

**Instituto de Educación Superior Tecnológico Público  
“De las Fuerzas Armadas”**



**TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL**

**DISEÑO DE UN VIVERO FORESTAL PARA FORTALECER LA  
EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL Y MEDIO AMBIENTAL EN  
EL IESTPFFAA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN  
ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FORESTALES**

**PRESENTADO POR:**

**CAMPOS CRUZ, Denisse**

**MANAMU SILVANO, Ayda**

**LIMA, PERÚ**

**2020**



Dedico este trabajo a Dios y a mis amados padres, Enrique y Gloria por su confianza y apoyo incondicional en toda esta etapa, de manera especial a mi abuelo Daniel que desde el cielo sigue guiando mis pasos.

**Denisse Campos Cruz**

Este proyecto está dedicado a mis padres por su apoyo incondicional, y a mi pequeña hija Alexandra Abigail, por motivarme a seguir creciendo profesionalmente.

**Ayda Manamu Silvano**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios padre por darnos la vida, fuerza y sobre todo salud para poder culminar con éxito el presente trabajo.

Al Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “De las Fuerzas Armadas” por habernos formado como profesionales.

A los docentes del IESTPFFAA, en especial a los de la carrera de Administración de Recursos Forestales, por brindarnos e impartir sus conocimientos.

Al Ing. Óscar Parra por los aportes y consejos dados en el trayecto de la elaboración de nuestro trabajo de aplicación.

Un agradecimiento especial a nuestra asesora Yaneth Vásquez y a la metodóloga Lic. Elizabeth Valderrama por su paciencia, comprensión y ayuda en todo el proceso de la realización del trabajo de aplicación.

A nuestros amigos, Ivan Aguilar Aquino y Kevin Poma Ore, por la ayuda en el proceso de diseñar el vivero con el programa Revit.

A nuestras familias por ayudarnos a superar todos los obstáculos y ser las primeras personas en creer en todo momento en nosotras.

## INDICE

	página
Resumen	ix
Introducción	x
<b>CAPÍTULO I.DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>11</b>
1.1.Formulación del problema	12
1.1.1Problema general	14
1.1.2Problemas específicos	14
1.2Objetivos	14
1.2.1Objetivo general	14
1.2.2Objetivos específicos	14
1.3Justificación	15
<b>CAPÍTULO II.MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1Estado de arte	18
2.2Bases teóricas	20
2.2.1 Vivero	20
2.2.2 Componentes de un vivero	22
2.2.3 Criterios para el establecimiento de un vivero	23
2.2.4 Características a considerar en la ubicación de un vivero	24
2.2.5 Áreas que conforman un vivero	24
2.2.6 Clases de viveros	25
2.2.7 Viveros urbanos	28
2.2.8 Formas de propagación de un vivero	28
2.2.9Principales camas de un vivero	28
2.2.10 Arbolado urbano	29
2.2.11 Especies propuestas para vivero	30
2.2.12 REVIT	36
2.2.12.1Definición	36
2.2.12.2 Historia y evolución	36
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL TRABAJO</b>	<b>37</b>
3.1Finalidad	38
3.2Propósito	38
3.3Componentes	38

	Página
3.4 Actividades	39
3.4.1 Ubicación del proyecto	39
3.4.2 Beneficiarios	41
3.4.3 Diseño de vivero	41
3.4.3.1 Tamaño del vivero	43
3.4.3.2 Limpieza del área	43
3.4.3.3 Ubicación de caminos internos	44
3.4.3.4 Ubicación del sistema de riego	45
3.4.3.5 Cerca perimétrica y techo o tinglado	46
3.4.3.6 Almacén y aula de campo	47
3.4.3.7 Camas a diseñar en el vivero	49
3.4.3.8 Especies para la producción del vivero	54
3.4.4 Herramientas para construcción del vivero	55
3.4.5 Producción de vivero (cantidades)	56
3.5 Limitaciones	59
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b>	<b>60</b>
4.1 Resultados	61
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
5.1 Conclusiones	63
5.2 Recomendaciones	64
Referencias	65
<b>APÉNDICES</b>	<b>69</b>
Apéndice A. Cronograma de Actividades	70
Apéndice C.	71

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Molle serrano ( Reid, 2020) .....	30
Figura 2: Ponciana (infojardin,2012).....	32
Figura 3: Jacaranda .....	33
Figura 4: Plano cuartel Hoyos Rubio .....	40
figura 5:Reconocimiento del área donde se pretende instalar el vivero .....	40
Figura 6: Plano interno del vivero en word .....	42
figura 7: Plano interno del vivero en programa revit .....	42
figura 8: Lugar para la instalación del vivero .....	43
figura 9: Ubicación de caminos internos .....	44
figura 10: Tanque de 600L    figura 11: Ubicación de vivero cercano a los pabellones .....	45
Figura 12: Dibujo a mano alzada de la cerca perimétrica y tinglado (croquis externo del vivero) .....	46
figura 13: Cerca perimétrica y tinglado (programa revit) .....	47
figura 14: Estructura con postes de eucalipto .....	47
figura 15: Almacén.....	48
figura 16: Aula de campo .....	48
figura 17: Camas de almacigo .....	49
Figura 18: Camas de almacigo con medidas aproximadas para el sustrato .....	49
Figura 19: Camas de repique con bolsas de polietileno .....	50
figura 20: Camas de espera .....	50
Figura 21: Cama con tubete (Maldonado et al., 2012).....	51
figura 22: Camas en alto con portatubetes .....	51
figura 23: camas de propagación de estacas y esquejes .....	52
Figura 24: Ejemplo de plantación por estacas .....	52
figura 25: Ejemplo de propagación por esquejes .....	53
Figura 26: Llenado de bolsas (JICA, 2014, p. 12). .....	54
figura 27: Llenado de sustrato en tubetes .....	54

**LISTA DE TABLAS**

	Página
Tabla 1: Costos de instalación y producción .....	57
Tabla 2: Costos de personal técnico y administrativo .....	58
Tabla 3: Precio de semillas e insumos de producción .....	58
Tabla 4: Costo total de instalación de vivero y primer año de producción .....	59



## RESUMEN

El presente estudio del trabajo de aplicación profesional tiene como principal objetivo diseñar un lugar que sea de soporte de aprendizaje para los estudiantes de la carrera de Administración de Recursos Forestales del IESTPFFAA, un lugar donde se refuerce los conocimientos que se imparten de manera teórica en las aulas, en especial en el modulo de Manejo de bosques; así como también para otras carreras que sientan interés en el ámbito del cuidado del medio ambiente, para ello se diseñó un vivero forestal en las instalaciones del centro educativo.

Para poder desarrollar el presente diseño del vivero fue necesario recapitular conocimientos que fueron adquiridos a través de los tres años de la carrera técnico profesional.

Después de que se realizó la revisión de distintos trabajos y la realización del diseño a mano alzada y en base al programa Word con medidas del vivero de 24m de ancho x 16m de largo, se decidió realizarlo con el programa de Revit con metodología BIM, ya que este nos permitía ver un diseño en 3D del vivero y proyectarlo en una imagen gráfica, asimismo se calculó el costo de inversión en la construcción y la cantidad de dinero a invertir para el primer año de producción.

El diseño del vivero forestal es el primer paso que se requiera para la construcción de una infraestructura de este tipo, que esta orientada a la formación de práctica de los futuros profesionales del IESTPFFAA.

**Palabras claves:** diseño de vivero, herramienta educativa forestal, costos de instalación de vivero, viveros en instituciones educativas, formas de propagación.

## INTRODUCCIÓN

Los viveros en instituciones educativas son un excelente recurso para convertirlas en un lugar que posibilite a los estudiantes visualizar y vivir múltiples experiencias acerca del entorno que los rodea, comprender las relaciones y dependencias que tenemos con este y poner en práctica actitudes y hábitos de cuidado y responsabilidad medioambiental, experiencias para desarrollar capacidades fundamentales en educación ambiental en carreras como la de Administración de recursos forestales.

El diseño y próximamente su construcción e implementación de un vivero en el IESTPFFAA cubre la necesidad de realizar prácticas pre-profesionales de los estudiantes de Administración de Recursos forestales sobre todo en la primera etapa de su carrera técnico profesional, esto permitirá que los estudiantes obtengan amplios conocimientos que facilitarán su desenvolvimiento en el ámbito laboral.

El presente trabajo de aplicación está basado en 5 capítulos en los que se especifica la información correspondiente.

El capítulo I. corresponde a la formulación del problema, problema general, problemas específicos, objetivos, objetivos generales, objetivos específicos y la justificación del porque se realiza el diseño del vivero forestal

El capítulo II. se realizó el estado de arte, bases teóricas que se requieren para el diseño de un vivero con bases teóricas y científicas definidas,

El capítulo III se trabajó la finalidad, propósito, componentes, actividades asociadas al diseño propiamente tal del vivero y limitaciones que se presentaron en todo este trabajo.

El capítulo IV corresponde a los resultados del trabajo en el cual se detalla el proceso de evaluación realizados en cada etapa del trabajo de aplicación.

El capítulo V se realizaron las conclusiones y recomendaciones apropiadas que permitan su continua búsqueda para el mejoramiento del diseño.

## **CAPÍTULO I**

### **DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA**

## 1.1. Formulación del problema

A fin de fortalecer la institucionalidad de las fuerzas armadas y el bienestar del personal del servicio militar voluntario se crea el IESTPFFAA el 7 de mayo del 2013 creándose también la carrera profesional técnica de Electrónica Industrial.

El 22 de enero del 2015, se autorizó al IESTPFFAA las carreras profesionales de computación e informática, construcción civil, mecánica de producción y Mecánica Automotriz.

Progresivamente el 12 de febrero del 2016, la Dirección General de Educación Técnico-Productiva y Superior Tecnológica y Artística del Ministerio de Educación, autorizó el funcionamiento de 7 carreras, una de las cuales es Administración de Recursos Forestales en el cual se desarrolla en los primeros módulos el Manejo de bosques en instalaciones alejadas del centro, el cual tiene un taller de carpintería e invernadero pero por ser una carrera nueva aún no cuenta con un vivero bien desarrollado.

La problemática de los estudiantes de la carrera de Administración de Recursos Forestales del IESTPFFAA se genera a partir de la escasa infraestructura de viveros donde ellos puedan realizar sus prácticas pre-profesionales sobre todo asociados a manejo de viveros y plantones y el manejo de especies forestales en los primeros estadios. Los estudiantes de esta carrera no cuentan con viveros cercanos; por ende, tienen que desplazarse a varios kilómetros para poder realizar prácticas y así aumentar sus conocimientos, esto sobre todo porque muchos estudiantes no cuentan con los recursos necesarios para poder movilizarse a los viveros municipales que se encuentran en Lima o en otros lugares que es donde actualmente se realizan las prácticas.

En vista de esto, se propone diseñar un vivero forestal dentro de las instalaciones del IESTPFFAA que cuente con todos los implementos necesarios y asegure a futuro las enseñanzas técnicas básicas de manejo forestal y a la vez la implementación de áreas medio ambientales.

Respecto al vivero forestal, Kenny-Jordán et al. (1999) afirman que este “tiene un valor intrínseco, asociado a ser un medio que aporta a la consecución de un fin, en este caso conocimientos, técnicas, prácticas y otros dentro de una actividad forestal determinada” (p. 175).

En la actualidad, la tierra está sufriendo las consecuencias de los problemas ambientales que enfrenta, como la desertificación y el calentamiento global. La instalación de viveros forestales en las instituciones educativas es necesaria porque permiten que los estudiantes adquieran actitudes, hábitos de conservación y conocimientos sobre la conservación de las plantas en las diferentes etapas, generando así la experiencia básica necesaria para fortalecer la educación y la responsabilidad ambiental pudiendo obtener una variedad de experiencias y comprender la relación y la dependencia entre nosotros y el medio ambiente.

El vivero al ser implementado en instituciones educativas resulta viable y necesario dado que no se necesita una amplia superficie de terreno, se pueden producir todo tipo de plantas, teniendo en cuenta las condiciones óptimas para poder obtener plantas de excelente calidad, con la creación del vivero no solo es factible para la carrera de forestales sino también para las distintas carreras que brinda el instituto promueve la relación entre diversas disciplinas y estimula a toda la comunidad educativa a experimentar, cooperar y establecer interés en la investigación y participación en actividades de tipo ambiental como la reforestación de sitios en suelos que hayan sufrido daño de manera reversible mejorando la calidad de vida de las personas, dando una mejor vista de los paisajes y promoviendo valores como el respeto por la naturaleza.

Son muchas las conductas que afectan al medio ambiente, pero también existen distintas formas de ayudar y aportar positivamente, por lo tanto al aprender de educación ambiental, es necesario que la enseñanza sea adecuada y factible, formando cambios y creando valores que contribuyan a su cuidado (Kechichian, 1997).

### **1.1.1 Problema general**

1.0 ¿Qué características y tipo debe tener un vivero forestal en el IESTPFFAA para que facilite a los estudiantes de la carrera de Administración de Recursos Forestales realizar sus prácticas profesionales?

### **1.1.2 Problemas específicos**

1.1 ¿Qué tipo de vivero debe ser instalado en el IESTPFFAA?

1.2 ¿Qué características debe tener el vivero forestal?

1.3 ¿Qué equipos y materiales deben ser implementados en el vivero forestal?

1.4 ¿Cómo la instalación y manejo de viveros forestales mejoraría las actitudes ambientales y conocimientos técnicos de los estudiantes?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

1.0 Diseñar un vivero forestal para complementar la enseñanza técnica y ambiental en los estudiantes de la carrera de Administración de Recursos Forestales del IESTPFFAA

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1.1 Identificar el tipo de vivero que se debe instalar en el IESTPFFAA

1.2 Seleccionar el área y evaluar las condiciones requeridas en el IESTPFFAA para la instalación de un vivero forestal

1.3 Diseñar la infraestructura del vivero forestal para instalar en el IESTPFFAA

1.4 Identificar los equipos y materiales para la implementación del vivero

### 1.3 Justificación

La construcción e implementación de un vivero forestal en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “De las Fuerzas Armadas” responde y cubre la necesidad de realizar prácticas pre-profesionales de los estudiantes de la carrera de Administración de Recursos Forestales sobre todo en el inicio de su carrera técnico profesional y en los temas asociados a manejo de bosques, ya que es ahí donde se imparte conocimientos acerca de recursos naturales y ecología, inventario forestal, silvicultura, reforestación y protección y conservación de los recursos forestales.

Los estudiantes al tener la necesidad de realizar sus prácticas tienen que movilizarse a viveros forestales fuera del centro educativo el cual demanda tiempo y recursos económicos siendo esto un obstáculo que impide la realización de dichas actividades. Así mismo al estar ubicado el vivero forestal en su centro de estudios contribuye a que los estudiantes ahorren tiempo y dinero al momento de la realización de sus prácticas.

También contribuye a la mejora continua de la carrera de Administración de Recursos Forestales porque ayuda en el desarrollo mediante la sensibilización y educación ambiental e incentiva a la enseñanza e investigación, así como la importancia sobre el manejo y conservación de nuestros recursos naturales por parte de los estudiantes, además permitirá el desarrollo de manejo y mejora del entorno natural, permitirá la elaboración de proyectos de reforestación, arboricultura urbana y áreas verdes donde se pueda mejorar el entorno natural dentro y fuera del IESTPFFAA.

La importancia de contar con un vivero forestal en el IESTPFFAA es que se tendrá la posibilidad de cultivar plantas en cantidad pero en variedades específicas, los viveros forestales en las instituciones educativas ayudan a reforzar en los estudiantes el conocimiento, valores y actitudes que conducirán a que estos obtengan comportamientos que ayuden a comprometerse con la conservación y sobre todo el cuidado hacia el medio ambiente, brindando así mismo ventajas como reforestar en ciertas áreas determinadas del IESTPFFA sin tener la necesidad de adquirir plantas del exterior mejorando también el paisaje del centro de estudios.

Llevar la teoría a la enseñanza empírica es uno de los grandes retos que tiene cualquier futuro profesional al momento de aplicar lo aprendido, el reto o desafío es que los estudiantes se titulen satisfactoriamente y se sientan aptos en ofrecer oportunidades de aprendizaje desafiantes.

Como lo indica Codinas (2007) , el proyecto de prácticas es la oportunidad más evidente para formar a los nuevos profesionales que necesitan las organizaciones en este ambiente complejo, no solo para el desarrollo, sino que también incluye el desarrollo de habilidades profesionales, actitudes y aptitudes.



**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Estado de arte

Los datos históricos que se referencian cuentan desde tiempo mesolítico (13.000 años A.C), en los primeros orígenes del humano se alimentaba cazando, así se comportaban como animales depredadores, luego al momento que los animales escasearon y el hombre se vio en la necesidad de consumir otros productos como los vegetales; por otra parte, en la época de otoño, la caída de las hojas mejoraba los suelos y los volvía más propicios a la agricultura. Finalmente, en los años (8.000 A.C), como consecuencia del crecimiento demográfico se decide cultivar plantas como leguminosas, avellanas, cerezas, uvas entre otras. El vivero nace cuando el hombre inicia sembrar la primera semilla (Roche y Nicolas, 1988).

En las riberas del río Magdalena en Colombia, la deforestación ha provocado la erosión de las riberas, por lo que en la escuela urbana Francisco José, se propone un vivero como opción de reforestación y estrategia de educación para concientizar y promover una cultura ambiental en la comunidad. Se realizó una encuesta para estimar el nivel de comprensión de los temas de deforestación y la erosión a la comunidad educativa, y medir el nivel de compromiso con el desarrollo y protección de los viveros, por lo que se propusieron siete plantas nativas. El proyecto permite inspirar e inculcar valores entre los estudiantes y aumentar la sensibilidad de la comunidad en el campo de influencia (Varela, 2018).

Como todas las disciplinas, la producción forestal debe realizar desde su espacio y debe tener una ocupación relacionada con la silvicultura en el ámbito de las instituciones educativas, como la Academia de Ciencias Agrícolas de la Ciudad Argentina, que permite la docencia en las aulas y en el campo. En los primeros tres años del estudio se planteó y continuó todos los años la propuesta de mostrar un vivero en la instalación. El propósito es brindar servicios a los estudiantes de formación profesional de la facultad, y también está abierta a profesionales de diferentes campos interesados en el curso de las actividades forestales. Además, también se abren prácticas pre profesionales relacionadas con la asignatura, por lo que para sustentar estos fundamentos teóricos en el trabajo de campo es necesario un vivero forestal. Después de varios intentos de instalar un vivero forestal se hizo posible comenzar a trabajar en un espacio dividido con el módulo de permacultura y la cátedra de ecología, donde se instaló un vivero forestal agroecológico, el mismo lugar que está conformado e inspirado por el entusiasmo de los estudiantes (Frassón et al., 2017).

López (2011) en su publicación acerca de los viveros pedagógicos, menciona que " los viveros pedagógicos, llevan las partes hipotéticas a tierra de los viveros tradicionales, lo importante es que se trabajen con fines de instrucción y aprendizaje, y se creen en organizaciones instructivas, estructurándose viveros educativos (p.12).

El propósito de la implementación de un vivero pedagógico es poder brindar materiales didácticos para que docentes y alumnos utilicen para la propagación de plantas con distintos fines: reforestación, entendimiento absoluto de las plantas, hortalizas y plantas ornamentales.

En otro escenario, surge el grupo huerto ecológico donde gracias a la iniciativa de un grupo de profesores que tienen una serie de inquietudes con respecto al medio natural y que han conseguido engancharnos a su filosofía. Este grupo piensa que la piedra angular que los ha movido a continuar con este proyecto es nuestro respeto y solidaridad con la naturaleza, así como la necesidad de inculcar estos principios en toda la comunidad educativa, para que en el futuro cuiden, respeten y promuevan una cultura ambiental, como un estilo de vida acorde al entorno en el que vivimos (Morales, M. 2007).

Debido a la necesidad de incentivar y promover una cultura y valores socio ambientales, se propone implementar un vivero forestal como una estrategia pedagógica desde la educación ambiental que permite, la restauración de espacios y áreas verdes, protección de la biodiversidad, la preservación y protección de los recursos naturales y reducción del impacto ambiental, además de inculcar valores en las personas al comprender los diferentes comportamientos de las plantas y cómo cumplen un papel fundamental al igual que el ser humano.

Los árboles aportan diferentes beneficios, como producir oxígeno, disminuir la temperatura de la ciudad, y actuar como filtro natural para absorber CO<sub>2</sub>, reducir la contaminación acústica, además de absorber olores y gases contaminantes y refrescando las calles para limpiar el aire, también mejoran el microclima regional. La plantación de especies vegetales en áreas urbanas puede traer beneficios sorprendentemente positivos. Además de contribuir al encanto estético y paisajístico de las ciudades, los árboles influyen de alguna manera a sostener la salud de las personas.

Además de las ventajas ecológicas y estéticas que pueden proporcionar las áreas urbanas, también deben jugar un papel importante en el desarrollo urbano como es el de satisfacer las necesidades básicas de áreas urbanas como es el caso de la zona metropolitana (Camberos, 1995).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Vivero**

Vivero es un término que proviene del latín "vivarium" que significa "espacio donde se germina". Se trata de un área que utiliza técnicas adecuadas para que las plantas crezcan bien, aseguren una buena germinación, brinden condiciones excelentes de crecimiento y poder obtener plantas con mejores proporciones y mayor rentabilidad. Este espacio cuenta con diferentes instalaciones, herramientas, equipos y suministros.

Rojas (2006) afirma que " los viveros forestales son sitios especialmente dedicados a la producción de plántulas de la mejor calidad y al menos costo posible (p. 3). Además, los viveros permiten, prevenir y controlar plagas o enfermedades que afectan las plántulas en sus primeras etapas de vida y que pueden llegar a causar daños irreversibles (Miranda y Alvarado, 2020).

Por otro lado, Jiménez (2004) menciona que los viveros forestales son lugares destinados a la producción de plantas forestales, en donde se debe brindar los cuidados precisos hasta que las plántulas puedan ser trasladadas al terreno definitivo, por lo que el vivero será el primer paso a la hora de realizar la reforestación.

En la actualidad, el concepto de vivero es diverso, y ha ido cambiando con el tiempo, por lo que se debe comprender es que este no es solo un lugar donde se producen y comercializan plantas, sino también un campo de experimentación, un espacio de reunión, un lugar donde se pueden capacitar e intercambiar experiencias para establecer un contacto y una mejor comunicación entre técnicos, agricultores y comunidades (Fundación de Apoyo Comunitario y Social del Ecuador [FACES], 2006).

Los beneficios ambientales que se producen en el vivero se basan en que además de proporcionar materia prima para el establecimiento de plantaciones, también se puede mantener cierto espacio para la propagación de árboles nativos o autóctonos, donde obtendremos con fines de repoblación forestal plantas lignificadas, libre de plagas y de buena calidad, fácil de adaptar a las actuales condiciones climáticas por lo que la construcción de estas instalaciones también irá ligada a proteger el medio ambiente, cuencas, ríos, mejorar el microclima, aumentar la infiltración del agua, y reducir la pérdida de suelo (FACES, 2006).

El propósito del vivero forestal es producir plantas de la mejor calidad mediante la adopción de métodos de tratamiento adecuados, en las cantidades requeridas, a un menor costo de producción o ventas con un buen margen de ganancia (Martel y Alván., 2011).

De acuerdo a Navarro y Pemán (1997), el vivero supone el principio de todo periodo forestal, ya que allí se producirán las plantas que serán utilizadas para establecer o restaurar las masas forestales. Según este autor, los objetivos básicos que debe alcanzar un vivero son tres:

1. Satisfacer las necesidades previstas de plantas forestales de todas aquellas especies requeridas en los planes de reforestación.
2. Producir plantas de alta calidad, es decir, que se ajustan a las características morfológicas y fisiológicas que las hacen aptas para un objetivo específico.
3. Lograr los objetivos anteriores al menor costo posible, sin que ello afecte la calidad de las plantas producidas.

Reyes (2015) afirma que “Para construir un vivero, se deben cumplir algunos factores que determinan la calidad del vivero y sus plantas, estos factores son la recurrencia del sistema de agua, la medición de la luz, el sustrato utilizado y la temperatura. (p.19).

Según Ávila (2016) establece a los viveros de plantas como infraestructuras o medios instaurados con el fin de cultivar determinada planta o árbol, estos cultivos tienen diferentes propósitos según cada tipo de planta y especie, manifiestan diferentes fines de acuerdo a cada especie y tipo, contribuyendo a la sociedad y a la economía.

Entonces, Un vivero forestal se refiere a un área basada en la siembra de plantas y especies forestales que son asignadas para diversos usos, las plantas deben tener estrictos métodos morfológicos para producir una cantidad considerable, se estima que cada instalación debe producir al menos un millón de especies, para ello se utilizan técnicas de cultivo específicos donde la cantidad de arraigo y supervivencia de las mismas están directamente relacionados con la morfología (Pillajo ,2012).

Por otro lado, Barceló (2016) señala que un vivero forestal se define como un área que puede ayudar a multiplicar o micro propagar plantas derivadas de semillas y material vegetativo. En este lugar se plantan árboles hasta que se considera que pueden ser trasladados y plantados en un área designada para completar su desarrollo y crecimiento, a causa que las plantas en la naturaleza se esparcen con facilidad y logran que sus semillas nazcan sanas en el suelo.

Las semillas deben estar sanas y fuertes, ya que deben enfrentarse a temperaturas extremadamente altas o bajas según la temporada climática, también a la falta de la humedad, agua, suelo pobre, riesgo de deterioro o agresión de animales depredadores, así como los tipos de plagas o enfermedad que afectan la plántula, es así que algunas semillas logran germinar y otras no (Barceló ,2016).

### **2.2.2 Componentes de un vivero**

Un vivero forestal debe contar con los requisitos esenciales de infraestructura y debe estar distribuida en diferentes zonas. Según Piñuela et al. (2013).las infraestructuras son de protección, donde deben considerarse las cercas perimetrales, los accesos, los cuales comprende los caminos y pasillos, las instalaciones de riego en las que se debe considerar el almacenamiento de agua y los diferentes tipos de riego, las áreas de producción y otras áreas.

Los elementos que lo componen son varios unos son primordiales y otros suplementarios, estos varían según del tipo de vivero y las condiciones de sitio. Entre los elementos primordiales se encuentran:

- Terreno de buenas características
- Cercas
- Fuentes segura de agua
- Plántulas y semillas
- excelentes viveristas
- Herramientas
- Recursos económicos
- Clientes

Los complementos secundarios, son los siguientes:

- Bodega
- Cortina rompe vientos
- Caminos
- Equipo permanente de riego
- Maquinaria
- Germinadores

### **2.2.3 Criterios para el establecimiento de un vivero**

- Ubicación: debe contar con un área que brinde las cualidades esenciales para la producción con una topografía plana o pendiente muy suave
- Suelo: sin dificultad de drenaje, salinidad, pH. especialmente cuando se va a usar en las camas de propagación.
- Suministro de agua de buena calidad: se debe asegurar que el agua que ingresara al vivero sea de gran calidad, evitando así que los contenidos de sodio no sean elevados ya que esto ocasiona daños en las hojas y crea capas duras en el suelo.

El agua es primordial para la mejora y desarrollo de las plantas ya que es

Uno de los recursos más importantes para las operaciones del vivero, ya que se necesita en todas las etapas de producción, debe ubicarse cerca de la fuente de agua, como lagos, ríos y arroyos permanentes, y evitar el alto costo de la vía fluvial cuanto sea posible. (Vásquez, 2001).

- Clima: se debe saber las características del clima y su estacionalidad (época seca/ lluviosa; calurosa/ fría; periodo de heladas; riesgo de inundaciones; etc.) del área donde se establecerá el vivero
- Se recomienda utilizar materiales propios del lugar para diseñar y equipar teniendo en cuenta las cualidades de la zona en donde se está trabajando.

#### 2.2.4 Características a considerar en la ubicación de un vivero

- Zona cercana a donde se desea forestar
- Mano de obra disponible
- Caminos transitables con vehículos en todo el año
- Agua permanente en especial durante los periodos de sequia
- La exposición a la luz
- Protección contra el viento

#### 2.2.5 Áreas que conforman un vivero

Ruano (2003), expresa que para la efectividad y adecuado funcionamiento de un vivero debe constar con las siguientes áreas:

- **Áreas de trabajo:** Preparación del terreno, semillas, espacios de plantación, protección climática.
- **Áreas de germinación:** Plántulas en adecuadas condiciones de humedad y adecuadas temperaturas de acuerdo a cada tipo de planta.
- **Áreas de crecimiento:** De acuerdo al tipo de plantaciones se establecerán los espacios o invernaderos.



- **Áreas de almacenaje de materias primas:** Espacios protegidos, seguros y adecuados para almacenar.
- **Áreas de almacenaje de herramientas y maquinaria:** Instrumentos y herramientas necesarias para el proceso productivo.
- **Servicios y oficinas:** Espacio de actividad económica del vivero, venta y comercialización del producto.

### 2.2.6 Clases de viveros

Veliz (2009) afirma que un vivero es un área donde se reproducen diferentes tipos de plantas y se pueden organizar de varias formas: Según los tipos de plantas que producen, distingue las siguientes: ( p.112).

- **Vivero agrícola:** su función es producir plántones de frutos y plantas de trasplante, como maíz, arroz, cereales, etc.
- **Viveros forestales:** se utilizan para producir árboles para reproducción poblacional o jardinería. Especies que están destinadas a producir madera, cortinas, montañas y árboles abiertos. Pino, casuarina, olmo, plátano, álamo, ceiba, eucalipto, etc.
- **Vivero ornamental:** se utiliza sobre todo para plantación de cultivos, esperando que proporcionen plantas que sean utilizadas para interiores y exteriores; teniendo como objetivo final adornar espacios tales como puestos y jardines. Algunos de estos modelos son: plantas con flores (claveles, rosas, petunia, felicidad familiar, etc), algunas plantas que son utilizadas para interior (hojas verdes, dracenas, palitos de agua), arbustos (glicina, jazmín, camelia, etc.) .

**De acuerdo con el tiempo que deben estar las plantas en los viveros, pueden ser permanentes o temporales:**

#### *1. Vivero permanente*

Este tipo de vivero no serán cambiados o alterados en un periodo incierto por lo que requieren de una buena cimentación.

Sanabría (2012), afirmó que un vivero permanente es una extensión de un terreno fijo con infraestructura formal, que puede establecer en áreas rurales o centros urbanos, pudiendo construir bodegas, invernaderos y otros espacios, dedicados a adquirir una gran cantidad de plantas que serán utilizados para diferentes propósitos, como la reforestación, Árboles frutales o decoración.

Los viveros permanentes al ser instalados requieren una mayor inversión, pues su proceso productivo requiere de mano de obra, equipamiento técnico y una vasta extensión de terreno, además se debe contar con buenos, suficientes y oportunos pasajes para que los clientes accedan de manera oportuna y así satisfacer a tiempo la demanda de las plantas (González, 2014).

## **2. Vivero temporal**

Los viveros de corta duración son temporales, en su mayoría cerca de los sitios de plantación. Son viveros que ayudan, ajustan o crean una pequeña cantidad de material. Consisten en una estructura simple, tienen costos de instalación y mantenimiento muy bajos y generalmente se ensamblan con materiales locales. Por lo general, pueden satisfacer las necesidades de empresas específicas. (López, 2011, p. 18).

Por otro lado, Bernahola (2019) indica que los viveros temporales se construyen en zonas de difícil acceso, pero muy cerca de las zonas donde se plantarán., su creación fundamental es la de las plantas forestales. Por lo general se encuentran en los bosques y trabajan por periodos breves (de 2 a 4 años considerando los factores), se requiere poca base para su actividad, no requiere nivelación de tierra ya que se utiliza las cualidades regulares existentes en la tierra (p. 21).

### **Otros tipos de viveros**

- Vivero para la producción de esquejes o plantones y semillas.
- Vivero familiar, empresarial y comunitario, según su finalidad económica
- Vivero educativo: es un vivero desarrollado en una institución educativa para completar el proceso de enseñanza

### ***Viveros educativos***

Sitio que se encuentra dentro una institución educativa destinada al cultivo de plantas forestales, frutales y ornamentales que le permite al docente desarrollar el quehacer ecológico educativo e integrar a los estudiantes a participar en proyectos educativos ambientales con el fin de promover el cuidado por el ambiente (Mora, 2017) .

Los viveros educativos son lugares o espacios donde se propagan temporalmente diversos bosques, plantas ornamentales, frutos y plantas hortícolas, y se implementan como proyectos de unidades educativas para promover la protección ambiental y sus aportes. Restaurar, conservar y producir plantas que cumplan con los objetivos ambientales adecuados para garantizar una buena vida, como la decoración de parques, la reforestación y el enverdecimiento (Cerna, 2014).

Los viveros institucionales son considerados como proyectos escolares que pueden promover la formación, conservación y uso racional de recursos naturales como bosques y plantas. El objetivo general de este sistema de educación ambiental es cultivar poblaciones o comunidades que comprendan y se preocupen por el medio ambiente. Medio ambiente y problemas que pueden surgir debido al abuso de los recursos naturales y forestales (Cerna, 2014).

Por ello, las guarderías de instituciones públicas o privadas utilizan espacios de aprendizaje interactivos y técnicas de siembra que se brindan en diferentes instituciones educativas para ayudar a generar conciencia ambiental entre estudiantes o funcionarios e interesarse por el desarrollo sostenible. A través de la iniciativa de establecer viveros institucionales, se brindan proyectos sociales y ambientales de plantaciones implementados por los propios estudiantes con la ayuda de los docentes. Estos proyectos contribuirán a la adquisición de conocimientos, el desarrollo de actitudes, la formación de valores, habilidades y trabajo activo. El comportamiento en equipo es esencial para una buena vida. (González, 2014).

### 2.2.7 Viveros urbanos

En gran medida, los árboles constituyen el atractivo estético de las ciudades y de alguna manera a la salud de las personas. Sin embargo, además de las ventajas artísticas y ecológicas que brindan los espacios verdes urbanos, los árboles también juegan un papel importante en la satisfacción de las personas. efecto. Necesidades básicas del sector de la urbanización (Camberos, 1995).

### 2.2.8 Formas de propagación de un vivero

Todas las plantas se desarrollan en su periodo de vida y se reproducen antes de morir, para hacer posible esto ellas están formadas por células y su desarrollo y reproducción se logra mediante la reproducción sexual y asexual (Igarza, et al. 2012).

**La Propagación Sexual:** es una forma de tener plantas a través del proceso de semillas, este nos ofrece una reproducción rápida poco costosa generando plántulas con buen empoderamiento genético de la madre es decir es un clon. (Igarza, et al. 2012).

**La propagación asexual:** la propagación asexual es forma de reproducir una planta a partir de una célula, un tejido o un órgano como raíces, tallos, hojas, ramas obtenidas de la planta que se denominaría planta madre, entre esta propagación vemos técnicas como, injerto, esquejes, acodos, división de planta entre otros (Tovar-Corzo, 2013).

### 2.2.9 Principales camas de un vivero

Para Oliva et al. (2014), un vivero consta principalmente de dos tipos de camas, las camas de almacigo y las camas de repique: (p. 12).

- **Las camas de almacigo:** en estas camas se reciben las semillas y permiten que estas germinen, el sustrato que contiene las semillas será una mezcla de tierra negra, arena y abono en una proporción de 3:2:1, es decir, 3 partes de tierra, 2 de arena y una de abono, generalmente para las semillas que no contienen nutrientes almacenados; para el caso de semillas que disponen de cotiledones donde se almacenan nutrientes para alimentar a las semillas y a las plantitas germinadas, el sustrato debe consistir tan solo de arena. Se recomienda mejorar el drenaje de las camas de almacigo y repique, colocando una capa de ripio o grava en la base de las camas.  
El sustrato a utilizar debe estar limpia de residuos, piedra y otros elementos, es aconsejable pasarla por una zaranda
- **las camas de repique:** Son las que recepcionan a las plantas producidas en las camas de almacigo, en este caso las camas de repique acogen a las bolsas de polietileno llenas de sustrato, las que recepcionan a las plantitas. Esta actividad de prioridad debe efectuarse en horas de la tarde o cuando no halla mucha intensidad solar (nublado).

### 2.2.10 Arbolado urbano

En las últimas décadas, la sociedad se ha dado cuenta de la importancia de estudiar la conexión entre la ciudad y su entorno. La ciudad comenzó a ser considerada como un "ecosistema", en el que la estructura ambiental puede ser la parte más importante, y cada uno de sus componentes (como los árboles) necesita comprender su biología, comportamiento y beneficios para la sociedad

Los árboles urbanos son el elemento básico en el paisaje urbano, pues brinda diversos beneficios de medio ambiente, estética, paisaje, entretenimiento, orden social y económico, estos pobladores los utilizan de diversas formas, disfrutando de su existencia y convirtiéndose en un paisaje urbano. Elementos imprescindibles, para que "se hayan convertido en uno de los indicadores importantes y sociales y culturales de la ciudad".

#### **Los efectos del árbol urbano en la calidad del aire**

La vegetación urbana puede afectar directa o indirectamente a la calidad del aire local o regional. Las cuatro formas principales en que los árboles control urbano la calidad del aire son:

- Reducir la temperatura y los efectos del microclima
- Reducir los contaminantes del aire.
- Reduce Emisiones de compuestos orgánicos volátiles
- Genera efectos energéticos en edificios

### 2.2.11 Especies propuestas para vivero

#### a) Molle Serrano (*Schinus molle*)



*Figura 1: Molle Serrano ( Reid, 2020)*

Nombre científico: *schinus molle*

Familia: Anacardiaceae

Nombres comunes: Pirul, árbol del Perú, falso pimentero, molle de sierra, árbol de la pimienta.

#### Descripción botánica

Es un árbol que mide entre 10 y 12 m. de alto.

**Tronco:** tiene un diámetro de 1.5 m. en la base, y es muy ramificado en la parte superior.

**Corteza:** es de color café claro, ligeramente grisáceo y su textura es un tanto áspera y agrietada.

**Follaje:** es perenne, denso y tiene ramas colgantes.

**Hojas:** son compuestas, lanceoladas, de márgenes lisos o aserrados, muy aromáticas y miden de 1,5 a 4 cm de largo.

**Flores:** son pequeñas, hermafroditas o unisexuales, y están dispuestas en panículas alargadas.

**Frutos:** tienen un color rojizo muy llamativo, están agrupados en racimos, poseen un mesocarpio de sabor dulce y contienen con una semilla.

**Semillas:** poseen un color negruzco, de textura rugosa, forma redondeada y su tamaño varía entre los 3 y 5 mm de diámetro.

### **Distribución geográfica**

**El molle.** es una especie nativa del Perú, este árbol se distribuye desde la costa hasta los lugares altos de los valles entre Cajamarca, Arequipa y la vertiente occidental de los Andes en Puno. Las precipitaciones entre 250-600 mm logran el mejor desarrollo, pero pueden crecer en ambientes extremadamente áridos.

**Clima Moderadamente resistente.** Quiere que la temperatura mínima esté promedio esté cerca de 12,8 ° C y 16,4 ° C. La temperatura media más alta es de unos 26,1 ° C, que es muy resistente a las altas temperaturas y puede soportar mucho tiempo por encima de los 34 ° C

**Suelo.** Tiene pocos requisitos para la calidad del suelo. En términos de preferencias fuertes, se considera una especie fuerte porque crece tanto en suelos arcillosos gruesos como en suelos arenosos poco profundos. Aunque resiste las inundaciones estacionales, prefiere suelos bien drenados. Puede crecer en rocas claras.

### **Forma de siembra**

Las semillas se pueden sembrar directamente en un solo recipiente, cama de cultivo o directamente en el campo; la producción también puede comenzar a partir de las semillas en la cama de semillas, y luego las plántulas se siembran en el contenedor o cama de cultivo (Batis et al., 1999).

**Época de siembra:** Se siembra en febrero

## Forma de mantenimiento

El riego es importante en las primeras etapas de crecimiento; Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de plantación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlos durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas

### b) Ponciana (*Delonix regia*)

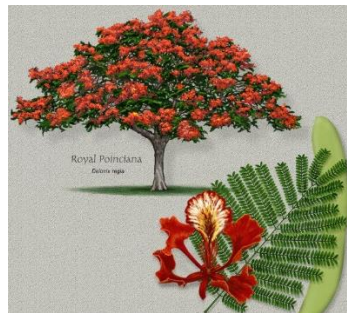


Figura 2: Ponciana (infojardín,2012)

Nombre científico: *Delonix regia*

Familia: fabaceae

Nombres comunes: árbol de la llama, árbol de lumbre, árbol del fuego, chivato, framboyán, malinche, ponciana y Acacia roja.

## Descripción botánica

Árbol caducifolio de 6 – 8 m de altura

**Tronco:** tronco recto y corto a veces un poco torcido

**Corteza:** gris, algo áspera

**Follaje:** verde brillante, es denso y muy extendido; en zonas donde las temporada fría es muy marcada pierde las hojas, retomándolas y retoñando a la salida del sol en épocas de verano

**Hojas:** miden de 30 a 50cm de largo, cada una tiene de 20 a 40 pares de folíolos primarios compuestos

**Flores:** rojo anaranjado, grande con cuatro pétalos.



**Semillas:** son pequeñas y pesan alrededor de 0.4 g. aproximadamente

### **Distribución geográfica**

Árbol nativo de África del Sur (Madagascar)

**Clima:** Requiere de clima tropical o parecido al tropical para sobrevivir, aunque puede tolerar la sequía y la salinidad.

**Suelo:** suelo abierto arenoso o franco de drenaje libre, enriquecido con materia orgánica. Evitar los suelos pesados o arcillosos

### **Forma de siembra**

Se multiplica por almacigado, siembra directa en bolsa o campo definitivo, que deben someterse a tratamientos de pre siembra para ablandar las cubiertas.

Se puede multiplicar también mediante esquejes.

Especie sensible al frío, necesita mucho sol y temperaturas muy suaves para florecer abundantemente.

### **Forma de mantenimiento**

Colocar a pleno sol. No tolera la sombra, y puede tener problemas en semisombra

Riego: frecuente en verano, durante el cual podremos regar cada 1 o 2 días si las temperaturas son superiores a los 30°C. El resto del año disminuirémos la frecuencia, y regaremos una vez por semana, máximo dos

#### **c) Jacaranda (Jacaranda mimosifolia)**



*Figura 3: Jacaranda*

Nombre científico: jacaranda mimosifolia

Familia: Bignoniácea

Nombres comunes: Jacaranda, Palisandro, Tarco.

### **Descripción botánica**

Es un árbol mediano de 8 – 10m de altura, que puede llegar hasta los 20m en estado adulto en su lugar de origen.

**Tronco:** desnudo, recto, cilíndrico, a veces ligeramente inclinado, de fuste algo.

**Corteza:** fracturada, ligeramente corchosa, con camellones medianos limitados por hendiduras poco profundas, cortas y abiertas, de distribución medianamente uniforme y paralela al fuste

**Follaje:** Es inerme, tardíamente caduco o semipersistente

**Hojas:** hojas caducas (que se pierden en determinados períodos del año), de porte arbóreo o arbustivo, de aspecto elegante, caracterizadas por hojas muy grandes, opuestas, bipinnadas, pecioladas, constituidas por numerosas hojuelas lanceoladas y terminando en punta.

**Frutos:** Fruto leñoso, plano, en forma de castañuela de color marrón oscuro y contienen en su interior muchas semillas aladas. Los frutos aparecen a finales de otoño y permanecen todo el año.

**Flores:** son grandes de 4 a 5 cm; en panículas terminales de 20 a 30 cm, racimos erectos de flores muy vistosas. Son de forma tubular, acampanada y con lóbulos desiguales; de color azul violeta.

**Semillas:** numerosas, livianas, con ala membranácea, de 1-2 cm de diámetro.

### **Distribución geográfica**

Árbol subtropical nativo de Sudamérica de países como Argentina, Uruguay y Paraguay encontrándose muy desarrollado en Brasil, Perú, Bolivia e incluso en otros países como España y Marruecos

**Clima.** Templado a templado cálido. Es sensible a las heladas, especialmente cuando es joven y no soporta vientos fuertes, debiendo estar protegido.

**Suelo.** Es bastante rústico, desarrollándose mejor en los arenosos, porosos, fértiles y profundos.

### **Forma de siembra**

La reproducción es por semillas a fines de invierno o principios de primavera. Admite con dificultad el trasplante en primavera u otoño

Cuando las semillas están maduras es el momento perfecto para sembrarlas. Se aconseja dejarlas en el exterior a la sombra hasta que empiecen a desarrollar las nuevas plántulas. Una vez han crecido, es el momento de trasplantarlas individualmente.

### **Época de siembra**

Los frutos maduros y cerrados se cosechan en otoño y se guardan en lugar seco. La dehiscencia se efectúa pasados unos meses, obteniéndose así las semillas que se siembran en almácigos sobre elevadas, a principios de primavera. Germinan fácilmente en sustrato fértil y poroso, a la media sombra.

### **Forma de mantenimiento**

- Requiere un buen tutoraje cuando es joven
- Prefiere pleno sol pero se adapta a la semisombra
- Requiere podas de mantenimiento
- Abundante riego en primavera-verano. Moderarlos al abrir los brotes para reducir el tamaño de las hojas
- Escaso mantenimiento general

## **2.2.12 REVIT**

### **2.2.12.1 Definición**

Autodesk Revit es un software de diseño inteligente de modelado BIM, 'Building Information Modeling', desarrollado por Autodesk. Este sistema se utiliza en arquitectura e ingeniería para facilitar y agilizar las tareas de diseño de proyecto y los procesos de trabajo.

### **2.2.12.2 Historia y evolución**

En el año de 1997, un grupo de programadores que había trabajado en el programa Pro-Engineer decidió unirse para crear un programa paramétrico para arquitectura. Este grupo fundó una empresa llamada Revit Technology Corporation, y lanzó al mercado un programa llamado simplemente: "Revit", que según sus creadores significa "Revise Instantly" (cambie, actualíce, inmediatamente). Al inicio, la compañía tuvo una tarea muy ardua para introducir su producto en el mercado, especialmente al abordar la resistencia de una comunidad de arquitectos ya acostumbrada a usar sus programas 2D tradicionales, especialmente AutoCAD.

Sin embargo, el interés por Revit fue creciendo a medida que Revit Corporation seguía trabajando en el programa, haciendo la labor de mercadeo, y haciéndole cada vez mejoras más interesantes al programa. Para el año 2000 el interés por Revit había llegado a preocupar tanto al gigante Autodesk y en el año 2002 Autodesk anunció la compra de Revit Technology Corporation.

Con la compra de Revit, Autodesk pasó a ofrecer entonces un verdadero programa tipo BIM (Building Information Modeling) con herramientas para crear modelos 3D inteligentes de edificios.

**CAPÍTULO III**  
**DESARROLLO DEL TRABAJO**

### 3.1 Finalidad

Diseñar un vivero en el IESTPFFAA se realiza con la finalidad de que este trabajo de investigación ayude a los docentes y estudiantes a fortalecer las enseñanzas impartidas en las aulas ya que al organizar y planificar sus clases se puede integrar al vivero como una estrategia metodológica innovadora tanto en la carrera de Administración de Recursos Forestales como en otras carreras fomentando así la educación medio ambiental permitiendo adquirir actitudes, valores y conocimientos de una manera fácil y eficaz.

Al obtener plantas de diferentes tipos se podrá realizar la reforestación del IESTPFFAA y sus alrededores brindando así una mejor vista paisajista.

Tener el vivero forestal implementado servirá para que las personas, en especial para los jóvenes ya que ellos podrán aprender e incentivarse a servir y seguir sus estudios en el IESTPFFAA ayudándolos a tener un mejor trato con el medio ambiente.

La finalidad de este vivero también está dirigido a las personas mayores y adultos mayores, en especial a la población del Rímac, concientizándolos en el cuidado de las plantas e invitándolos a un tour en el vivero forestal y dando capacitaciones acerca de cómo tener un jardín y siembra de plantas de distintas maneras.

### 3.2 Propósito

Proponer el diseño de un vivero forestal permite a la comunidad educativa encontrar en este lugar un área donde puedan experimentar e investigar, un lugar donde se pueda capacitar a los estudiantes e intercambiar experiencias técnicas ambientales

Contar con un sitio de aprendizaje a docentes y alumnos del IESTPFFAA, representa una oportunidad para mejorar la enseñanza y el aprendizaje impartida en las aulas. Además se incentiva a los estudiantes a una cultura responsable con el medio ambiente y emprendedora ya que al conocer cómo se implementa un vivero, podrían implementar uno propio.

### 3.3 Componentes

**Google earth:** nos permitió visualizar las imágenes por medio del satélite aproximándonos al lugar donde se encuentra el IESTPFFAA

**Google maps:** nos ha permitido la visualización de las rutas entre las ubicaciones por fuera del cuartel especificando detalladamente el recorrido

**Programa Revit:** se diseñó las parte externa e interna del vivero

**Cinta métrica:** para medir y realiar los cálculos para la implementación de las camas del vivero.

**Computadora:** para realizar las distintas partes del TAP

**Programa Excel:** para realizar los cálculos y el diagrama de gantt

**Internet:** fue necesario en todo momento de la redacción del trabajo de aplicación.

### 3.4 ACTIVIDADES

El presente trabajo describirá todas las actividades que se deberá llevar a cabo para el diseño del vivero forestal que se pretende instalar en el IESTPFFAA, el cual se encuentra dentro del cuartel Fuerte GRAL DIV. Rafael Hoyos Rubio.

Para el diseño del vivero se considerará los siguientes ítems:

#### 3.4.1 Ubicación del proyecto

El IESTPFFAA está ubicado en las instalaciones del Fuerte General Hoyos Rubio con dirección a la av. Samuel Alcázar S/N el distrito del Rímac, provincia y departamento de Lima.

El Fuerte General de la II División Rafael Hoyos Rubio tiene las siguientes coordenadas geográficas: 12° 01'34" de latitud sur y 77° 02'24" de longitud oeste y se encuentra en una altitud geográfica de 127 metros sobre el nivel del mar. El Fuerte General de División Rafael Hoyos Rubio en su dimensión territorial abarca una extensión de 952,589.30 m<sup>2</sup> (95.25893 ha) del distrito del Rímac.

El Fuerte General de la II División Rafael Hoyos Rubio limita por el norte con el distrito de Independencia, por el este con el distrito de San Juan de Lurigancho, por el sur con el Cercado de Lima y por el Oeste con el distrito de San Martín de Porres.

El lugar destinado para el vivero forestal estará ubicado en el IESTPFFAA colindante a las aulas del pabellón G, al costado del invernadero.

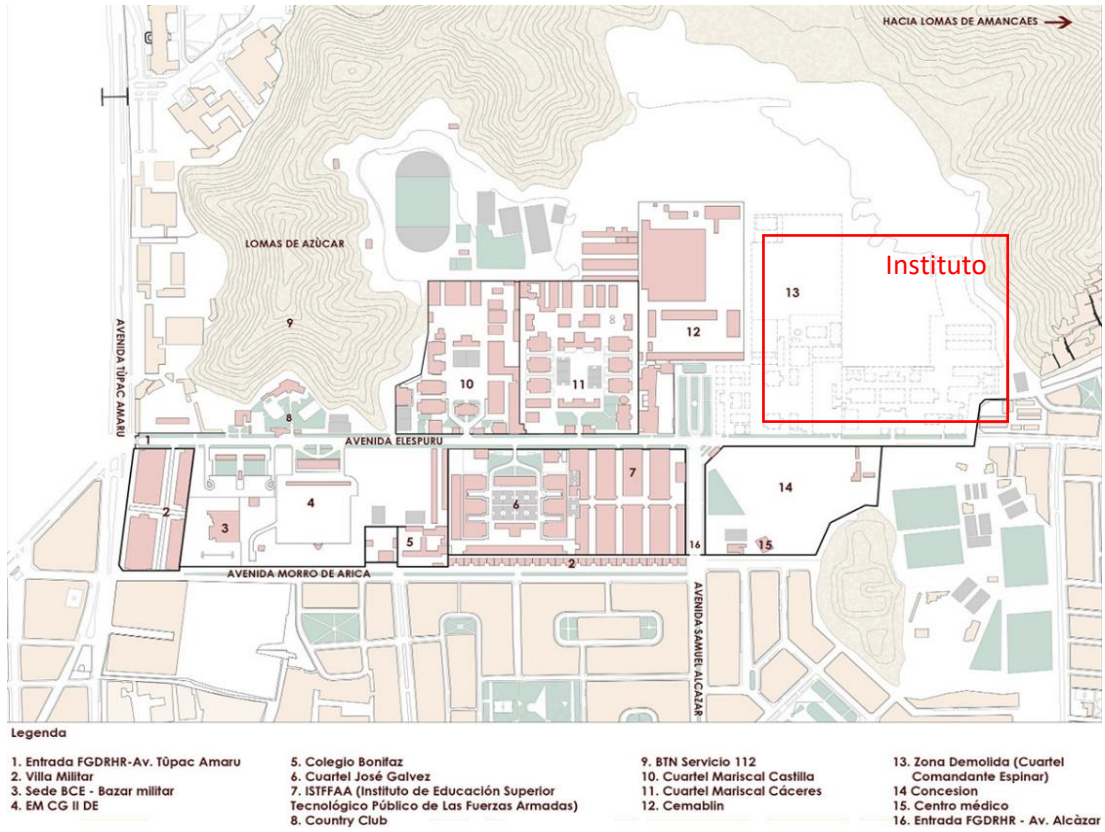


Figura 4: Plano cuartel Hoyos Rubio



figura 5: Reconocimiento del área donde se pretende instalar el vivero



### **3.4.2 Beneficiarios**

Los principales beneficiarios serán toda la comunidad educativa del IESTPFFAA, así como también los vecinos del Rímac y aledaños.

Contando con un número total de alumnos de la carrera de Administración de Recursos Forestales 58 y 1242 en total de alumnos en el IESTPFFAA los cuales son los beneficiarios directos.

Siendo los beneficiarios indirectos los pobladores del Rímac, un total de 174785 habitantes.

### **3.4.3 Diseño de vivero**

Se diseñará un vivero de tipo semi-permanente, ya que estos, son destinados a producción de grandes cantidades de plántulas, por lo cual debe tener una buena ubicación e infraestructura sostenida. Estos se proyectan a largo plazo, con el cual su diseño es de infraestructura fija.

Se producirán plantas de diferentes especies en donde incluirá procesos de recolección y almacenamiento de semillas, germinación de semillas, repiques, actividades de desmalezado y métodos de propagación (estacas, esquejes, acodos).

El diseño está pensado en una temática educativa en donde los estudiantes y visitantes puedan analizar de manera didáctica las diferentes prácticas silviculturales desde las más simples o comunes hasta las más tecnológicas que se llevan a cabo en los viveros.

Además contara con un área adecuada para la realización de clases práctica y en donde se brindaran talleres para los vecinos participantes. Tal como se muestra en la figura 7.



### 3.4.3.1 Tamaño del vivero

El área determinada para el diseño del vivero es de 16m de ancho x 24m de largo, teniendo un total de 384 m<sup>2</sup>.

### 3.4.3.2 Limpieza del área

Para la instalación del vivero se debe eliminar todo obstáculo del lugar donde se instalará el vivero, para tener un terreno homogéneo y una mayor facilidad para el trabajo.

Se debe realizar un trabajo de nivelación del área con una ligera pendiente (3% como máximo) de acuerdo a la revisión de la literatura.



*figura 8:* Lugar para la instalación del vivero

### 3.4.3.3 Ubicación de caminos internos

El ingreso al vivero forestal será mediante una puerta de madera contraplacada de dos hojas con medidas de 1.80 m de ancho y 1.98m de alto

La red de caminos partirá de un camino principal y estará conectado a una red de caminos internos para la movilización del personal y de insumos para cada uno de los sitios de producción

El camino de la entrada será de 7m de largo con 1m  $\frac{1}{2}$  de ancho el cual estará conectado con el camino principal ubicado en el centro del vivero con un ancho de 1m.

Las vías secundarias internas se encuentran distribuidas alrededor de los límites del vivero con un ancho de 50cm entre platabandas, esta dimensión se determinó en función del tamaño de las camas de producción.

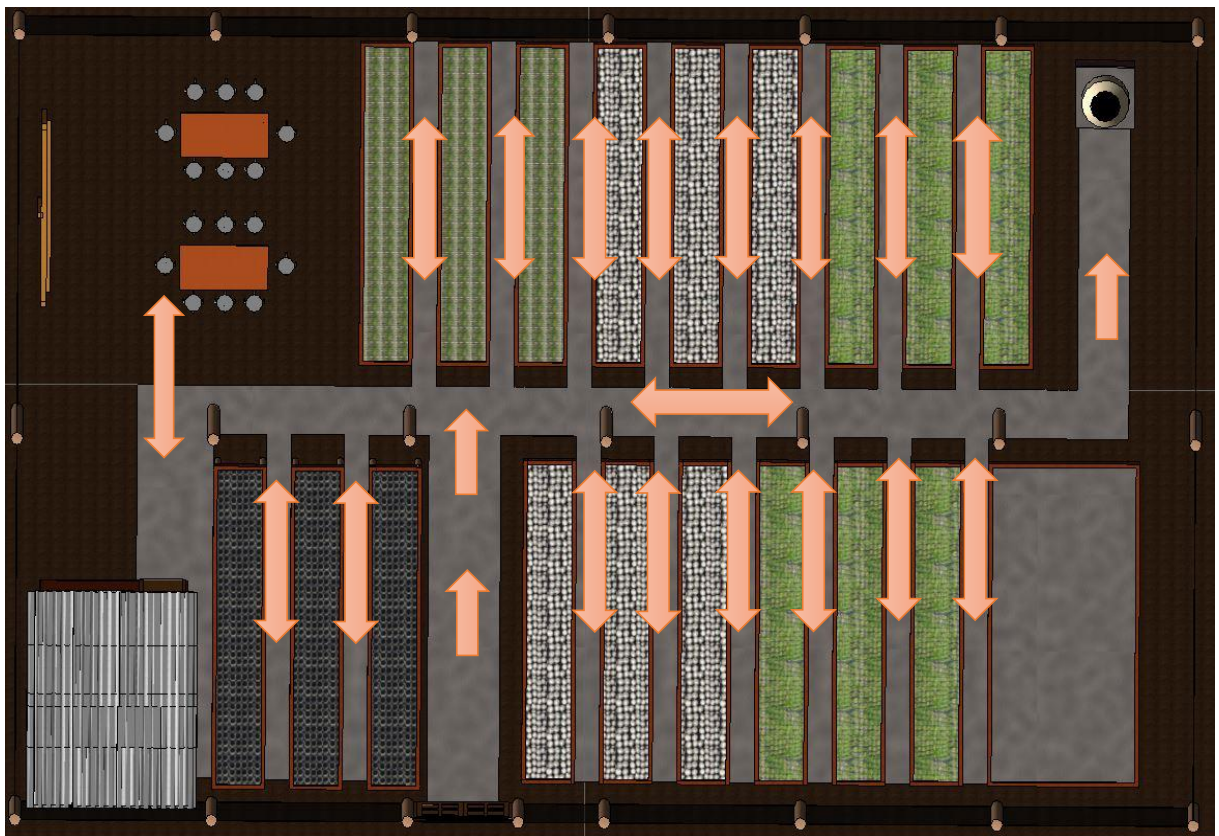


figura 9: Ubicación de caminos internos



### 3.4.3.4 Ubicación del sistema de riego

El agua para el sistema de riego será conducida desde el punto de la ubicación de los baños del pabellón “G”, hacia el vivero por tubería de 1" pulgada a través de 100 m de tubo PVC. Se depositará en un tanque de 600L que estará ubicado en la parte inferior izquierda del vivero, en una tarima de cemento a 1m sobre el suelo de manera que el agua tenga suficiente caída para el riego; desde la cual se proveerá de agua mediante regaderas, ya que las regaderas reducen el impacto sobre la planta y la pérdida de sustrato.

Para la realización de la tarima se tendrá en cuenta los siguientes materiales:

Ladrillos: 140

Cemento: 2 bolsas

Arena: 14 baldes

1 varilla de media corrugada para la tapa

Relleno interno: tierra y hormigón



*figura 10:* Tanque de 600L



*figura 11:* Distancia del suministro de agua

**Fuente: Google Maps**

### 3.4.3.5 Cerca perimétrica y techo o tinglado

La cerca perimétrica servirá de aislamiento del ingreso de polvo o animales que merodean la zona.

El tinglado o techo del vivero tiene la función de producir sombra a las camas de almacigo y repique, regulando así el ingreso de la luz solar.

El tinglado del vivero en el IESTPFFAA será cubierto con malla rashell negro 70% fijo y 30% desarmable que será donde se encontraran las camas de espera.

Para la cerca y el tinglado contarán con una estructura de madera eucalipto, con un total de 14 paradores (o postes) y 14 parantes transversales para la parte del techo del vivero (7 para cada lado) y 5 soportes en la parte del techo ubicados en la separación de 4m

Parte externa: En el largo de 24cm tendrá 7 paradores para cada lado (siendo en total 14 paradores ) de 10cm de diámetro y 2 ½ de alto, empotrado medio metro bajo el suelo, separados cada 4m.

Parte interna: 7 paradores que será de 15 a 20cm de diámetro y 3 ½ de alto empotrado medio metro bajo suelo.

Se utilizara un rollo de malla raschell negra de 4 x 100m, será asegurada con alambre galvanizado.

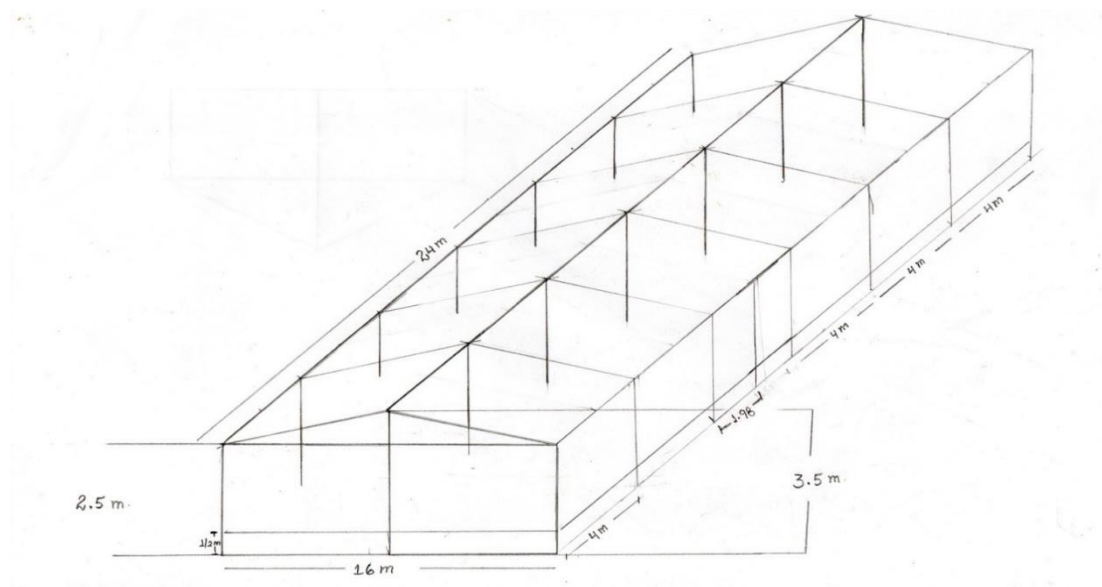
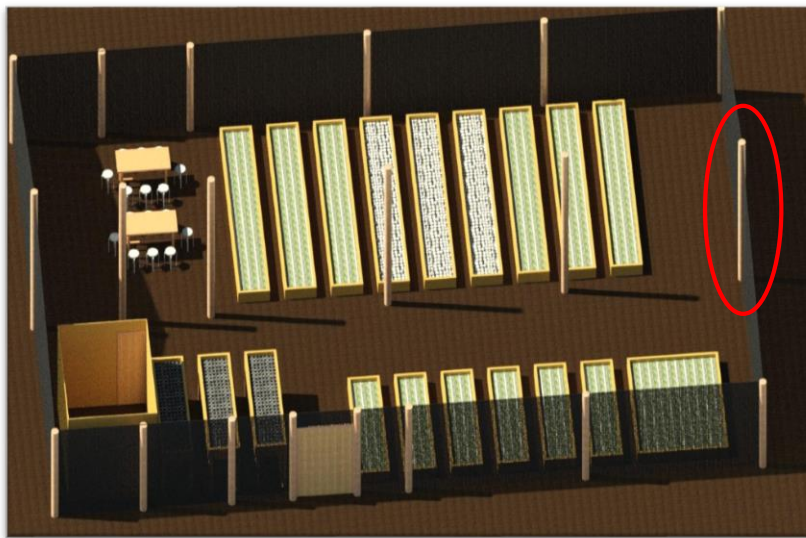


Figura 12: Dibujo a mano alzada de la cerca perimétrica y tinglado (croquis externo del vivero)



*figura 13:* Cerca perimétrica y tinglado (programa revit)



*figura 14:* Estructura con postes de eucalipto

### **3.4.3.6 Almacén y aula de campo**

El aula de campo al igual que el almacen estarán ubicados dentro del vivero.

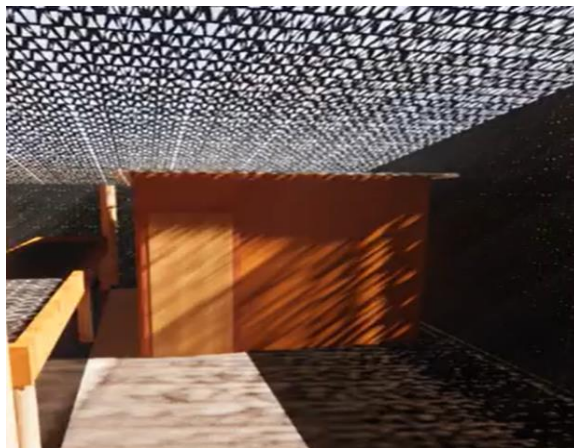
Almacén: Este lugar será utilizado para guardar los diversos materiales utilizados en curso.

Se diseñará un almacén en la parte superior izquierda del vivero, con medidas de 4m de ancho x 3m de largo cubierto con material triplay, contará con una puerta del mismo material y el techo sera de calamina.

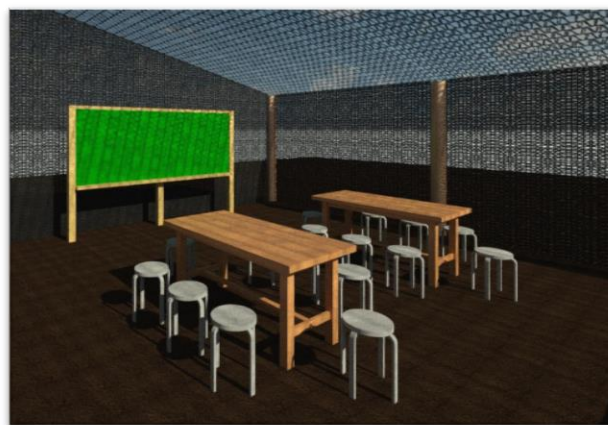
Aula de campo: se ubicará al lado del almacén, separado por un camino de 1m, esta aula será al aire libre, con medidas de 6m de ancho x 6m de largo.

Contará con todos los implementos necesarios para la implementación de este espacio, tales como: una pizarra de acrílica con medidas de 120x80cm, plumones, dos mesas de 2m de largo x 1m de ancho y 10 bancos para cada mesa.

Esta aula será para las capacitaciones que se deseen hacer a los estudiantes pudiendo así intercambiar ideas y experiencias entre ellos.



*figura 15:* Almacén



*figura 16:* Aula de campo



### 3.4.3.7 Camas a diseñar en el vivero

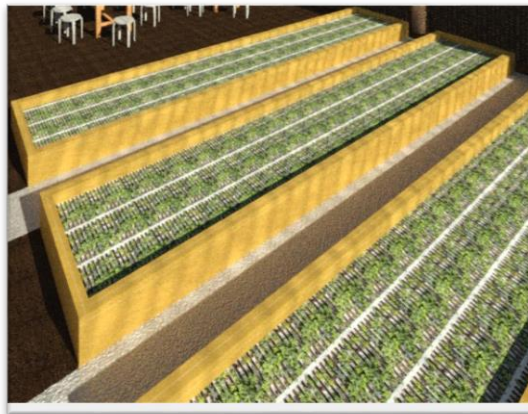
El vivero contará con 5 tipos de camas con medidas de 1m de ancho x 6m de largo, aproximadamente, cada cama estará separada por un camino de 50cm, será reforzada por madera a su alrededor para poder evitar el desborde de la tierra.

#### - Camas de almacigo

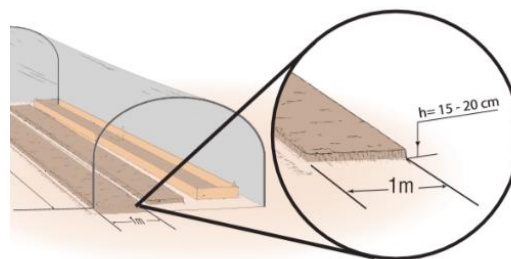
Serán 3 camas de 1m x 6m las cuales estarán ubicadas en la parte superior derecha del vivero al lado del aula de campo.

El sustrato que recepcionara las semillas debe ser de 15 a 20cm

En estas camas se realizaran surcos de 5 a 7 cm de distancia entre ellos, en las cuales seran recepcionaran las semillas de molle y similares.



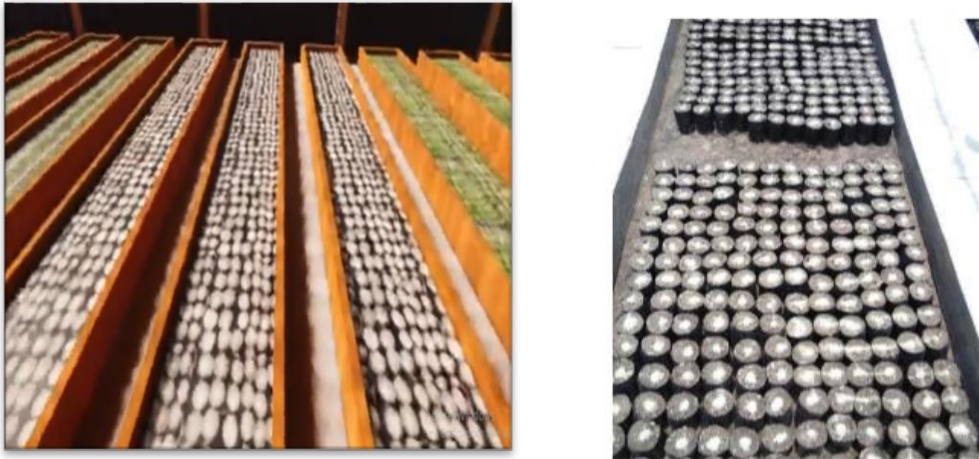
*figura 17: Camas de almacigo*



*Figura 18: Camas de almacigo con medidas aproximadas para el sustrato*  
(Agencia de Cooperación Internacional del Japón [JICA], 2014, p. 9).

- **Camas de repique**

En el vivero las camas de repique acogerán a las bolsas de polietileno llenas de sustrato que son las que reciben a las plantas producidas en las camas de almácigo, las que recepcionaran a las plantas de molle. Esta actividad de preferencia debe realizarse en horas de la tarde o cuando no exista mucha intensidad solar (nublado).



*Figura 19:* Camas de repique con bolsas de polietileno

- **Camas de espera**

Serán 3 camas de 1m x 6m que se encontraran en la parte inferior izquierda del vivero, separadas por caminos de 50cm

Estas camas evitaran que las plantas repicadas sufran stress y así ayudar a que obtengan un mejor crecimiento y desarrollo.



*figura 20:* Camas de espera

- **Camas en alto con tubetes**

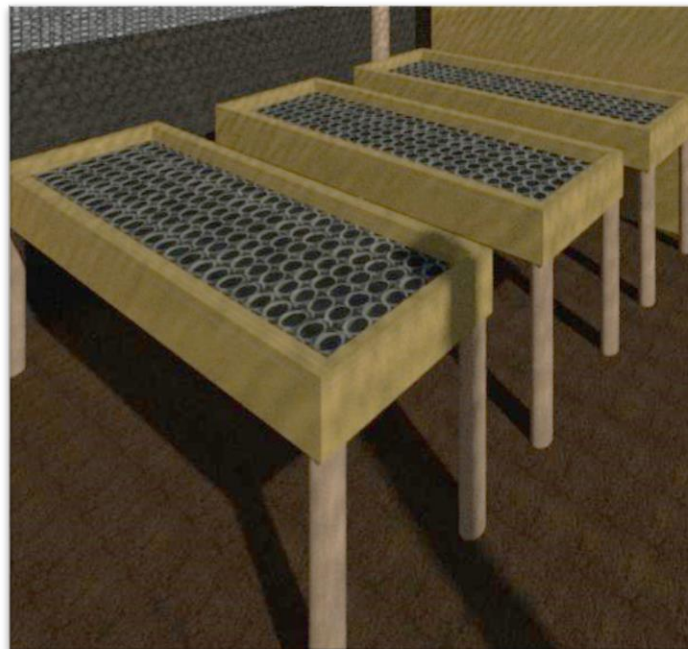
Estas camas se implementaran para que el estudiante pueda observar y experimentar las diversas formas de propagar plantas.

Contara con tres camas para los tubetes, las cuales estarán a un metro sobre el suelo; estas tarimas estarán hechas de madera de 1m de ancho x 6m de largo

Cada cama almacenara 28 bandejas para tubetes de 180.



*Figura 21:* Cama con tubete (Maldonado et al., 2012)



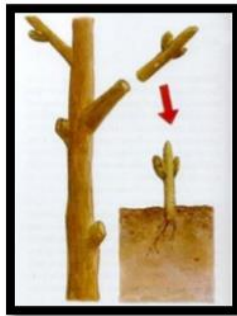
*figura 22:* Camas en alto con portatubetes

- **Camas para propagación de estacas y esquejes**



*figura 23:* Camas de propagación de estacas y esquejes

**Estacas:** deben enterrarse en el mismo sentido que la estaca tenía en el árbol madre. Deben enterrarse más o menos hasta la mitad. Si se pone muy profunda, pueden podrirse, sin que crezca el tallo. Si se ponen muy arriba, pueden secarse y voltearse por la falta de raíces.



*Figura 24:* Ejemplo de plantación por estacas

**Esquejes:** es un tipo de reproducción asexual, en donde se debe separar de la planta madre una porción de tallo, raíz u hoja.

Una vez que ya se ha realizado el corte y el pequeño trozo ya está separado de la planta, hay que introducirlo en un recipiente con agua para que desarrolle las raíces (o en una bolsa de polietileno que contenga tierra y arena). Al momento de la aparición de las raíces se debe trasplantar al lugar definitivo





*figura 25:* Ejemplo de propagación por esquejes

- **Área de llenado de bolsas**

Estará ubicado en la parte inferior derecha del vivero al costado de la ubicación del tanque de agua, con dimensiones de 3m ancho x 6m de largo

Para obtener buenos resultados en el proceso de embolsado es importante establecer normas de calidad y exigir que las bolsas deben tener las dimensiones correctas y el material debe ser virgen.

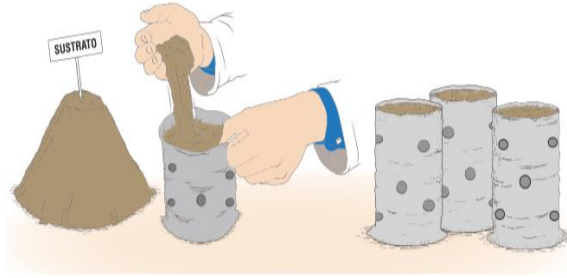
Para reconocer una bolsa virgen debe frotar la bolsa y si en esta se forma arrugas o huele a caucho quemado esto quiere decir que es de material reciclado y es de mala calidad

Para el vivero a diseñar las bolsas a utilizar serán de 5" x 7"

Características del embolsado:

- Las bolsas deben estar llenadas al ras, pero sin compactar demasiado la tierra
- Esconder las puntas
- Las bolsas deben ser de forma cilíndrica
- Se debe mantener la redondez de la bolsa

También, hay que mantener las bolsas (en las camas) verticales y no aplastarlas unas contra las otras., se recomienda no poner una cantidad excesiva de bolsas en cada hilera, así no se tendrá que las bolsas no se compacten una con la otra.



*Figura 26: Llenado de bolsas (JICA, 2014, p. 12).*



*figura 27: llenado de sustrato en tubetes*

### 3.4.3.8 Especies para la producción del vivero

La región Lima pertenece a un ecosistema desértico y lo más adecuado es tener especies adaptadas a este ambiente, ya que estas son idóneas para sus condiciones climáticas y sobre todo que sean resistentes a las sequías y a la exposición al sol, por esta razón para la instalación del vivero se propone las siguientes especies:

#### - **Molle serrano**

Propagación: Se propagará mediante semillas en las camas de almacigo hasta que las plántulas alcancen una altura de 10 – 15cm para que puedan ser transplantadas a las bolsas en las camas de repique;

Se recomienda comprar  $\frac{1}{4}$  kg, el cual sería aproximadamente 7065 semillas, teniendo un 80% de capacidad germinativa.

Se propone realizar una siembra al voleo, el cual consiste en dejar caer las semillas en forma de fina lluvia sobre la cama de almacigo y luego se debe cubrir con una fina capa de tierra o compost.

- **Ponciana**

Para la multiplicación de la ponciana se propone realizarla mediante esquejes, el cual es el método mas rápido para tener un ejemplar crecido en pocos meses, para realizar este proceso debe ser en otoño.

Para la realización de este proceso se debe seguir los siguientes pasos:

1. Elije una rama semileñosa gruesa, de al menos 1cm de diámetro, y que mida 40-50cm de largo.
2. Realiza un corte en bisel (es decir, ligeramente inclinado hacia afuera), y sella la herida del árbol con pasta cicatrizante.
3. Humedece la base del esqueje con agua, e imprégnalo de hormonas enraizantes líquidas, que encontrarás de venta en viveros y tiendas de jardinería.
4. Después, es momento de plantarlo en una maceta con sustrato
5. Luego dale un riego generoso.
6. Finalmente, los esquejes deben estar ubicados en una zona protegida al sol directo y se debe mantener el sustrato húmedo.

- **Jacaranda**

Se propagara mediante semillas, las cuales serán sembradas en las camas de repique, una semilla por bolsa.

para el proceso de propagación ,se remojarán las semillas durante 24 horas. Al día siguiente, las que se hayan hundido serán las que se deberán sembrar en las camas de almacigo, deben sembrarse a un centímetro de profundidad, la germinación puede darse entre 7 a 15 días.

La tierra se debe mantener húmeda

Se planea adquirir  $\frac{1}{4}$  de kilo de semillas.

Si se desea recoger las semillas del árbol, se debe realizar en verano.

### 3.4.4 Herramientas y materiales para la construcción e implementación del vivero

Las herramientas para construcción e implementación del vivero a usar son:

- Carretilla
- Pico
- Barreta
- Pala cuchara
- Pala plana
- Barretas
- Tijeras podadoras
- Regadera
- Alambre
- Rastrillos
- Martillo
- Clavos
- Cinta métrica
- Malla raschell
- Bandeja portatubetes
- Tubetes

#### **3.4.5 Producción de vivero (cantidades)**

- Sustrato
- Semillas
- Bolsas de polietileno
- Medidas fitosanitarias



## TABLA DE COSTOS DE INSTALACIÓN DEL VIVERO

Tabla 1

*Costos de instalación y producción*

INSTALACION DEL VIVERO					
	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL
Tubos de plástico de 1 "	33	S/	15.50	S/	511.50
Tanque De Agua De 600 Lt	1	S/	350.00	S/.	350.00
Ladrillo King Kong 18 Huecos	140	S/	1.14	S/.	159.60
Cemento	2	S/	22.30	S/.	44.60
Arena	14 baldes	S/.	1.20	S/.	16.80
Varilla de media corrugada	1	S/	32.47	S/.	32.47
Malla Rashell(Rollo)	1	S/	600.00	S/.	600.00
Soportes de Eucalipto	48	S/	6.00	S/.	288.00
Triplay (plancha)	7	S/	23.90	S/.	167.30
Bandeja portatubetes	28	S/	23.00	S/.	644.00
Tubetes	1,008	S/	0.80	S/.	806.40
Bolsas 5 " x 7 "	1 millar	S/	17.00	S/	17.00
Alambre Galvanizado(Kilo)	2	S/	8.50	S/.	17.00
Pizarra acrilica	1	S/	79.90	S/	79.90
Mesas 2mx1m	2	S/	350.00	S/	700.00
Bancos	16	S/.	8.90	S/.	142.40
Carretilla	2	S/	155.00	S/	310.00
Pico	3	S/	50.00	S/	150.00
Barretas	2	S/	45.00	S/	90.00
Pala Cuchara	3	S/	30.00	S/	90.00
Pala Recta	3	S/	30.00	S/	90.00
Tijera Podadora	2	S/	50.00	S/	100.00
Regadera	3	S/	30.00	S/	90.00
Rastrillo	3	S/	16.00	S/	48.00
Martillo	2	S/	12.00	S/	24.00
Alicate	3	S/	12.00	S/	36.00
Cinta métrica	3	S/	5.00	S/	15.00
Cal(20 Kg)	1	S/.	14.00	S/.	14.00
Imprevistos				S/.	613.33
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>6,246.70</b>

Tabla 2

*Costos de personal técnico y administrativo*

<b>PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO</b>	<b>Sueldo mensual</b>		<b>Sueldo anual</b>
Responsable Técnico y Administrativo	S/.	930.00	S/.11,160.00

Tabla 3

*Precio de semillas e insumos de producción*

<b>PRECIO DE SEMILLAS E INSUMOS</b>						
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>% DE GERMINACION</b>	<b>SEMILLAS POR KILO</b>	<b>PRECIO POR KILO</b>	<b>CANTIDAD ESTIMADA A COMPRAR</b>	<b>PRECIO</b>
Molle serrano	Schinus molle	80%	30.600	S/80.00	¼	S/20.00
Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	60%	97.400	S/200.00	¼	S/50.00
Pasta cicatrizante (250gr)				S/ 20.00	2	S/ 40.00
Insecticida en polvo mata hormigas (100gr)				S/ 4.50	4	S/ 18.00
Fungicida (500ml)				S/ 15.80	4	S/ 63.20
<b>SUBTOTAL</b>						<b>S/ 191.20</b>

El costo total del vivero tanto para la instalación como para el primer año de producción se muestra en la tabla 4:

*Tabla 4: Costo total de instalación de vivero y primer año de producción*

<b>Instalación del vivero</b>	S/.	<b>6,246.70</b>
<b>Precio de semillas e insumos</b>	S/.	<b>191.20</b>
<b>Personal técnico y administrativo</b>	S/.	<b>11,160.00</b>
<b>Total</b>		<b>s/ 17,597.9</b>

### 3.5 Limitaciones

Fueron varias las limitaciones que hubo durante la elaboración del trabajo de aplicación, alguna de estas son:

- Debido a que ambas integrantes del grupo nos encontramos fuera de Lima nos limitó mucho el estudio del área donde fue diseñado el vivero
- Por motivos de trabajo de ambas integrantes nuestro tiempo era limitado, prologando por mas tiempo el trabajo de aplicacion
- Algunos cortes imprevistos de energía eléctrica, ya que al no contar con este servicio nuestras herramientas de trabajo laptop, computadoras y/o celulares no funcionan.
- Falta de señal de internet, debido a que en los lugares que vivimos solo llegan determinadas señales de operadoras (Movistar, Claro).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

## RESULTADOS

- El diseño del vivero forestal demuestra que el costo total de instalación de un vivero con fines educativos requiere una inversión de S/. 6,246.70.
- El costo de producción para el primer año del vivero en las instalaciones del IESTPFFAA considerando solo semillas e insumos y un técnico es de s/ 17,597.9
- El diseño de un vivero requiere conocimientos de manejo de costos, técnicos en cuanto a las camas de propagación, este diseño refleja todos los conocimientos que se adquirieron durante los años de formación académica.
- Los conocimientos que se imparten en las aulas dadas por la plana de docentes permite que los egresados diseñen un vivero de producción forestal a pequeña escala en cualquier parte del país, considerando factores como costos, producción, manejo y otros.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

- a) El diseño de un vivero forestal y próximamente su implementación es un método para reforzar los conocimientos que se imparten en las aulas, enriqueciendo así la metodología de enseñanza – aprendizaje.
- b) En base a la preparación sobre el tema de diseñar un vivero forestal en el IESTPFFAA, se genera conciencia y se fortalece la educación medio ambiental.
- c) El poder desarrollar de este proyecto permitió fortalecer los conocimientos prácticos para aplicarlos a través del tiempo en nuestro entorno.
- d) El desarrollo de viveros forestales es una manera de que el currículo de la institución se fortalezca.
- e) No se debe ignorar el papel que juegan los jóvenes, ya que nosotros somos los llamados a proponer diversas ideas para el fortalecimiento de la educación medio ambiental, siendo así creadores de concientizar a nuestro círculo cercano y a las generaciones futuras.
- f) Realizar esta construcción al lado de las aulas del pabellón G, considerando los parámetros propuestos contribuirán con la mejora educativa del IESTPFFAA.

## RECOMENDACIONES

- a) Se sugiere construir el vivero con las características diseñadas en este proyecto.
- b) Se debe incluir dentro de la enseñanza del IESTPFFAA temas de costos dentro de la currícula que enseña viveros.
- c) Se recomienda avanzar en investigaciones de propagación de las diferentes especies que se priorizaron, para así, aumentar el conocimiento en torno a la biodiversidad.
- d) Organizar grupos de estudiantes para que cooperen con la implementación y mantenimiento del vivero forestal.



## REFERENCIAS

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA. (2014). *Manejo de viveros Forestales*. JICA. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Manejo-de-Viveros-Forestales.pdf>
- Ávila, W. (2016). *Módulo de vivero, definición de vivero*. Pearson.
- Barceló, W. (2016). *Producción de plantas en Vivero*. Pearson.
- Batis, A., M.I. Alcocer, M. Gual, C. Sánchez y C. Vázquez-Yanez. (1999). *Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosas para la Restauración Ecológica y la Reforestación*. Instituto de Ecología, UNAM.
- Bernahola, L. F. (2019). Diseño y formulación de viveros pedagógicos.[ Trabajo de investigación, Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”].
- Camberos, S. (1995). *Importancia de los viveros municipales en la reforestación del área metropolitana de Guadalajara, Jalisco*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Agrónoma, Universidad de Guadalajara]. Archivo digital. [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/248/Camberos\\_Ruiz\\_Salvador.pdf?sequence=1](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/248/Camberos_Ruiz_Salvador.pdf?sequence=1)
- Cerna, O., (2014). *Guía didáctica para la creación de viveros escolares dirigidos a los alumnos*, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Codinas, LL. (2007, 22 de octubre). *La importancia de las prácticas universitarias en las empresas e instituciones*. Educaweb. <https://www.educaweb.com/noticia/2007/10/22/importancia-practicas-universitarias-empresas-instituciones-2571/>

Frassón, P., Alzugaray, C., Meinardi, M., Cardozo, F., Albornoz, M., Ballario, Bergues, S. ; Brizuela, S., Busnelli, V., Craviotto, M., Gonzalez Conosciuto, E., Fernandez, A., Flores, M., Jolly Perez, P. y Villa, I. (2017). La importancia de contar con un vivero forestal agroecológico en la Facultad de Ciencias Agrarias. *Agromensajes de la Facultad*. <https://core.ac.uk/download/pdf/162568108.pdf>

Fundación de Apoyo Comunitario y Social del Ecuador. (2006). II modulo de implementación de viveros forestales dirigido a promotores de los cantones Palanda y Chinchipe. FACES. <http://www.solucionespracticas.org.pe/bosques/documentos/chinchipe00015.pdf>

González, M. P.( 2014). *Operaciones básicas en viveros y centros de jardinería*. Editorial CEP.

Igarza, J., Agramonte, D., Alvarado-Capó, Y., De Feria, M., y Pugh, T. (2012). Empleo de métodos biotecnológicos en la producción de semilla de papa. *Biotecnología Vegetal*, 12(1:3), 2–4.

Jiménez, F. J. (1993). *Viveros forestales para producción de planta a pie de repoblación*. Rivadeneyra S.A.

Kechichian, G. (1997). *Educación ambiental: una propuesta para la acción en la escuela. Para hacer y saber por qué*. Edit. Santillana

Kenny-Jordan, C. B.; Hertz, C.; Añazco, M. y Andrade, M. (1999). *Construyendo cambios – Desarrollo forestal comunitario en los Andes*. FAO.

López, M. (2011). *Guía básica para la elaboración de viveros forestales y el proceso de reforestación*. Edit Aldea Caliaj.

- Maldonado, A., Carrasco, J., y Urra, N. (2012, 20 de noviembre). *Desarrollo de contenedores biodegradables para la industria forestal*. <https://www.biorrefinerias.cl/wpcontent/uploads/2017/12/Silvia-Riquelme-Desarrollo-de-contenedores-biodegradables-para-la-industria-forestal.pdf>
- Martel, L. E., y Alván, P. G. C. (2011). *Manual técnico para el desarrollo forestal del valle del palcazú*. Proyecto Especial Pichis-Palcazú.
- Miranda, M y Alvarado, G. (2020). *Guía base para el establecimiento de Viveros Forestales*. [http://www.paisajesproductivos.org/archivos/multimedia\\_10.pdf](http://www.paisajesproductivos.org/archivos/multimedia_10.pdf)
- Mora, D. A. (2017). *Estudio de factibilidad para la producción de plantas forestales, frutales y ornamentales en el vivero de la comuna Loma Alta, 139 provincia de Santa Elena*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Archivo digital. <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/3989>
- Morales, M. (2007). *Medioambiente y desarrollo sostenible. 3º y 4º de la ESO (Cap. 10). De la Salud a la Salud Laboral. Materiales Didácticos de Educación para la salud en Infantil, Primaria, ESO y Bachillerato*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).
- Navarro, R. M., y Pemán, J. (1997). *Apuntes de producción de planta forestal*. Universidad de Córdoba.
- Pillajo, E. M. (2012). *Diseño de un sistema contable en la producción comercialización de plantas ornamentales, frutales, forestales y servicio de jardines en el vivero "SERVI & PLANTAS" ubicado en la Parroquia de Nayón*. [Tesis de pregrado en Contabilidad y Auditoría, Universidad Central del Ecuador]. Archivo digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/987>

- Piñuela, A., Guerra, A., y Pérez, E. (2013). *Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales*. Fundación para la Investigación Agrícola Danac.
- Reyes, J. (2015). *Manual diseño y organización de viveros*. CEDAF.
- Roche, Y., y Nicolas, J. P. (1988). *El vivero*. Le pepinier.
- Rojas, F. (2006). *Viveros Forestales*. EUNED.
- Ruano, J. R. (2003). *Viveros forestales Manual de cultivo y proyectos*. Ediciones Mundi-Prensa
- Sanabría, O. (2012). *Formación en gestión ambiental y cadenas productivas sostenibles*.
- Varela, G., Quiroz, E., Vásquez, N., Jacome, G., Alvear, G., Pérez, E. y Álvarez, C. (2018). Viveros escolares como estrategia pedagógica para la recuperación de la Ribera del Río Magdalena. *Cultura Educación Y Sociedad*, 9(3), 755-762.
- Tovar-Corzo, G. (2013). Aproximación a la silvicultura urbana en Colombia. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 22(1), 119-136.
- Vásquez, V. (2001). *Silvicultura de plantaciones forestales en Colombia*. [Tesis doctoral en Ingeniería Forestal, Universidad Del Tolima].
- Veliz L. (2009). *Proyectos comunitarios e investigación cualitativa*. Caracas Venezuela. Universidad Monteávila

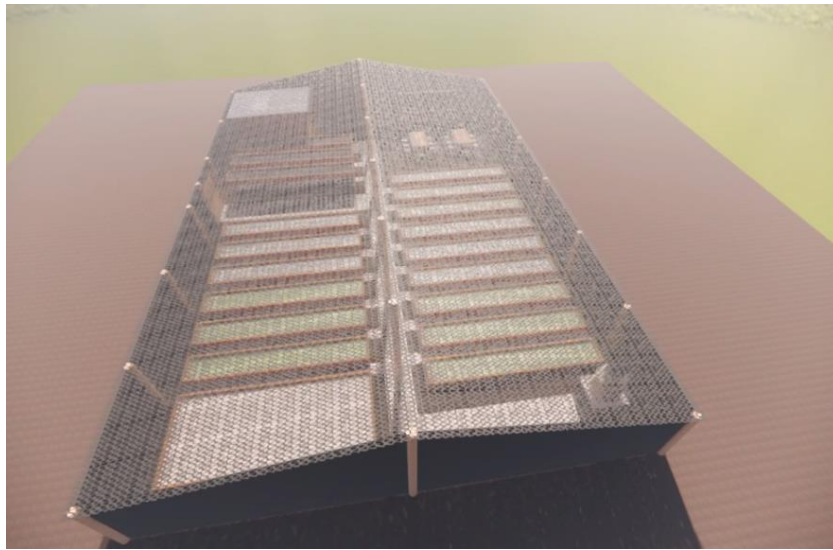
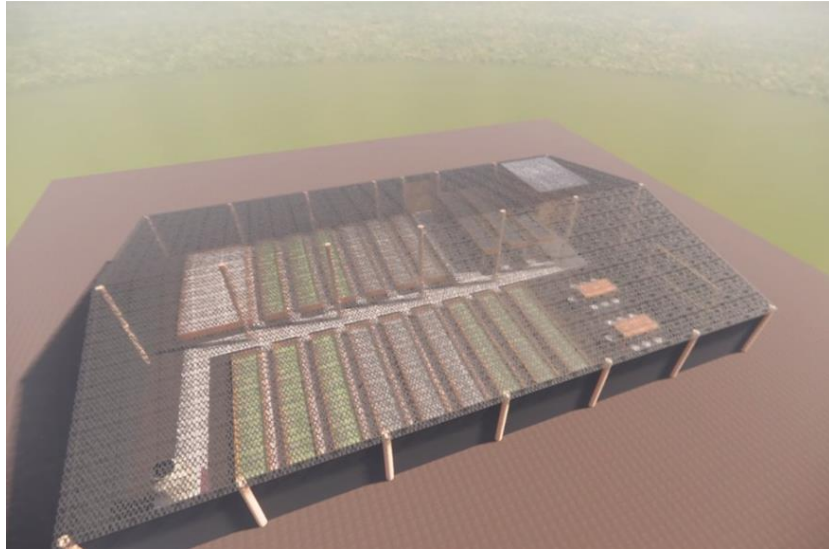
## **APÉNDICES**

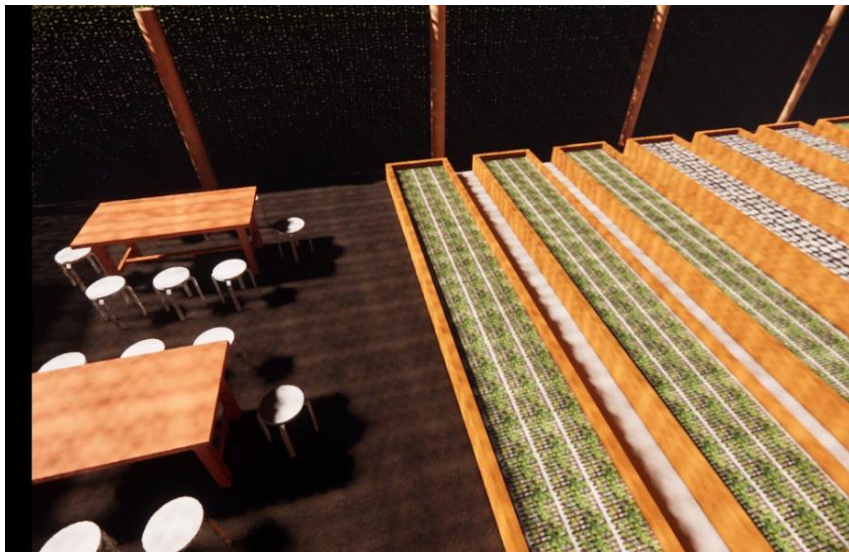
## Apéndice A. Cronograma de Actividades

### DIAGRAMA DE GANTT

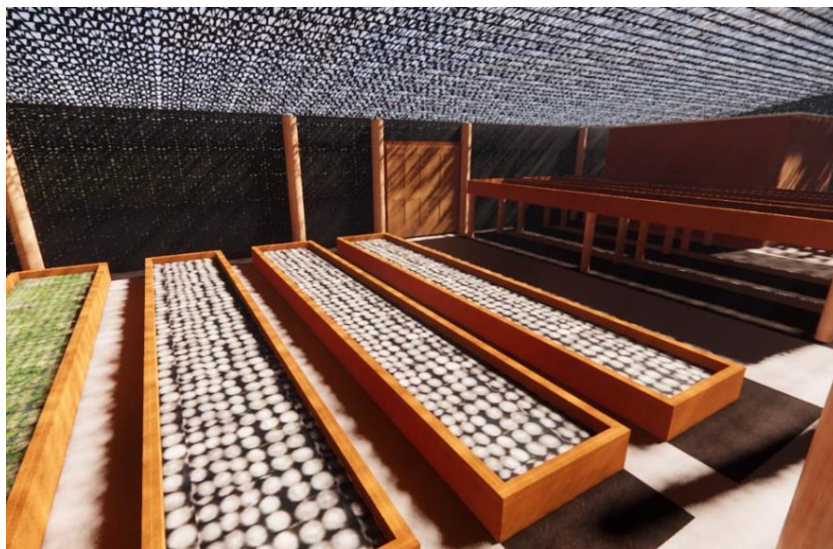
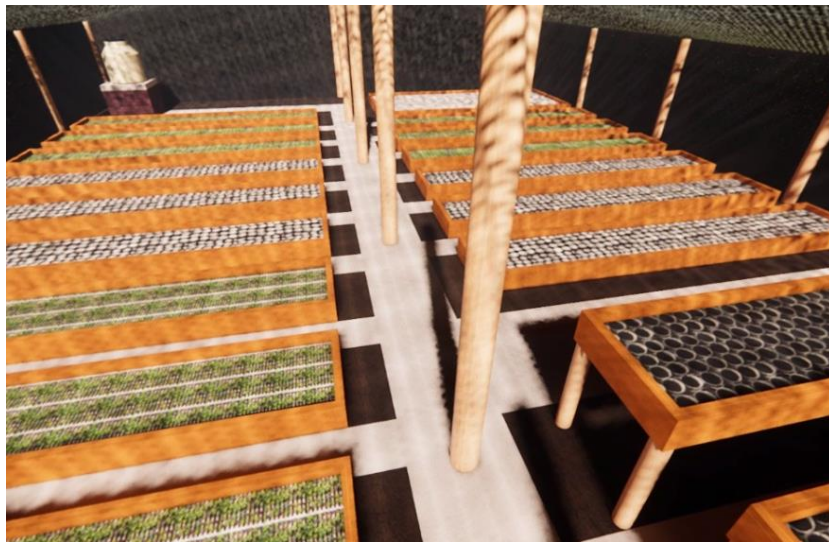


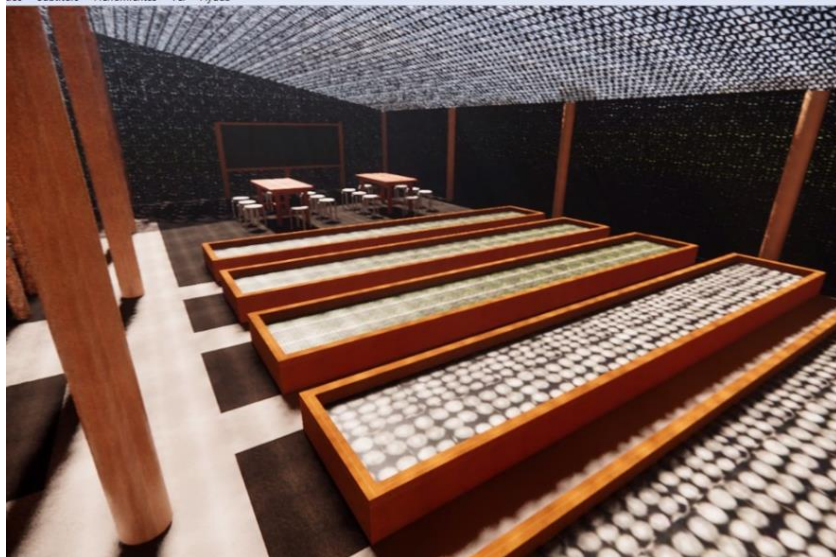
**Apéndice c.**











[https://drive.google.com/file/d/1vcRiZzGC7qo\\_V\\_mj48zMIjJjEXKZY88F/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1vcRiZzGC7qo_V_mj48zMIjJjEXKZY88F/view?usp=sharing)