0705162188** autor del componente Practico del Examen Complexivo: **“Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipos de huertos verticales para el establecimiento de Lechuga (*Lactuca sativa*).”** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **14 de septiembre de 2018**

f. _____

Nombre: **Campoverde Bustamante Andres Vinicio**

C.C: **0705162188**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	"Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipos de huertos verticales para el establecimiento de Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)."		
AUTOR	Andres Vinicio Campoverde Bustamante		
TUTOR	Ing. Ángel Antonio Triana Tomalá, M. Sc		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad Técnica		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre de 2018	No. DE PÁGINAS:	40
ÁREAS TEMÁTICAS:	Agricultura Sostenible, Agricultura Urbana, Agricultura Orgánica		
PALABRAS CLAVES	agricultura orgánica, huertos verticales, sistemas agroecológicos.		
RESUMEN:			
<p>En la actualidad la agricultura está siendo afectada por distintas problemáticas tanto ambientales como económicas y poblacionales, siendo los principales factores: el aumento de la población, la sobre explotación de los recursos naturales y la contaminación. Es por esta razón que con el paso del tiempo se han buscado alternativas autosostenibles para la producción de hortalizas a bajos costos y amigables con el ambiente, siendo así la mejor alternativa la agricultura orgánica la cual fomenta y mejora la salud del agroecosistema, fomentando el uso de materiales amigables con el ambiente. Es por esto que en Ecuador surge la necesidad de encontrar alternativas que sean autosostenibles y eficaces surgiendo así la idea de crear huertos vertical urbanos, estudiando diferentes prototipos, comparándolos para obtener el que genere mayor productividad.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-992476924	E-mail: andres.campoverde.b@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Caicedo Coello Noelia Carolina		
	Teléfono: +593-987961675		
	noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			