



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA
PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE
CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTA.

PEDRO MANUEL MUÑOZ DUARTE. CÓDIGO: 505475
YEISON FABIÁN MARIÑO DÍAZ. CÓDIGO: 505912

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA
PRACTICA SOCIAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTA D.C.
2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia


PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA
PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE
CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ.

PEDRO MANUEL MUÑOZ DUARTE. CÓDIGO: 505475
YEISON FABIÁN MARIÑO DÍAZ. CÓDIGO: 505912

DIRECTOR:

ING. CAMILO ALBERTO TORRES PARRA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA
PRACTICA SOCIAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C.
2019

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTA..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--


NOTA DE ACEPTACIÓN:

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

BOGOTA D.C.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---



La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de: 

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:




Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.




Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Contenido

RESUMEN	11
INTRODUCCION	12
1 GENERALIDADES	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Descripción del problema	17
1.2.2 Formulación del problema	19
1.2.3 Sistematización	19
1.3 OBJETIVOS	22
1.3.1 Objetivo general.	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 JUSTIFICACIÓN	23
1.5 DELIMITACIÓN.....	25
1.5.1 LOCALIZACION ESPACIAL.....	25
1.5.2 Alcance y limitación.	26
1.6 Marco teórico	27
1.6.1 Título G NSR 10	27
1.6.2 HUMAN CENTER DESIGN	31
1.6.3 MARCO CONCEPTUAL.....	40
1.6.4 MARCO LEGAL.....	45
1.7 METODOLOGÍA	45
1.7.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
1.7.2 Objetivo 1	47

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1.7.3	Objetivo 2	50
1.7.4	Objetivo 3	50
1.7.5	Objetivo 4	51
1.7.6	Tipo de Estudio.....	51
1.7.7	Fuentes de Información	51
2	CAPITULO 1:.....	52
3	CAPITULO 2:.....	60
3.1	ESTRUCTURA DE SOPORTE	61
3.2	ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO.....	66
3.3	MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA	79
3.4	UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN LA VIVIENDA	80
4	CAPITULO 3.....	81
5	CAPITULO 4.....	84
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
6.1	CONCLUSIONES	85
6.2	RECOMENDACIONES	88
7	Bibliografía.....	89
	ANEXOS.....	94

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Mapa Localidad Usme	25
Ilustración 2: Longitud efectiva Para tablas de madera	28
Ilustración 3 : Distribución de Clavos Para Uniones.	29
Ilustración 4: Distribución de Pernos Para uniones.	30
Ilustración 5 Human center Desing	31
Ilustración 6 Human center Desing inmersión	32
Ilustración 7 Human center Desing Ideación	33
Ilustración 8 Human center Desing implementación	34
Ilustración 9: Estructura de Una Vivienda	48
Ilustración 10 Malas Prácticas Constructivas.	53
Ilustración 11: Malas Prácticas Constructivas	54
Ilustración 12 Malas Prácticas Constructivas	56
Ilustración 13: Malas Prácticas Constructivas	56
Ilustración 14 Malas Prácticas Constructivas	58
Ilustración 15 Tipos de Cultivo	59
Ilustración 16: Estructura de Soporte	62
Ilustración 17: Plano de taller.	63




 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

ILUSTRACIÓN 18 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA MADERA NIVEL SUPERIOR	64
ILUSTRACIÓN 19 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA DE MADERA NIVEL INFERIOR	65
Ilustración 20 Sistema de Riego	66
ILUSTRACIÓN 21 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 1 (Montaje Y Despiece)	67
ILUSTRACIÓN 22 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 2 (Montaje y despiece)	69
ILUSTRACIÓN 23 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 3 (Montaje y Despiece)	70
ILUSTRACIÓN 24 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 4 (Montaje y Despiece)	71
ILUSTRACIÓN 25 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 5 (Montaje y Despiece)	73
ILUSTRACIÓN 26 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 6 (Montaje y Despiece)	75
ILUSTRACIÓN 27 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 7 (Montaje y Despiece)	77

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Distancia entre pernos.	30
Tabla 2 Marco Conceptual	44
Tabla 3 Plantas Aptas para el cultivo	83

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN VIVIENDAS	94
Anexo B: EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS.....	95
Anexo C CARTILLA DIVULGATIVA	99

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

RESUMEN


En el presente proyecto los principales temas son la sostenibilidad y la habitabilidad de familias vulnerables del barrio Yomasa, para eso se busca seleccionar una estructura que se pueda ubicar en pequeños espacios dentro o fuera de la vivienda, teniendo en cuenta los criterios estructurales y ambientales de las viviendas de este barrio. Luego de seleccionar el tipo de estructura más conveniente, se diseña y desarrolla un prototipo de estructura vertical, ya que puede ser una de las estructuras más productivas en la agricultura urbana, donde la comunidad de Yomasa en la localidad de Usme de Bogotá pueda producir hortalizas que solventen sus necesidades nutricionales y económicas.

Para la selección de especies a cultivar en la estructura se tuvieron en cuenta no solo las condiciones ambientales de la zona, sino también las necesidades nutricionales que tienen las familias. Para la recolección de información de este tema fue importante el apoyo brindado por la Universidad Católica de Colombia, aunque también se tomaron datos de las plantas a cultivar.

La construcción de esta estructura en las viviendas de las familias del barrio Yomasa será guiada o asesorada mediante una cartilla donde se plasmarán los materiales y el paso a paso de construcción, con el fin de que la estructura sea resistente a las cargas producidas por el cultivo. También se proporcionará información de los tipos de especies de plantas que pueden ser cultivados en la estructura, resaltando las propiedades nutricionales.

Las indicaciones no solamente son para la construcción de la estructura, también se dan recomendaciones para la ubicación de esta, ya que debe estar en lugares en condiciones adecuadas que son brindadas por la ventilación, la temperatura, la humedad y la iluminación, lo que da un ambiente idóneo para el desarrollo de las plantas. Finalmente, algo muy importante es evaluar las condiciones estructurales en las que se encuentra el lugar donde se ubicar la estructura, con el fin de evitar posibles afectaciones debido a las cargas emitidas por la estructura.

Para el desarrollo de este proyecto, se planteó la siguiente pregunta: **¿EXISTEN ESTRUCTURAS DOCUMENTADAS QUE PROMUEVAN LA AGRICULTURA URBANA A PEQUEÑA ESCALA EN LAS HUERTAS URBANAS DENTRO Y FUERA DE LA VIVIENDA?**, debido a que se evidenció que las comunidades practicaban la agricultura urbana en estructuras que ocupaban demasiado espacio o no permitían el desarrollo correcto de las plantas cultivadas.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


INTRODUCCION

La agricultura urbana con el pasar del tiempo se ha convertido en una aliada de las personas en la ciudad, pues se reconoce que sirve como una fuente de abastecimiento directo de las personas, promoviendo de esta forma hábitos saludables, además de contribuir al embellecimiento de la ciudad, es una práctica que permite retomar el sentido del campo en la ciudad. De igual forma, es una práctica que retoma los ámbitos sociales y personales de los ciudadanos, logrando experimentar en el agricultor una fuerte relación de responsabilidad y compromiso frente a los temas medioambientales.

Igualmente, el realizar esta práctica conlleva a tener una interacción activa con la tierra y el medio ambiente, al ser una práctica que se traslada a la ciudad, se han modificado las mismas, por esta razón no se cuenta con la misma infraestructura y tecnificación como en otras zonas, esto por múltiples situaciones, entre ellas la falta de conocimiento en lo relacionado al trabajo con la tierra.


En este sentido, el siguiente documento tiene como fin dar a conocer la propuesta de desarrollar una estructura que se pueda implementar en pequeños espacios bien sea dentro de la vivienda o aprovechando los espacios que estén fuera de ella, para el desarrollo de la agricultura urbana, se tiene en cuenta huertas ubicadas en la comunidad de Yomasa en la ciudad de Bogotá.

Con respecto a su elaboración, se plantea en un primer momento la realización de visitas a las comunidades con el propósito de identificar las necesidades en cuanto a tipos de estructuras viables con materiales que cumplan con la calidad y resistencia requerida; La madera, es el principal componente a utilizar, ya que es biodegradable, amigable con el medio ambiente y tiene una apariencia estética agradable, pero debido a que es de difícil acceso, se contempla el uso de materiales reciclables como tubos pvc , botellas plásticas, entre otros, que tengan las mismas condiciones de calidad y capacidad para soportar el peso del cultivo. También se identificarán los tipos de espacios que posean en sus viviendas, o que se puedan realizar en las mismas; posterior a ello en un segundo momento se realizará el prototipo innovador con materiales que sean amigables con el ambiente teniendo en cuenta requisitos técnicos que se encuentran establecidos en la norma técnica colombiana de sismo resistencia en su título G, además de promover un manejo

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTA..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

adecuado del agua; finalmente se realizará una estrategia divulgativa en la zona de influencia en la que se llevará a cabo dicha elaboración del prototipo, con el fin de conocer su viabilidad y alcance.

Cabe resaltar que este proyecto buscará el aprovechamiento de espacios, promover prácticas de agricultura en la ciudad de una forma tecnificada y generar concientización frente a la práctica, además de la elaboración de una metodología innovadora divulgativa (Tipo cartilla o manual) para próximas huertas, siendo una forma económica, rápida y fácil la construcción del sistema.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES


Por lo que se refiere a los antecedentes de la agricultura urbana, se hará énfasis en el contexto mundial, nacional y regional, esto con el fin de reconocer los principios y evolución de la misma.

En este sentido, como lo afirma Moran (2010), la agricultura urbana se comienza a hablar en el siglo XX a raíz de las guerras que se llevaban en este tiempo, las cuales ocasionaron pobreza y desabastecimiento en las grandes ciudades, por esta razón se desarrolla la agricultura urbana como proceso de subsistencia para los pobladores.

Así mismo, como lo menciona Moreno, la agricultura urbana surge como una plataforma de desarrollo local y comunitario, asumiendo el desafío de estructurar sinergias entre la recuperación de los recursos de hábitat y la creación de actividades productivas y agro-culturales, generando un encadenamiento operativo de la dimensión ecológica, económica y social del concepto de sustentabilidad¹.

Por otra parte, Lorancis Hernández (2006) indica que las ciudades con sectores agrícolas urbanos muy avanzados han llegado a abastecerse de una manera autosuficiente de alimentos frescos y saludables. Por ejemplo, en la ciudad de Katmandú la agricultura urbana aporta el 30% de las hortalizas consumidas, el 45% en Hong Kong y el 85% en Shanghái.

¹ MORAN ALONSO, Nerea. Agricultura urbana: un aporte a la rehabilitación integral. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, 2010, no 111, p. 99-111.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Otro ejemplo es lo que hace la fundación Herat Pledge, la cual fomenta que los habitantes de Nueva York pongan techos verdes en sus casas generando así una gran cantidad de productos. En los cuales se encuentran tomates, lechugas, entre otros. Lo mismo se hace en Barcelona y Madrid donde el Consejo de medio ambiente y la fundación tierra impulsan este tipo de campañas².

En el año 2016 en la ciudad de México se realizó un estudio en el cual se da cuenta de las implicaciones de la agricultura urbana para la sustentabilidad de las ciudades, como resultado se obtuvo que estos sistemas favorecen la sustentabilidad y resiliencia de la comunidad ya que optimizan el espacio, la fuerza de trabajo y su tiempo, se hace un poco uso de insumos externos, el aprovechamiento de los residuos y todo esto genera motivación sociocultural-alimentaria y ambientales que incentiva a la comunidad al seguir continuando con la práctica.

En Colombia, con el Proyecto de Ley 103 de 2012, el cual “Promueve la agricultura urbana como una estrategia complementaria a la agricultura rural, a través de diferentes modelos urbanos productivos que contribuyen al mejoramiento de la seguridad alimentaria y nutricional, la calidad de vida y salud de la población” el uso de huertas urbanas en Bogotá ha aumentado significativamente, y han establecido terreno a lo largo de las diferentes localidades de la ciudad. De acuerdo con un estudio del JBB (Jardín Botánico de Bogotá), los territorios ambientales que mayor cantidad de huertas presentan, son: Cerros Orientales, Cuenca del río Tunjuelo, Cuenca del río Fucha, ubicados en las localidades de Suba, Ciudad Bolívar, Usme y Kennedy. Suba encabeza el listado con 32 huertas urbanas, Ciudad Bolívar 30, Usme 19, Kennedy 17, Santa Fe y Tunjuelito con 16 (El NUEVO SIGLO , 2016).

² HERNÁNDEZ, Loracnis. La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. Cultivos Tropicales, 2006, vol. 27, no 2.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Las organizaciones gubernamentales, sociales y privadas han enfocado sus esfuerzos en programas o actividades donde se capacita a la comunidad en la cual se va a ver un proceso de agricultura urbana, y muchos estudios tanto nacionales como internacionales se basan en la sustentabilidad de la AU (Agricultura Urbana), sobre generar un tejido social participativo en todas las comunidades como lo muestra el estudio “Agricultura urbana : elementos valorativos sobre su sostenibilidad”³ en el que se abordan enfoques como son los medios de vida, donde como resultado muestra herramientas metodológicas para identificar los procesos que suceden al interior de las comunidades en su diario vivir, puesto que la AU es una actividad netamente participativa, no es un proceso industrial, hay una injerencia de los grupos sociales.

En el 2013 el jardín botánico de Medellín realizó un manual de buenas prácticas a la hora de crear las huertas, en el que se dan las pautas para los diferentes cultivos que se pueden tener dentro de estas; el estudio de captación de aguas lluvias presente en este manual es muy importante, ya que se tratan cierto tipo de plantas que no están en condiciones naturales y se les debe garantizar un abastecimiento de agua.

Las problemáticas nacionales, tanto ambientales como sociales, generan cada vez más la implementación de procesos como este por parte de los pobladores de las grandes ciudades para su sostenibilidad. Hoy en día Bogotá se encuentra en un proceso de urbanización, debido a esto se generan pocos espacios en los que se pueda practicar la agricultura urbana, esto acarrea la creación de cultivos en las zonas periféricas de la ciudad, como el páramo de Chingaza ubicado en los cerros orientales, lo cual genera una problemática, ya que se produce una destrucción al ecosistema que habita, ahí principalmente se afectan los animales fundamentales en los procesos del páramo y los frailejones que proveen el agua para la ciudad.

³ Cantor, Kelly-M. 2010. Agricultura urbana: elementos valorativos sobre su sostenibilidad*. Bogotá : Artículo Original, 2010

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

“En Bogotá hay cada vez más huertas urbanas. Ellas producen alimentos sanos y fomentan la conciencia ambiental” (Navarrete, 2016). En la ciudad, se han encontrado diversos proyectos de agricultura urbana; uno de ellos es el proyecto de “Agricultura Urbana”, que ha sido impulsado por el Jardín Botánico José Celestino Mutis (JBB), entidad que ofrece cursos gratuitos de agricultura urbana al inicio de cada mes, combinándolos con talleres teórico-prácticos en cada una de las localidades. Este proyecto “fomenta la ampliación, mantenimiento y mejora de la cobertura vegetal de la ciudad para lograr mitigar los efectos del cambio climático, recupera el ciclo hídrico, y mejorar la salud y bienestar de los habitantes y del paisaje urbano” (Jardin Botanico De Bogota)


En la capital se ha notado un crecimiento significativo en la aparición de las huertas urbanas, un estudio de la Alcaldía de Bogotá en el año 2016 señala más de 300 ubicadas en la ciudad, registradas por el jardín botánico. Las cuales cuentan con un apoyo por parte de esta institución como lo son capacitación en técnicas de agricultura urbana, ya que esto incentiva a los cultivadores a que sigan realizando esta labor, puesto que sus productos sirven para el autoconsumo o la comercialización y también genera una conciencia ambiental. Al año 2017 en 19 de las 20 localidades de Bogotá se cuenta con este plan de la agricultura urbana que lidera el JBB. (Alcaldía Mayor de Bogota, 2016)

De acuerdo a esto las huertas se ven obligadas a ser construidas dentro del casco urbano que también conlleva problemas de salubridad, ya que la contaminación del aire contamina los alimentos cultivados, por esta razón es común el uso de químicos que son dañinos para el ser humano

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del problema

Muchas personas a nivel mundial y nacional deciden crear sus propias estructuras que sean aptas para el cultivo, observando una diversidad de modelos y materiales, bien sea reciclados o comprados exclusivamente para este uso, dado esto, se nota que es una caracterización empírica que hacen los ciudadanos de este tipo de estructuras (verticales, tipo cajón) las cuales quieren generar una mejor apariencia estética dentro de sus hogares o en los patios de los mismos.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Muchas de estas ideas surgen al ver que no se cuenta con el espacio adecuado para ejecutar un buen cultivo que puede producir vegetales o hierbas para el autoconsumo, este tipo de estructuras generan una variedad de cultivos, ya que en estas se pueden tener uno o más tipos de plantas o también en un mismo espacio tener varias de estas estructuras rudimentarias, debido a que también es una manera de ahorrar dinero, crear conciencia sobre nuestro medio ambiente y crear mejores condiciones de habitabilidad al fomentar la higiene y aprovechamiento de espacios en la vivienda.

Para Mougeot en el 2000, el mundo la Agricultura urbana está creciendo debido a su capacidad para hacerle frente a nuevos desafíos en el desarrollo, y está comprendida por una red de factores como lo son la pobreza urbana y la inseguridad alimentaria, también las mujeres tienen un papel muy importante en el rol de cuidado y administración de la vivienda pero cada vez más están comprometidas con la sostenibilidad y los ingresos de la misma en estos campos. La agricultura urbana ha tenido un gran impacto en las ciudades en vía de desarrollo, además está muy arraigada a los objetivos de desarrollo sostenible, ya que ha de ser un proceso que ayuda a comunidades y en cierta manera educa a nuestro niños, clasificándose de diversas maneras según su modalidad de tenencia, tiempo y destinación del producto, tiene una proyección a desarrollar para ayudar a las fuentes rurales y extranjeras de suministros de alimentos para las ciudades, ya que ha sido promovida para hacerla efectiva fortaleciendo la alimentación de los hogares pobres.

El acceso a los recursos, sobre todo a la tierra para cultivar es uno de los problemas más comunes, pero estos sistemas se han adaptado para hacerle frente a estas limitaciones y otras en el ámbito de las limitaciones urbanas, se debe comprender como funciona los sistemas alimentarios para hacer una evaluación integral y promover el impacto en las comunidades urbanas

También Mougeot menciona que hay poca literatura que condene la Agricultura urbana teniendo una oposición que viene de parte de los círculos de planificación urbana, salud, medio ambiente y también de las agencias que cubren el empleo y los servicios comunitarios con balances gubernamentales que existen, los cuales se han aplicado de forma muy limitada.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo promover la seguridad alimentaria en los núcleos familiares a partir de una estructura vertical que facilite la producción de especies vegetales con alto contenido nutricional?


¿Qué tipo de estructura vertical para cultivar especies vegetales se puede promover en los núcleos familiares que tenga en cuenta las condiciones de habitabilidad y seguridad estructural en las viviendas?

La agricultura urbana en su principal enfoque (las huertas urbanas), no cuentan con estudios técnicos para la construcción de infraestructura a pequeña escala que se estandarice por parte propia de los cultivadores. La creación de estructuras aptas para los cultivos en pequeños espacios de las viviendas (internos, patios, lotes vecinos, etc.), que propicien una adecuada protección del agro y de la salubridad misma de los habitantes dentro de su entorno de habitabilidad, es uno de los faltantes en la agricultura urbana. Es común ver que en las estructuras existentes de las huertas urbanas (jardineras, arriates, cajones e invernaderos a pequeña escala) se utilicen materiales de poca calidad, resistencia y reciclados, debido a esto, en el presente proyecto se quiere generar un prototipo en el cual estos materiales y/o estructura cuenten con criterios técnicos y de calidad, y así poder estandarizar una producción-construcción, cumpliendo parámetros, normas para el cultivo y habitabilidad de la vivienda, por parte de los cultivadores, sin tener que recurrir a gastos en contrataciones de personas profesionales en el tema.

1.2.3 Sistematización

1.2.3.1 ¿Cómo surgió la idea?

A partir de la Pregunta ¿Desde la ingeniería civil como se puede aportar a la agricultura urbana? Surgieron ideas técnicas basadas en los conocimientos aprendidos durante el curso del pregrado profesional, que durante la materia vista, *PROYECTO DE DESARROLLO COMUNITARIO*, y en compañía de la universidad Católica de Colombia en su proyecto institucional YOMASA, con una serie de visitas

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

técnicas realizadas a este sector de la ciudad de Bogotá, se evaluaron las condiciones de habitabilidad de las viviendas que estaban dentro del estudio, para dar una posible solución a las malas prácticas constructivas de las viviendas que allí estaban, desde una perspectiva ingenieril.

Se observó que los pobladores de esta comunidad tenían una huerta comunitaria, la cual estaba en estado de deterioro, como primera medida se realizó una investigación en la cual se pudiera proyectar la solución a como una estructura vertical pudiera promover que este tipo de huertas no se abandonaran por parte de la comunidad, si no que por el contrario, también mejoraran sus condiciones de vida dentro y fuera de su vivienda, ya que en este sector al sur de la ciudad de Bogotá las viviendas se encuentran en estado de vulnerabilidad.

Como respuesta a dar una solución desde una perspectiva ambiental a los problemas de habitabilidad que existen en estas viviendas, salud alimentaria, y convivencia ya que la participación, es un factor humano determinante para que las comunidades surgen y salgan adelante.


1.2.3.2 Participación.

Como primera medida en reuniones dadas por parte de los autores del presente trabajo con el ING. CAMILO TORRES, asesor del mismo, quien fuese docente de la materia *PROYECTO DE DESARROLLO COMUNITARIO* y encargado de la guía metodológica, se formula el proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA.

1.2.3.3 Tiempo de la actividad.


Noviembre 2018- abril 2019, seis meses, En el cual se desarrolló de la siguiente manera:

- 1- Planteamiento y viabilidad de la propuesta.
- 2- Fuentes de información: recolección de datos e investigación.
- 3- Presentación del documento.
- 4- Corrección y ajustes
- 5- Exposición y consideraciones finales de la propuesta.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1.2.3.4 ¿Por qué realizar esta propuesta?

Los ingenieros civiles no solo deben estar orientados a la creación de nueva infraestructura en general, como iniciativa de los autores, la ingeniería civil puede ocupar otros campos, como en este caso desde una perspectiva social, que también permita el desarrollo de las comunidades y resiliencia de las mismas, desde el aprovechamiento del agro, como también el mejoramiento de las condiciones en las que viven muchas comunidades en la capital del país. Debido a esto se decide entrar en este ámbito desde una aplicación de los conocimientos obtenidos durante el pregrado.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general.

Proponer un diseño a modo de estructura vertical para promover la agricultura urbana, aplicable en pequeños espacios dentro y fuera de las viviendas en la comunidad de yomasa de la localidad de Usme, en la ciudad de Bogotá.


1.3.2 Objetivos específicos.

-Identificar los diferentes tipos de estructuras aplicables en huertas urbanas que sean técnicamente viables de acuerdo a los requerimientos normativos a nivel estructural y de habitabilidad dentro de la vivienda.

-Diseñar el prototipo que cumpla requisitos técnicos en la relación estructura-ambiente-habitabilidad, teniendo en cuenta criterios como la resistencia de los materiales, el manejo del agua, y el aprovechamiento de pequeños espacios.

-Establecer el tipo de especies a cultivar en la estructura propuesta, teniendo en cuenta sus características nutricionales, diferentes cuidados y tiempo de germinación.

-Determinar una propuesta participativa de transferencia de conocimiento con la comunidad del sector de Yomasa de los resultados obtenidos durante el desarrollo del prototipo.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


1.4 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se realiza con el fin de facilitar la construcción de una estructura que facilite el cultivo de huertas urbanas en viviendas con espacios reducidos, y que a su vez, pueda aportar en el crecimiento socioeconómico de las comunidades en las que se lleve a cabo el proyecto, debido a que pueden trabajar en conjunto y comercializar los productos cultivados. También se busca mejorar las condiciones de habitabilidad y de alimentación, ya que los productos cultivados en la estructura pueden ser consumidos por la comunidad y pueden mejorar el ambiente, generando oxígeno y absorbiendo el dióxido de carbono.

Como primera medida identificando el tipo de estructuras viables y aplicables dentro de esta, evaluando factores de riesgo para la salud física, siendo de gran importancia el diseño de la estructura al ser conformada con materiales biodegradables al tener en cuenta su peso para no afectar la seguridad estructural de la vivienda, siendo concebida de tal manera que ocupe pequeños espacios dentro de la misma generando así un espacio adecuado y sano en el cual pueda desarrollarse la actividad, también para las plantas que van estar inmersas ahí analizando su proceso de germinación y cualidades de nutrientes para así poder garantizar que la seguridad alimenticia por medio de esta estructura proporcione, como última medida se genera una cartilla para la transmisión de conocimiento en la cual se aclaran los pasos para la producción de la estructura con respectivas plantas y cuidados de germinación para que así la persona que la vaya a poseer no requiera de un profesional en el tema para poderla ocupar dentro un pequeño espacio en su vivienda.


En Colombia se presenta un déficit en el crecimiento en el cual es de un 13% en los niños en diferentes grupos etarios y estas cifras se encuentran por debajo de las de países como México, Ecuador, Brasil, Perú. con esto se hace referencia a crear nuevas políticas públicas en caminadas a reducir la desnutrición en los estratos 1 y 2 de nuestro país a través de intervenciones a corto mediano y largo plazo con estrategias interdisciplinarias que tengan un enfoque social. (Instituto Colombiano de Bienestar familiar. (ICBF) , 2010)

En comunidades de escasos recursos el consumo de frutar verdura y hortalizas es cada vez más crítico, es por esto que esta propuesta favorece la seguridad alimentaria, a través de un cultivo sano libre de productos químicos realizados por

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

la misma comunidad partiendo desde lo que recomienda la FAO⁴ el consumo al año de frutas y verduras debe ser de 400 gramos al día pero según los informes en Colombia se estima que se consuma 248 gramos por habitante día (Asohofrucol, 2017), así mismo creando un lazo entre la estructura y su cultivador a raíz de los cuidados que esta genera, teniendo en cuenta los factores estructurales de la vivienda en cuanto a temas de seguridad y vulnerabilidad, entonces la proximidad de las huertas a el hogar genera un foco de seguridad y una notable reducción de la seguridad alimentaria al tener un mayor control de predadores y ladrones.

⁴ ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. FAO . FAO. [En línea] ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA . <http://www.fao.org/urban-agriculture/es>.

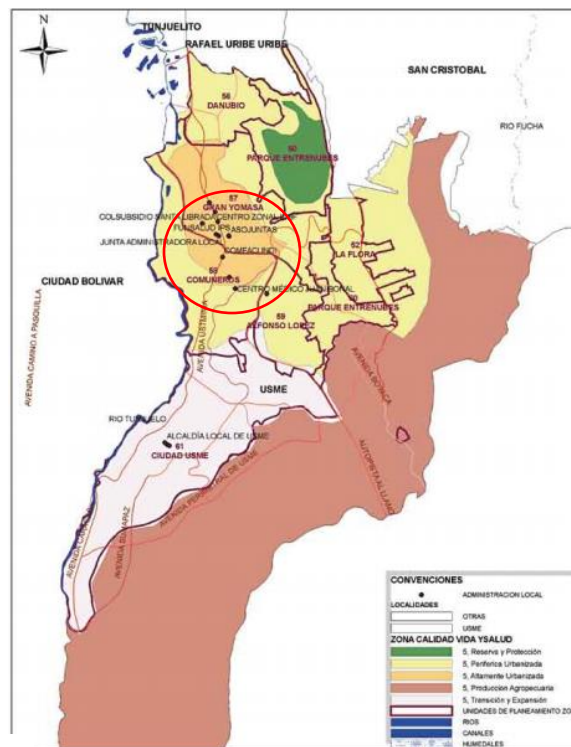
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1 LOCALIZACION ESPACIAL


El barrio Yomasa está ubicado en la localidad de Usme, Ilustración⁵, de la ciudad de Bogotá, la cual fue fundada en el año 1650 como una población llamada san pedro de Usme, formándose poco después el municipio de Usme que se uniría a Bogotá como localidad en el año 1954. En la actualidad, Usme es una localidad en la que la mayor parte de su territorio es rural y la mayoría de sus residentes pertenecen a los estratos 1 y 2. El barrio Yomasa está ubicado en la parte central de la localidad, predominando terrenos montañosos en los que se han generado asentamientos. (Nido de Imaginarios Sociales, 2008)

Ilustración 1 Mapa Localidad Usme



Fuente: Alcaldía de Bogotá

⁵ Extraída de: Alcaldía mayor de Bogotá - Secretaria de Salud. 2009. La salud y calidad de vida en la localidad 5 - Usme. Bogotá.: ESE Pablo VI Bosa I Nivel, 2009.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1.5.2 Alcance y limitación.

Este proyecto tiene como fin desarrollar una estructura que se pueda implementar en pequeños espacios dentro y fuera de las viviendas que quieran trabajar con huertas urbanas, y su respectiva guía (cartilla, manual u otras), el cual facilite la construcción de la estructura por la misma comunidad.

En cuanto a limitaciones, se presentan aspectos económicos, estos relacionados a la falta de recursos económicos para el desarrollo y construcción de la estructura de forma empresarial; las limitaciones en cuanto a aspectos técnicos es que no se cuenta con información acerca de procedimientos o metodologías para llevar a cabo la construcción de este tipo de estructura, debido a la escasez de casos o estructuras de este tipo que se hayan documentado, desarrollado y que sirvan como forma de guía para la elaboración del mismo.

El proyecto incluirá la construcción de un prototipo a pequeña escala de la estructura desarrollada, el alcance final será la entrega a la comunidad de la metodología de construcción en una guía o manual con los pasos de construcción, siendo esta fácil de ejecutar.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1.6 MARCO TEÓRICO

En este proyecto se abordarán temáticas relacionadas con el diseño de una metodología de construcción innovadora con una estrategia de divulgación. A continuación, se hará una descripción de la metodología que se aplicará en el proyecto “HUMAN CENTER DESIGN” y de los parámetros técnicos que debe tener la metodología, cumpliendo con la normatividad reguladora para este tipo de estructuras en el país, la Norma Sismo Resistente del 2010 (NSR-10).

1.6.1 Título G NSR 10⁶


1.6.1.1 REQUISITOS DE CALIDAD PARA LA MADERA ESTRUCTURAL.

- Debe ser madera proveniente de especies forestales consideradas para construir.
- La madera empleada en estructuras debe cumplir con los requisitos de calidad para madera estructural, Capítulo 3.19 de la norma NTC 2500.
- La madera estructural deberá tener buena durabilidad natural o estar adecuadamente preservada. Además se deben todos los recursos para protegerla mediante el diseño constructivo del ataque de hongos, insectos y focos de humedad.

1.6.1.2 OBTENCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

La obtención y comercialización de la madera estructural debe cumplir con la Ley Forestal así como las disposiciones emanadas del Ministerio del Medio ambiente y de la corporación correspondiente al lugar de aprovechamiento de la madera.

⁶ NORMA SISMO RESISTENTE 2010 TITULO G [EN LINEA] <<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>> [25 DE abril 2019] (TODOS LOS CONCEPTOS ALLI MENCIONADOS)

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1.6.1.3 MATERIALES COMPLEMENTARIOS

El diseño de las estructuras en madera tendrá en cuenta las características de los materiales complementarios tales como clavos, pernos, conectores, adhesivos, soportes y tableros, según las especificaciones dadas por el fabricante. Estos elementos deben ser zincados, galvanizados en caliente y protegidos con esmaltes anticorrosivos.

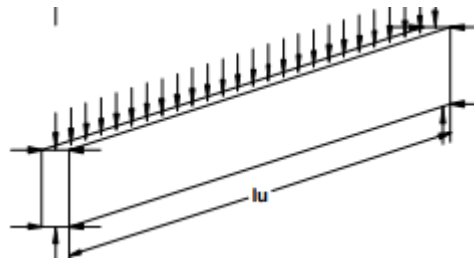
1.6.1.4 REQUISITOS DE DISEÑO

-En el análisis y diseño de las estructuras en madera deberán respetarse los principios básicos de la mecánica estructural, los requisitos básicos consignados en el título A de este reglamento y los requisitos particulares del Título G.


-Los esfuerzos producidos por las cargas aplicadas serán calculados considerando como homogéneos y de comportamiento lineal.

-**Longitud efectiva:** Para luces simples será determinada como lo muestra la ilustración 2

Ilustración 2: Longitud efectiva Para tablas de madera



Fuente: NSR-10

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

1.6.1.5 UNIONES

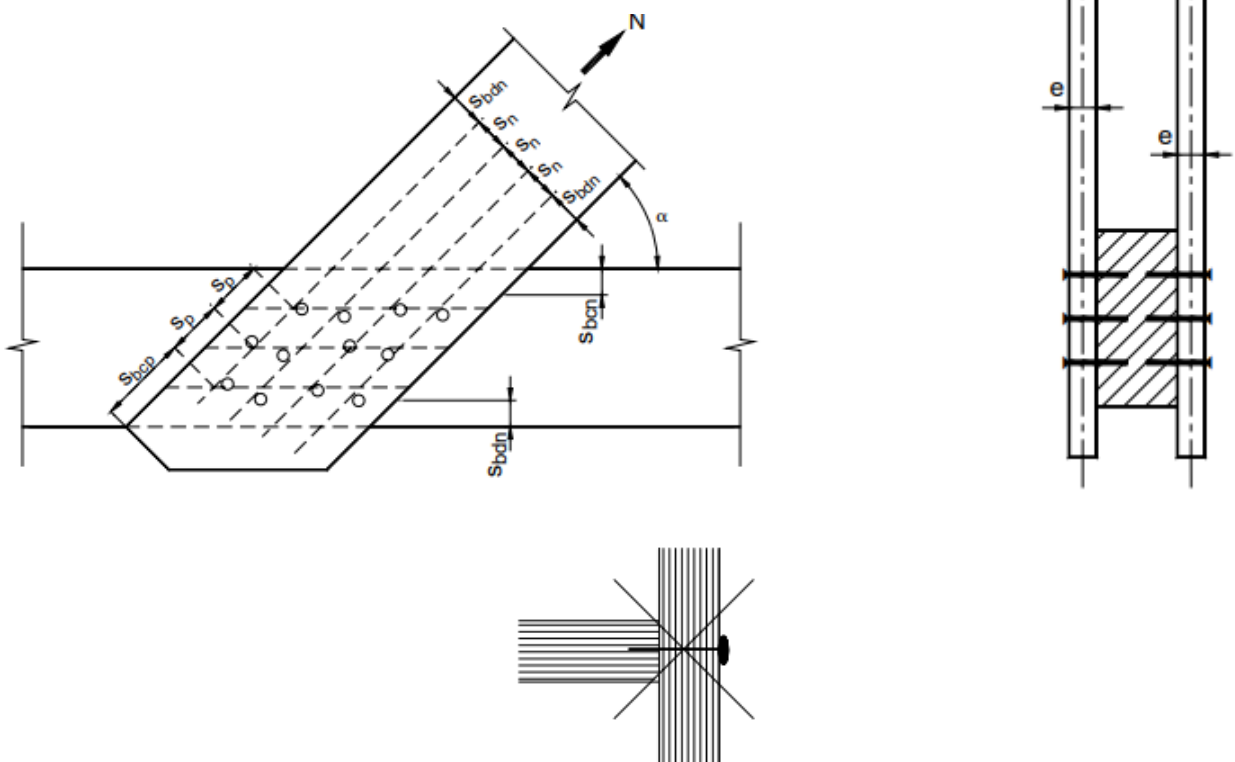
Se refiere a uniones clavadas, apernadas y hechas con tornillos tirafondos y tornillos golosos, grapas, planchas de acero y conectores de anillos partidos. Se aceptaran otro tipo de uniones siempre y cuando los fabricantes y constructores cumplan con las normas aceptadas internacionalmente.

1.6.1.5.1 UNIONES CLAVADAS


Estas disposiciones son aplicables a uniones clavadas de dos o más elementos de madera estructural, se reservan para solicitaciones de carga relativamente bajas, el diseñador deberá indicar la calidad de acero de los clavos.

En general los clavos se deben alternar de acuerdo con la ilustración 3.

Ilustración 3 : Distribución de Clavos Para Uniones.



Fuente: NSR-10

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

1.6.1.5.2 UNIONES EMPERNADAS

Estas disposiciones son aplicables a uniones empernadas de dos o más elementos de madera o a uniones de elementos de madera con platinas metálicas. Las uniones empernadas generalmente se utilizan cuando las solicitudes de carga con relativamente grandes, requiriendo por lo tanto el uso de pernos, normalmente acompañados de una platina de acero.

Uniones empernadas tipo:

Ilustración 4: Distribución de Pernos Para uniones.



Fuente NSR-10

Distancia entre pernos: Tabla 1

Tabla 1 Distancia entre pernos.

Elementos cargados paralelamente al grano	A lo largo del grano	Espaciamiento entre pernos	4d
		Distancia al extremo en tracción	5d
		Distancia al extremo en compresión	4d
	Perpendicularmente a la dirección del grano	Espaciamiento entre líneas de pernos	2d
		Distancia a los bordes	2d


Fuente NSR-10

1.6.1.6 TABLEROS

Los tableros tienen la función de resistir la fuerza cortante y usualmente están hechos con láminas contrachapadas, aglomeradas, tablones, tablas, o listones de un espesor mínimo de 15mm

Los requerimientos para clavar tableros con un espesor no mínimo de 15mm, con clavos de 51mm (2") de longitud serán los siguientes:

- En los bordes con soporte continuo 150 mm de centro a centro

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

1.6.1.7 PRESERVACION DE LA MADERA

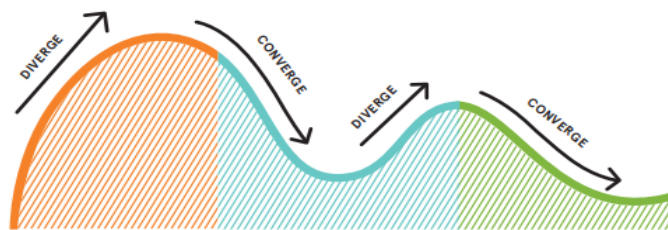
Se entiende por preservación de la madera el proceso mediante el cual se aplica un producto químico capaz de protegerla contra el ataque de hongos e insectos.

Los productos químicos que se podrán utilizar son los especificados en las normas NTC 1764, NTC 1767, NTC 1854 y NTC 2247, consistentes en productos inorgánicos oleo solubles. Al utilizar los productos mencionados se deberán cumplir los requisitos de las normas ICONTEC correspondientes.

1.6.2 HUMAN CENTER DESIGN⁷


Esta metodología basada en los seres humanos tiene como enfoque práctico y repetible, ubicar a las personas en el centro de los procesos para lograr soluciones óptimas en el diseño de respuestas a los problemas que tenga la comunidad.

Ilustración 5 Human center Desing



Fuente: THE FIELD GUIDE TO HUMAN-CENTERED

⁷ THE FIELD GUIDE TO HUMAN-CENTERED [EN LINEA] < https://bestgraz.org/wp-content/uploads/2015/09/Field-Guide-to-Human-Centered-Design_IDEOorg.pdf > [25 DE abril 2019] (TODOS LOS CONCEPTOS ALLI MENCIONADOS)

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Tiene 3 pilares fundamentales los cuales son: INSPIRATION, IDEATION, IMPLEMENTATION. (Inspiración, ideación, implementación), ilustración 5⁸, en cada una de ellas hay guías para desarrollarlas, según los criterios que se dispongan. (IDEO.ORG, 2011) Para este caso se escogieron las siguientes:

INSPIRATION

Ilustración 6 Human center Desing inmersión




Fuente: THE FIELD GUIDE TO HUMAN-CENTERED

INMERSION

Esta fase está dedicada a comprender los problemas que afronta la comunidad para la cual se diseña, para ello el camino más indicado es hablar con ellos en persona, en su lugar de trabajo, en el lugar donde viven, para poder entrar en contexto y así observar su diario vivir. El proceso de inmersión contempla pasar tiempo con las personas para las cuales se diseña, haciendo un acompañamiento en tareas como socializar, labores del campo o en la tarea que sean relevantes para el proyecto, para estos la metodología da 4 pasos importantes:

⁸ THE FIELD GUIDE TO HUMAN-CENTERED [EN LINEA] < https://bestgraz.org/wp-content/uploads/2015/09/Field-Guide-to-Human-Centered-Design_IDEOorg.pdf> [25 DE abril 2019]

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

-Primer paso: Importante disponer de tiempo y dinero para realizar visitas con los miembros del equipo a la comunidad para la cual se va a diseñar, organizando el espacio en una casa de familia en lo posible.

-Segundo paso: Una vez estando con la comunidad es importante observar y tomar nota de todo lo que sea relevante para el proceso de diseño, asegurando de anotar detalles concretos y citas junto a las impresiones que se generen.

-Tercer Paso: Preguntar sobre sus vidas, sobre la toma de decisiones, observar las labores del campo y es crucial para la buena inmersión verlos como pasan tiempo libre e interactuar con ellos.

-Cuarto paso: Es importante prestar atención a los detalles del alrededor de la comunidad, pueden dar información relevante y aprendizaje para el proyecto.

IDEATION


Ilustración 7 Human center Desing Ideación



Fuente: THE FIELD GUIDE TO HUMAN-CENTERED

DETERMINE WHAT TO PROTOTYPE

En el proceso habrá muchos componentes comprobables, es por eso que se tiene que estar claro en qué cosas se necesita aprender y que componentes darán la respuesta necesaria, Crear un prototipo no solo que se vea bien, se tienen que desarrollar prototipos simples y complejos para ahorrar tiempo, también para poder enfocarse en los elementos críticos. La metodología da los siguientes 4 pasos:

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Primer paso: Con el equipo de trabajo escribir los elementos claves de la idea y pensar en los elementos que deben probarse y anotar preguntas sobre cada componente.

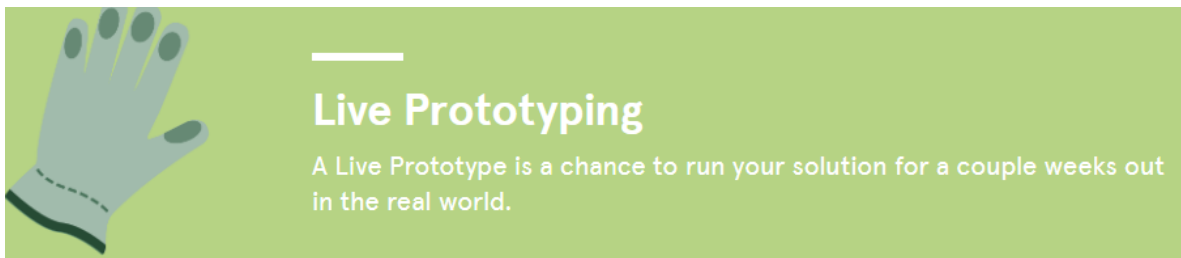
Segundo paso: Ahora se elige una de las preguntas y se pone a prueba; Por ejemplo si es la resistencia de algún material, es necesario ponerlo a prueba.

Tercer paso: Pensar en qué prototipo tiene más sentido al responder estas preguntas, se puede realizar una lluvia de ideas.

Cuarto paso: Este proceso se trata de aprender de los errores, es mejor probar una falla insignificante que pasar mucho tiempo creando un prototipo eficiente de una sola vez.

IMPLEMENTATION

Ilustración 8 Human center Desing implementación




Fuente: THE FIELD GUIDE TO HUMAN-CENTERED

LIVE PROTOTYPING

Es una oportunidad de ejecutar la solución durante un lapso de tiempo no muy extenso, en el mundo real puede durar desde unos días hasta varias semanas y es una opción para aprender cómo funciona la solución desde la práctica y también dar una comprensión de viabilidad de la idea desarrollada, para ello se plantean 5 pasos:

Primer paso: Lo primero es determinar qué se quiere probar.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Segundo paso: Una vez definido lo que se probará en el prototipo, es indispensable solucionar la logística, es decir, si necesita espacio físico, permisos, personal adicional o cualquier otra cosa que sea necesaria para la implementación.

Tercer paso: Analizar la posibilidad de ejecutar en varios lugares a la vez, esto permitirá probar rápidamente la variedad de ideas y ver cómo funcionan.


Cuarto paso: Nunca dejar de iterar, es decir, si algo salió mal el Día 1 se prueba de nuevo en el Día 2, los prototipos se pueden cambiar sobre la marcha.

Quinto paso: Capturar los comentarios ya sean positivos o negativos de las personas para las cuales se está diseñando.

1.6.2.1 AGRICULTURA URBANA

La práctica de la agricultura ha venido en aumento, debido a los altos índices de pobreza urbana y población en las regiones de desarrollo. Las agencias gubernamentales y académicas han optado por realizar estos proyectos por sus aportes alimentarios, económicos y sociales. La agricultura urbana es una actividad agrícola que crece, aumenta, procesa y distribuye productos agrícolas sin necesidad de tener grandes áreas de terreno o un gran número de recursos humanos dentro de las ciudades (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA) La agricultura urbana no solo trae beneficios alimentarios, sino también beneficios ambientales, ya que aumenta la calidad ambiental en los edificios y disminuye los efectos negativos que genera la urbanización en el medio ambiente de la zona urbana.

La Agricultura Urbana (AU), desarrollada bajo diferentes puntos de vista en distintas ciudades, debería cumplir dos objetivos fundamentales. Por un lado, dotar a las ciudades de un espacio multifuncional que provea de alimentos sanos y saludables de forma sostenible a las ciudades del futuro (seguridad y soberanía alimentaria) y que, al mismo tiempo, con su diseño y manejo contribuyamos a mejorar la sostenibilidad y rehacer los impactos que el metabolismo genera la propia ciudad como el cambio climático. Además, estos espacios agrarios deben contribuir al desarrollo de actividades agro turísticas, educativas y lúdico deportivas. Por otro lado, la AU tiene también una función social donde diferentes colectivos sociales y la gente del común, pueden desarrollar diferentes actividades. En los países


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

empobrecidos, su función principal debe ser la de contribuir a paliar el problema alimentario. La Agroecología como ciencia, que tiene entre sus objetivos principales el desarrollo de sistemas agrarios y agroalimentarios sostenibles, nos proporciona los principios y métodos que debemos seguir, no sólo en el diseño y manejo de agro ecosistemas urbanos, sino también en diseñar programas y políticas desde una perspectiva agroecológica. Actualmente, a escala planetaria, la agricultura urbana y periurbana suministra el 30% de los alimentos que se consumen en las ciudades, y se estima que cerca de 800 millones de habitantes de las ciudades participan en actividades relacionadas con la agricultura urbana y periurbana. Aunque gran parte de los alimentos se produce en los países “empobrecidos” su importancia como fuente suministradora de alimentos y de otros bienes y servicios de carácter social, cultural y ambiental es cada vez mayor. No obstante, y a pesar de su creciente práctica en la actualidad, su existencia es tan antigua como las ciudades. La evolución de la AU en los países “enriquecidos” está fuertemente influenciada por fenómenos como la Revolución Industrial y las diferentes crisis, económicas, ambientales, sociales y bélicas que se han producido en las ciudades europeas en los últimos dos siglos (Congreso estatal de Agricultura Ecológica urbana y periurbana., 2011)

1.6.2.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La seguridad estructural se refiere a la capacidad que la estructura presenta frente a posibles daños en aquellas partes que la mantienen en pie, ante un sismo intenso. Esto incluye cimientos, columnas, muros, vigas y losas. (Organización Panamericana de la Salud, 2000)

En Colombia se intenta garantizar la seguridad de una construcción mediante una serie de normas o reglamentos técnicos en los cuales se establecen los parámetros para construir con requisitos de carácter obligatorio, con el fin de satisfacer condiciones óptimas de habitabilidad, seguridad, higiene, comodidad, accesibilidad, y buen aspecto, (Pérez-Gavilán JJ, 2018). La Norma sismo resistente es la reglamentación usada en todo el territorio colombiano para la definición de cargas y criterios de diseño por sismo, viento, entre otros. Para los procedimientos generalmente usados en la ingeniería, de acuerdo con el dimensionamiento de las edificaciones nuevas, si tienen que dar el cumplimiento a estos requisitos técnicos, ya que permiten disminuir los riesgos asociados con los sistemas utilizados. De

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

acuerdo con este contexto, los métodos que se describen en la norma para la construcción garantizan y presentan grandes ventajas para abordar los problemas de seguridad estructural.

1.6.2.3 HABITABILIDAD


En Bogotá, la secretaría de hábitat la define como aquellas obras que se ejecutan en la vivienda informal a través de reparaciones o mejoras locativas, estas mejoras corresponden a la instalación o mejoramiento de baños, lavaderos, cocinas, redes sanitarias, entre otras condiciones relacionadas con el saneamiento de una vivienda, para así alcanzar progresivamente las condiciones básicas de esta. (Secretaria de Habitiat de Bogota)

Por otra parte, como norma se define la habitabilidad de una vivienda como unas series de condiciones que debe tener la misma para una convivencia sana y desarrollar una vida sana, y estas condiciones están dadas de acuerdo a que la vivienda tenga unos espacios propicios para ello, como lo son: Como mínimo una cocina, una sala, un comedor, un dormitorio principal, dormitorio secundario y como parte principal un baño con una adecuada ventilación.

En un estudio realizado por la Universidad Nacional⁹, se plasman diferentes definiciones de diversos autores que dejan su concepto sobre la habitabilidad, para este trabajo se toma la definición allí plasmada de los autores, Landázuri y Mercado, en el cual definen la habitabilidad como dos factores fundamentales en primera medida como la habitabilidad dentro de la vivienda y la habitabilidad externa, en la cual expresan como “el siguiente nivel sistémico o entorno urbano inmediato donde se establece la relación de la vivienda con su vecindario”

En el estudio antes mencionado también es válida la aproximación que se da hacia el concepto de habitabilidad, la cual es un conjunto de relaciones físicas y no físicas que facilitan la convivencia y permanencia humana en un lugar determinado y de cualquier modo debe atender diferentes perspectivas económicas, sociales,

⁹ VELANDIA, OSCAR ANTONIO VACA. 2015. Las condiciones de habitabilidad en la vivienda social del modelo Metrovivienda 1991- 2012. Caso de estudio: Ciudadela Nuevo Usme. . s.l. : Universidad Nacional, 2015.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

ambientales, de diseño y legales. “la habitabilidad es un enfoque holístico del hábitat del ser humano” (VELANDIA, 2015)

1.6.2.4 VIVIENDA


Edificación conformada por habitaciones estructuralmente separadas por muros, destinadas para albergar una o más personas de forma independiente a otras viviendas. Estas estructuras cuentan con servicios esenciales tales como: Redes hidrosanitarias, eléctricas, telecomunicaciones, entre otros. Estas viviendas pueden ser particulares o colectivas, ya que en ocasiones una vivienda puede ser dividida en apartamentos que alojan varias familias por separado. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI))

Como lo señala García (2014), la vivienda es ese lugar donde se llevan las actividades cotidianas de la vida básica, como lo son dormir, comer; también es el lugar donde se llega a descansar después de una jornada laboral. “A través de la vivienda tiene lugar la satisfacción de numerosas aspiraciones, motivaciones, y valores personales, manifestando en este lugar como un espejo” Señala. Pero este lugar no solo es el ambiente físico, si no también tiene un significado cognitivo, afectivo y social. (Garcia, 2013-2014)

1.6.2.5 HIDROPONÍA¹⁰

El cultivo en hidroponía es una modalidad de cultivo de plantas sin suelo, produciendo especies de plantas como hortalizas y frutales de pequeña altitud en espacios no convencionales, teniendo en cuenta que estos espacios tengan las condiciones adecuadas que necesita una planta (temperatura, luz, agua, entre otros). En cuanto a los nutrientes, los cultivos hidropónicos los reciben mediante soluciones nutritivas aplicadas en el agua, llegando a duplicar la producción de las

¹⁰ Gimenez, José Beltrano y Daniel O. 2015. Cultivo en hidroponía. Buenos Aires, Argentina : Universidad Nacional de La Plata,, 2015.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


plantas cultivadas en el suelo. Los avances tecnológicos han permitido que este modelo de cultivo sea monitoreado y controlado por medio de aplicaciones, permitiendo automatizar actividades como el riego y el progreso de la planta aun estando lejos del sistema. En la actualidad, la hidroponía se ha convertido en una solución para la creciente disminución de campos agrícolas que han sido afectados por la contaminación, la deforestación, el cambio climático y la invasión para la construcción de grandes urbes e infraestructura de comunicación entre ellas, implementando investigaciones que han arrojado resultados importantes, permitiendo transmitir enseñanzas a comunidades que se han visto beneficiadas económica y saludablemente.

Algo muy importante en los cultivos hidropónicos es el aprovechamiento de materiales reciclables y biodegradables, lo que contribuye a una alta producción de productos alimenticios sin generar elementos contaminantes, disminuyendo la contaminación de las ciudades, creando paisajes agradables y aumentando considerablemente la producción de productos esenciales para la nutrición de las personas, debido a los buenos resultados en la producción especialmente en estructuras verticales que aprovechan los espacios en los patios traseros y junto a los muros de las viviendas de las grandes ciudades. (Gimenez, 2015)

1.6.2.6 TRANSMISION DE CONOCIMIENTO

Actividades dirigidas a la difusión de experiencia, habilidades y conocimientos, con el fin de la explotación y el uso de esos conocimientos por parte de la población en general, en especial las comunidades sin recursos para la contratación de un especialista que pueda resolver o asesorar en un tema específico.

Existen varios métodos para la transferencia de conocimiento, el más usado actualmente son las tecnologías, ya que estas facilitan la transferencia hasta lugares apartados. Para esto se trabaja conjuntamente entre entidades públicas y privadas, para crear y transferir información, conocimientos y competencias. (Colciencias)

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1.6.3 MARCO CONCEPTUAL.

1.6.3.1 HUERTO URBANO


Una huerta es la aplicación de un conjunto de técnicas para la producción de plantas. En ella se integran elementos como semilleros, cultivos, abonos y recolección de agua lluvia, los cuales son dependientes unos de otros. Esta relación busca que se dé la menor pérdida de energía, con el fin de lograr la mayor eficiencia del trabajo como agricultor. En los huertos urbanos se integran la agricultura y la instalación de estructuras tales como sistemas de protección a los cultivos, sistemas de riego y de acuerdo con esto es muy importante la interacción estructura-ambiente. (Jardin Botanico de Medellin., 2012)

1.6.3.2 ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN PARA HUERTAS URBANAS¹¹

La agricultura protegida utiliza diversos elementos, herramientas, materiales y estructuras para la protección de cultivos con la finalidad de obtener productos de mejor calidad. A través de los años, pero sobre todo en las últimas décadas, se han diseñado varios tipos de estructuras para la protección de las plantas que generan condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de cultivos, de acuerdo con los requerimientos climáticos de cada especie y en concordancia con los factores climáticos de cada región. Las estructuras más utilizadas en la agricultura protegida son: los invernaderos y la malla sombra.

Invernaderos. Un invernadero es una construcción agrícola con una cubierta traslúcida que tiene por objeto reproducir o simular condiciones climáticas adecuadas para el crecimiento y desarrollo de plantas de cultivo establecidas en su interior, con cierta independencia del medio exterior. De las estructuras empleadas para proteger cultivos, los invernaderos son los que permiten modificar y controlar

¹¹ 2016. El huerto en la ciudad. [En línea] 4 de Septiembre de 2016. [Citado el: 25 de Octubre de 2018.] [https://elhuertoenlaciudad.wordpress.com/author/horticultora60/..](https://elhuertoenlaciudad.wordpress.com/author/horticultora60/)

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

de forma más eficiente los principales factores ambientales que intervienen en el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales.


Poli sombra o Malla sombra. Se emplean para disminuir la cantidad de energía radiante que llega a los cultivos. Las mallas no sólo se utilizan como elemento de sombreo, sino que se emplean en las ventanas de los invernaderos con el objetivo de impedir la entrada de insectos y reducir el uso de pesticidas. Las mallas empleadas para cubrir completamente estructuras de invernaderos o estructuras tipo cobertizos, conocidas comercialmente como casas sombra, consisten en una tela tejida de plástico con entramados de cuadros de diferentes tamaños que sirve como cubierta protectora que regula la cantidad de luz que llega a las plantas y protege de los efectos del granizo, insectos, aves y roedores. La cantidad de luz que se deja pasar al interior depende de la especie que se cultive. Con las mallas no se evita el paso del agua de lluvia, además son permeables al viento.

1.6.3.3 PÓRTICO

Se define como una estructura que principalmente su conformación está dada por la unión adecuada de vigas y columnas las cuales están sometidas a cargas de flexión, es la forma más común de construcción ya que es muy popular en dos métodos como los son de concreto reforzado o acero, para viviendas multifamiliares o en construcciones pequeñas.

1.6.3.4 ESTRUCTURA.

Es el conjunto de elementos conectados entre sí, en los cuales su función principal es la de recibir cargas, también soportan esfuerzos que finalmente son transmitidos a su base o al suelo directamente.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1.6.3.5 CONCEPTOS

A continuación se muestran algunas definiciones de materiales y temas relacionados con el cultivo en sistema hidropónico, presentadas en el documento “PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN RECIRCULACIÓN DE NUTRIENTES”¹².

Sistema de riego: Se debe tener suministro de agua constantemente para el sistema de riego, debido a que las plantas cultivadas en el sistema hidropónico requieren una constante circulación de agua con nutrientes. Esta debe ser de fuentes no contaminadas, puede ser agua potable o aguas lluvia, asegurándonos de la calidad de esta para evitar posibles afectaciones a las plantas. En este proyecto se busca suministrar la estructura de aguas lluvias en un 100%, aunque se puede recurrir a fuentes como ríos o quebradas cercanas en épocas de extrema sequía.

Hidroponía: Es una técnica que permite el cultivo de todo el ciclo de vida de una planta fuera del suelo, pudiéndose cultivar en una solución.

Nutriente hidropónico: Conjunto de sales minerales que contienen los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo de las plantas.


Plántula: Planta recién nacida proveniente de semilla que aún conserva sus cotiledones. Consta de raíz, tallo, yema y hojas germinales. En general, alcanza unos 6 u 8 cm y un par de hojas verdaderas.

Semilla: Son estructuras reproductoras de las plantas que contienen al embrión, el cual dará origen a una nueva planta.

Siembra: Es el proceso de colocar semillas en condiciones adecuadas, con el objetivo de que germinen y se desarrollen plantas.

Solución nutritiva: Solución acuosa que contiene todos los nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas.

¹² León, Ernesto Velasco. 2011. Producción de Hortalizas en Recirculación de Nutrientes. Ciudad de México : Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, 2011.

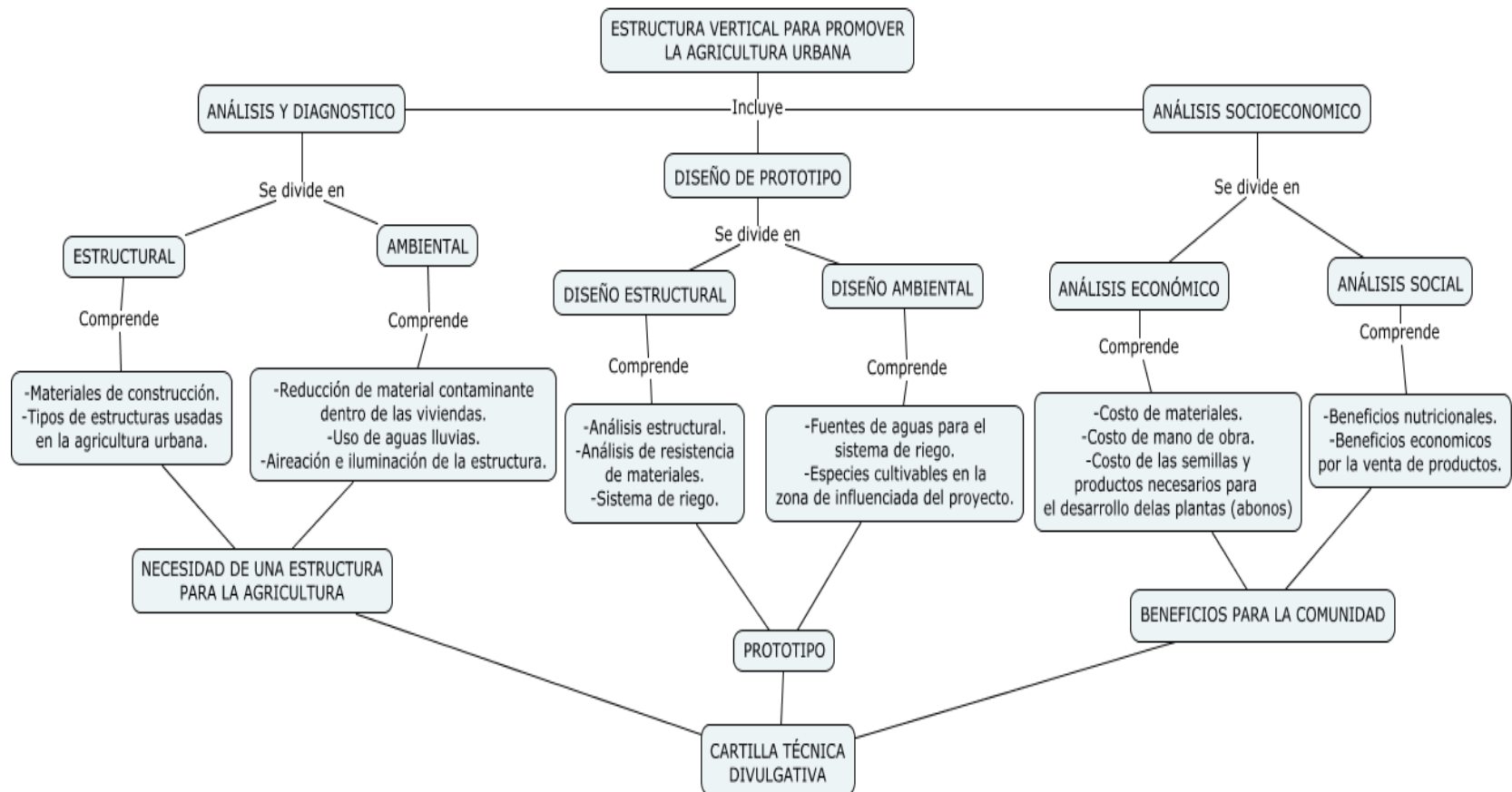
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Turba: Es un tipo de suelo con alta cantidad de nutrientes, formado por la descomposición de vegetación en zonas pantanosas.


Tubos PVC: Son utilizados en sistemas de transporte de agua, ya sea potable o residual, conformados por un plástico que se conoce como policloro de vinilo.

Tanque de almacenamiento: Instrumento conformado por diversos materiales, especialmente plástico, utilizados para la recolección y almacenamiento de líquidos o gases

Tabla 2 Marco Conceptual



Fuente: Propia

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1.6.4 MARCO LEGAL.


- Decreto 315 de 2006.
- Política Nacional de seguridad alimentaria y nutricional. Conpes 113
- Ley 1731 del 31 de julio de 2014
- NSR-10

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.¹³

Como primera medida se define el tipo de investigación a realizar- de acuerdo con los objetivos planteados y así mismo con el alcance del presente proyecto, el cual es de carácter cuantitativa exploratoria ya que se explorarán nuevas variables de la agricultura urbana, aplicada en pequeños espacios dentro y fuera de la vivienda, para determinar un nuevo sistema teniendo en cuenta las consideraciones de la comunidad que se verá directamente influenciada entre otras variables que serán de gran relevancia en el proyecto como lo son el tipo de especies a cultivar, la habitabilidad y la vulnerabilidad de la vivienda, como la alimentación, dentro de la agricultura urbana, solo se tienen ideas o diferentes percepciones sobre estos temas, este tipo de investigación será de gran función para familiarizarnos con un tema poco conocido en la ciudad de Bogotá indagando sobre nuevas áreas de conocimiento como también desde una nueva mirada con una diferente perspectiva y se considera un primer paso para continuar investigando y fomentando la agricultura urbana en una ciudad en desarrollo, teniendo como fin determinar o desarrollar una nueva tendencia o establecer un antes de una investigación más profunda en el ámbito social en el tema propuesto, con la característica principal de es de su fácil entendimiento con respecto a las otras metodologías.


¹³ Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, María del Pilar Baptista Lucio. 2017. Metodología de la investigación. Ciudad de México : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2017.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Todo esto con el fin de promover un diseño de estructura vertical en el cual la innovación radica en que se trabajarán los requerimientos normativos a nivel estructural y de habitabilidad dentro de la vivienda informal, así mismo es importante que dentro de estos diseños exploratorios se relacionan una serie de condiciones básicas que se deben contemplar a partir de unas buenas prácticas constructivas.

En cuanto al diseño de la investigación es de carácter transeccional exploratoria ya que en este proyecto se hará una recolección de datos en un único momento con el fin de desarrollar o describir las nuevas variables analizando su incidencia o influencia en el proyecto por ejemplo, la comunidad y el tipo de especies para poder identificar el tipo de estructura viable teniendo en cuenta la vulnerabilidad de la vivienda garantizando las condiciones de habitabilidad ya que esta estructura puede ser aplicada en espacios pequeños o reducidos donde las condiciones de vivienda no son muy favorables. Ya que como el nombre lo indica es una exploración de estas variables con el fin de determinar el sistema más óptimo aplicable desde todas las perspectivas para como resultado del proyecto generar una transferencia de conocimiento para que la comunidad se apropie de estas nuevas herramientas para mejorar sus condiciones de vida y salubridad.

En este proyecto, con fines de práctica social, se busca diseñar un modelo estructural que se pueda ubicar en viviendas con espacios reducidos o con malas prácticas constructivas, en el barrio Yomasa, usando materiales reciclables o biodegradables para que la estructura tenga bajo costo y sea fácil su proceso de construcción, asegurándonos que estos materiales resistirán el peso de los cultivos.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


1.7.2 Objetivo 1

Diagnóstico de estructuras viables: Las viviendas en el barrio Yomasa cuentan con espacios reducidos, lo que genera problemas de salubridad, humedad y estructurales que pueden afectar la habitabilidad de las familias en estas viviendas. Para mitigar esos problemas, las plantas dentro de la vivienda pueden ser muy importantes, ya que estas reducen la contaminación y purifican el ambiente, lo cual disminuye problemas como la humedad que puede causar daños a la estructura de las viviendas. En el diseño de estructuras viables para el cultivo de huertas urbanas es importante saber aprovechar los pequeños espacios, diseñando estructuras que no solamente permiten cultivos horizontalmente, sino también de forma vertical; teniendo en cuenta las dimensiones de las plantas que se van a cultivar y que el peso total de la estructura con el cultivo pueda ser soportado por la estructura de la vivienda.

Para este proceso de identificación de la estructura se tendrá en cuenta las malas prácticas constructivas que se presentan en la vivienda informal puesto que estas generar un riesgo latente para la integridad física y de inseguridad es por esto que las huertas urbanas como son conocidas tradicionalmente, las cuales son elaboradas en lugares amplios o en terrenos afuera de la vivienda no tendrán validez al introducirlas en una vivienda de escasos recursos, como por ejemplo grandes extensiones de tierra donde cultivar, llantas re utilizadas que generan mucho peso, estructuras difíciles de construir o con materiales difíciles de conseguir.

FACTOR HUMANO: Es importante que las familias estén al pendiente de suplir las necesidades de la estructura y del cultivo, ya que se debe tener especial cuidado con el riego y los procesos necesarios para el correcto desarrollo de las plantas. Este trabajo requiere enfrentar dudas, para esto se debe recurrir a la asesoría de personas especializadas o para aclarar estas dudas más fácilmente, se puede buscar a través de los sistemas de información tecnológicos.

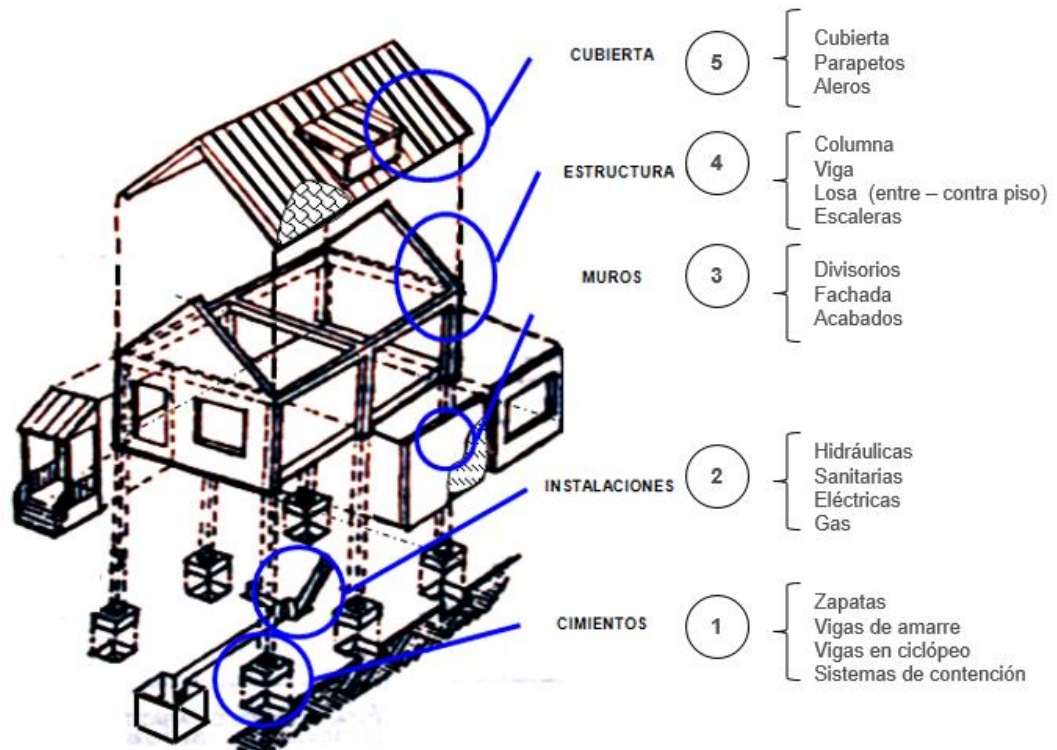
FACTOR AMBIENTAL: Es importante asegurar que las condiciones ambientales de la zona sean propicias para el cultivo de las plantas que quiere la comunidad, para esto se debe obtener información de las especies cultivables y de los cuidados que requiere cada una de ellas, en cuanto a la cantidad de luz o ventilación diaria que

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

necesitan para su desarrollo. Es necesario acatar las recomendaciones dadas en esta cartilla en cuanto a las especies, con el fin de que la comunidad adquiera y siembre semillas que se puedan cultivar en las condiciones ambientales de la zona del proyecto


De acuerdo con lo anterior se analizaron los siguientes casos: Ilustración 6 ¹⁴

Ilustración 9: Estructura de Una Vivienda



Fuente: HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC,

¹⁴ HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC, Buenas prácticas constructivas: Promoción de prácticas de construcción sostenible, saludable y segura en sectores urbanos vulnerables. [diapositivas]. Universidad católica de Colombia, 2018. 42 diapositivas, color.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Para cimentación y sistemas de contención.

Caso 1 Muros y columnas sin viga de confinamiento en la base.

Caso 2 Sistema de contención sin confinamiento adecuado.

Para las instalaciones.

Caso 3 Trazado inadecuado de las instalaciones.

Caso 4 Tuberías en sitios inadecuados.

Para los muros

Caso 5 Muros divisorios y de fachada sin amarres adecuados.

Caso 6 Vanos de ventanas sin dintel.

Caso 7 Aberturas excesivas en los muros.

Caso 8 Muros esbeltos.

Para la estructura de carga.


Caso 9 Pórticos Incompletos.

Caso 10 Segregación del Concreto.

Caso 11 Distribución inadecuada del refuerzo en las columnas.

Caso 12 Pórticos improvisados.

Caso 13 Voladizo soportado por pie de amigo, debido a la falta de refuerzo en la parte superior de la losa.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

1.7.3 Objetivo 2

Diseñar el prototipo que cumpla requisitos técnicos en la relación estructura-ambiente-habitabilidad, teniendo en cuenta criterios como la resistencia de los materiales, el manejo del agua, y el aprovechamiento de pequeños espacios.


Diseño del prototipo: Una vez realizado el diagnóstico con la información recolectada se procede a desarrollar, en conjunto con la comunidad, un prototipo que cumpla con los requerimientos técnicos y ambientales, analizando la viabilidad del uso de materiales reciclables y biodegradables para disminuir su costo e impacto ambiental, probando elementos como guadua, botellas pet, tubos de PVC y otros materiales reutilizables y amigables con el medio ambiente. Se deben garantizar la resistencia y calidad de materiales, también se evaluaron las capacidades para resistir cargas y observar su posible deformación, modelando la estructura en el programa ETAPS.

Por último, se adopta un sistema de riego que tenga un manejo adecuado del agua y que cumpla con las dimensiones necesarias para el flujo del caudal óptimo para el riego. Una vez diseñados todos los componentes de la estructura, se procede a la construcción del prototipo.

1.7.4 Objetivo 3

Establecer el tipo de especies a cultivar en la estructura propuesta, teniendo en cuenta sus características nutricionales, cuidados y tiempo de germinación.

Tipo de especies: Par establecer el tipo de especies que se van a cultivar en la estructura, se debe tener en cuenta el tamaño de la planta, la cantidad de luz y agua que necesita, la temperatura y el tiempo de producción de esta, con el fin de proporcionarle esta información a la comunidad para que ellos cultiven las especies que más se adapten al lugar donde se va a cultivar y a las necesidades nutricionales de cada familia. Para determinar las especies aptas, la principal fuente es la docente Laura Amelia López, Coordinadora Química, Física y laboratorio, del departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Católica de Colombia.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1.7.5 Objetivo 4

Propuesta participativa: Se deben analizar los diferentes tipos de metodologías de divulgación a aplicar (cartillas, folletos, volantes, métodos didácticos, etc.) con las cuales se explique de forma detallada el proceso de construcción para que las familias construyen la estructura, sin contar con la ayuda de algún profesional en la materia, especificando las alternativas de materiales que se pueden usar y el proceso de instalación del sistema de riego.


1.7.6 Tipo de Estudio

El presente trabajo está basado principalmente en la gestión y tecnología para la sustentabilidad de las comunidades, como también hace parte un eje temático en estructuras verdes, lo cual se reúne para promover el crecimiento de la agricultura urbana como base para el diseño de la estructura vertical.

1.7.7 Fuentes de Información

Se hace una revisión literaria sobre diferentes aspectos los cuales permitieron determinar la sustentabilidad del proyecto incluyendo factores como lo son habitabilidad de la vivienda, campo de investigación y su metodología. Las modelaciones de la estructura vertical, como también la recopilación de información principal como lo es el tipo de plantas viables para el cultivo a pequeña escala.


La recolección de información se dio principalmente por medio de revistas y artículos digitales, en los que se encontraron distintas técnicas de agricultura urbana usadas no solamente en Colombia, sino también en países como México que tiene un amplio conocimiento en el tema. En cuanto a los tipos de plantas, la docente Laura López nos brindó información y asesoría acerca de las especies cultivables en la zona del proyecto; para esto también se tomó información de documentos del jardín botánico de Medellín.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

2 CAPITULO 1:

Identificar los diferentes tipos de estructuras aplicables en huertas urbanas que sean técnicamente viables de acuerdo a los requerimientos normativos a nivel estructural y de habitabilidad dentro de la vivienda.

Para la identificación de la estructura viable se recurre a la evaluación de los sistemas de construcción, vulnerabilidad y habitabilidad de la vivienda, dentro de este panorama, es de vital importancia identificar con claridad cada una de estas condiciones que son sensibles a generar impactos en la salud de las personas ya bien sea mentalmente o físicamente, por esto, mediante una evaluación realizada en la asignatura proyecto de desarrollo comunitario con la ayuda de formatos elaborados por la universidad católica, en el cual se tuvieron en cuenta factores que determinan las condiciones de habitabilidad como también fue de gran importancia la evaluación de la vulnerabilidad constructiva en la vivienda en sectores de escasos recursos. Así mismo la habitabilidad es contraria a la vulnerabilidad de acuerdo a esto a mayor habitabilidad menor percepción de vulnerabilidad, con esta premisa es lo que se busca en identificar la estructura, desde un modelo sostenible e inclusivo, capaz de ofrecer a las personas la oportunidad de mejorar su calidad de vida como la de una comunidad entera. (Juan Carlos Garcia Ubaque, Cesar Augusto Garcia Ubaque, Camilo Alberto Torres Parra;, 2017). El registro fue llevado a cabo en 42 viviendas del sector de Yomasa de la localidad de Usme en Bogotá. De tal modo arrojaron las siguientes condiciones. (Se anexan los formatos de evaluación de malas prácticas constructivas)

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


Si las conexiones a servicios públicos bien sean, servicio de gas, agua potable, alcantarillado o luz eléctrica, son de condiciones semiconsolidadas (IMÁGENES DE REFERENCIA), Ilustración 10¹⁵. lo que quiere decir que tienen estos servicios, pero están en condiciones desfavorables. Esto es de vital importancia para la escogencia de la estructura, para que esta no se vea en capacidad de obstruir y/u obstaculizar futuros mejoramientos o nuevas conexiones a estos servicios públicos, teniendo en cuenta que algunos servicios como el agua potable y alcantarillado son importantes para el desarrollo y correcto funcionamiento de la estructura.

Ilustración 10 Malas Prácticas Constructivas.



Fuente: HILTI FUNDATION Y SWISS CONTAC

¹⁵ HILTI FUNDATION Y SWISS CONTAC, Buenas prácticas constructivas: Promoción de prácticas de construcción sostenible, saludable y segura en sectores urbanos vulnerables. [diapositivas]. Universidad católica de Colombia, 2018. 42 diapositivas, color

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


Si la ventilación e iluminación de las viviendas es semiconsolidadas (IMÁGENES DE REFERENCIA), ilustración 11¹⁶, ya que se encuentra de manera deficiente en todos sus cuartos, puesto que estas viviendas por su método de construcción que en muchos casos es de manera artesanal no contemplan el diseño adecuado de instalación de ventilas, ventanas y ventanales, por los cuales pueda existir una adecuada circulación del aire y luz. A raíz de la falta de ventilación se pueden generar infecciones respiratorias como lo son las bronquitis y neumonía, en las personas mayores y niños, por otra parte cabe resaltar que en una ciudad como Bogotá la contaminación atmosférica es alta esto aumenta el riesgo de contraer estas enfermedades que pueden desencadenar en cáncer, como la iluminación es importante para el desarrollo de las actividades cotidianas y hace parte del confort de la vivienda y tiene consecuencias directas en los aspectos económicos y funcionales. (Juan Carlos Garcia Ubaque, Cesar Augusto Garcia Ubaque, Camilo Alberto Torres Parra;, 2017). Entonces el papel de la estructura a diseñar entra de una manera determinante luego que con este se mejorara de manera sustancial estas condiciones ya que como parte estructural estos dos factores en el sistema a diseñar no son determinantes, como sí lo son para las plantas que van a estar inmersas en la estructura, por lo que es importante que la misma sea de fácil movimiento, transporte y/o ajuste en lugares con una adecuada ventilación y acceso a luz natural.

Ilustración 11: Malas Prácticas Constructivas



Fuente: HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC

¹⁶ HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC, Buenas prácticas constructivas: Promoción de prácticas de construcción sostenible, saludable y segura en sectores urbanos vulnerables. [diapositivas]. Universidad católica de Colombia, 2018. 42 diapositivas, color

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

En cuanto a la humedad y un inadecuado almacenamiento de agua (IMÁGENES DE REFERENCIA), ilustración 12¹⁷, genera en consecuencia una contaminación que produce bacterias patógenas y también es foco para desarrollo de enfermedades que son transmitidas a través de insectos o rededores, como por ejemplo el paludismo, el dengue y entre otras, es por ello que estas malas prácticas contribuyen a la existencia de espacios insalubres dentro de la vivienda (Juan Carlos Garcia Ubaque, Cesar Augusto Garcia Ubaque, Camilo Alberto Torres Parra;, 2017), de acuerdo con lo es un factor que está relacionado directamente con el sistema, ya que su presencia puede afectar de manera directa la integridad estructural de la estructura como de las personas que allí habitan, debido a que los materiales como madera, plástico, entre otros, son susceptibles a la humedad causando corrosión o pudrimiento en alguno de sus miembros estructurales, lo que puede ocasionar la falla de esta. Como primera medida se contempla que la base de la estructura a diseñar no esté en total contacto con el suelo, si no por el contrario se posicione por medio de bases que tengan una menor área de contacto con el suelo y su base esté lo suficientemente elevada para que no tenga contacto con este. Como segunda medida, se tiene en cuenta que la estructura no se podrá ubicar en lugares con alta concentración de agua o que tenga un tiempo de concentración muy alto de líquidos y/o vapores que puedan generar humedad. Como última medida, en el diseño está contemplado que el sistema de riego sea manejado con aguas lluvias, teniendo sistemas de desagüe cerca de la estructura para evacuar los excesos. Entonces se busca con la estructura es una disminución de focos de humedad y un correcto almacenamiento del agua dentro de la vivienda disminuyendo la insalubridad dentro del espacio en el cual se vaya a ubicar la misma de tal forma también reduce el riesgo de contaminación por agentes externos, creando un espacio salubre y de buen aspecto.

¹⁷HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC, Buenas prácticas constructivas: Promoción de prácticas de construcción sostenible, saludable y segura en sectores urbanos vulnerables. [diapositivas]. Universidad católica de Colombia, 2018. 42 diapositivas, color


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Ilustración 12 Malas Prácticas Constructivas



Fuente: HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC


Debido a que es un cultivo que se constituirá dentro de una vivienda, se pueden generar plagas que afecten partes estructurales del sistema, a las plantas y a la vivienda en general. De acuerdo con esto, al momento del dimensionamiento del sistema es de vital importancia el ajuste de todos los elementos que componen la estructura, ya que no se desea que queden espacios que puedan albergar insectos o algún tipo de bacteria que generen problemas a mediano y largo plazo en la parte estructural del sistema, pero todo esto se puede evitar con apropiados sistemas de ventilación, iluminación y humedad.(IMÁGENES DE REFERENCIA),ilustración 13¹⁸.

Ilustración 13: Malas Prácticas Constructivas



Fuente: HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC

¹⁸ HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC, Buenas prácticas constructivas: Promoción de prácticas de construcción sostenible, saludable y segura en sectores urbanos vulnerables. [diapositivas]. Universidad católica de Colombia, 2018. 42 diapositivas, color

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Por otra parte, la vulnerabilidad constructiva de la vivienda ya que el uso de materiales no convencionales para los elementos estructurales de la vivienda, es un riesgo latente para la salud de sus habitantes, de igual forma el diseño que haya tenido la vivienda o el modo de su construcción son factores determinantes o de gran influencia al nivel de vulnerabilidad de la misma y desencadena en enfermedades ya anteriormente mencionadas y también puede ocasionar cambios en la salud mental o producir un estrés psicológico. (Juan Carlos Garcia Ubaque, Cesar Augusto Garcia Ubaque, Camilo Alberto Torres Parra;, 2017). Lo anterior es fundamental para el diseño de la estructura vertical, ya que no se desea que esta estructura vertical afecte la estabilidad de la vivienda en la cual va a ser ubicada. Basado en eso, se tienen en cuenta los materiales de construcción de la misma y la evaluación de elementos estructurales fundamentales como lo son sus cimientos; muchas de estas viviendas tienen cimientos que pueden llegar a cumplir con las cargas que les solicita la vivienda en general.

Pero en el diseño de la estructura vertical para el cultivo se debe tener en cuenta trabajar con el menos peso posible, ya sea de sus materiales de construcción, como de sus componentes (tierra, plantas y agua), debido a que esto puede ocasionar problemas de asentamientos o pérdidas del eje horizontal de la vivienda.

Para evitar este tipo de problemas, esta estructura no será ubicada muy cerca de alguna de sus vigas, columnas o muros de carga, con el fin de que no sean afectadas por emisiones de humedad o plagas que afecten estos elementos fundamentales de la vivienda, lo que pueda generar fallas o colapsos.(Imagen de referencia), ilustración 14¹⁹.

¹⁹ HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC, Buenas prácticas constructivas: Promoción de prácticas de construcción sostenible, saludable y segura en sectores urbanos vulnerables. [diapositivas]. Universidad católica de Colombia, 2018. 42 diapositivas, color


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Ilustración 14 Malas Prácticas Constructivas



Fuente: HILTI FOUNDATION Y SWISS CONTAC

Por otra parte, en el 2013 se lanzó en Medellín la cartilla “AGRICULTURA URBANA: CONSTRUYAMOS JUNTOS HUERTOS NUESTROS”, en la que se muestran los diferentes tipos de diseños de huertas que se pueden generar, entre ellos cultivos verticales y cultivos en paredes. (Ilustración 15). En el proceso de identificar las estructuras viables, observamos que estas dos formas no son procedentes, ya que van adheridas o unidas a partes que pueden ser vulnerable estructuralmente en la vivienda, teniendo en cuenta que lo que también se quiere lograr es que la apariencia arquitectónica sea agradable y que no genere problemas de limpieza, si no que por el contrario sea un ambiente limpio y agradable.

Los materiales que allí se usan, PVC, BOLSAS, BOTELLAS PET, entre otros, son tomados en cuenta al momento del diseño, ya que son materiales reciclables o por su bajo costo y su alta accesibilidad en el mercado son de gran utilidad para la construcción de este.



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

Ilustración 15 Tipos de Cultivo



Fuente: "AGRICULTURA URBANA: CONSTRUYAMOS JUNTOS HUERTOS NUESTROS"

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

3 CAPITULO 2:


Diseñar el prototipo que cumpla requisitos técnicos en la relación estructura-ambiente-habitabilidad, teniendo en cuenta criterios como la resistencia de los materiales, el manejo del agua, y el aprovechamiento de pequeños espacios.

Para el diseño del prototipo se tienen en cuenta los diferentes problemas de salubridad y estructurales en la vivienda, con el fin de que este diseño contribuya en la disminución de estos. En primer lugar se evaluaron las cargas de la estructura con el cultivo, con el fin de asegurarnos que la estructura de las viviendas las puedan soportar, para esto se modeló la estructura en el programa ETABS. Para la construcción de la estructura se usarán materiales reciclables como tubos PVC y materiales biodegradables como la madera, esto para disminuir la contaminación no solo dentro de la vivienda, sino en el ambiente en general.

Para el riego de los cultivos se usará un sistema de riego convencional, recomendando a la comunidad la recolección de aguas lluvias en tanques de almacenamiento de capacidad no mayor a 100 litros, con el fin de ocupar el menor espacio posible en la vivienda. El sistema de riego se instalará con tubería de pvc de ½ Pulgada que transporten el agua por los diferentes niveles de la estructura y luego la regresen al tanque de almacenamiento, reduciendo las pérdidas a fin de tener siempre el tanque en su máxima capacidad para evitar escases en épocas de sequía.

Por otra parte, algo muy importante en este proyecto es el aprovechamiento de los espacios, ya que esta estructura es diseñada para ser ubicada en pequeños espacios de la vivienda donde no se pueda ubicar electrodomésticos u otros enseres; pero se debe tener muy en cuenta las condiciones estructurales del espacio o zona de la vivienda donde va a ser ubicada la estructura, para evitar posibles colapsos o daños a la vivienda y en vista de que debe haber una adecuada iluminación y ventilación para el desarrollo de las plantas.

El sistema de producción de la estructura está dividido en dos pisos o niveles, en la parte superior se producirán especies en el sistema hidropónico, siendo este la circulación de agua con algunas sustancias que contienen nutrientes vitales por tubos perforados donde se siembra la planta, para una buena y rápida producción de esta. Para este sistema es importante mantener activo frecuentemente el sistema de riego, con el fin de que la raíz de la planta esté siempre húmeda, por lo que no

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

todo tipo de planta puede ser cultivada en este sistema, más adelante podremos ver las especies cultivables en este sistema.

Por otra parte, en la parte inferior se producirán especies que necesitan la tierra para su desarrollo y producción, algunas de estas especies producen tubérculos o tienen sus raíces muy pequeñas para ser cultivadas en el sistema hidropónico.

Cabe resaltar que el sistema hidropónico puede producir plantas casi un 100% más rápido y de calidad que el sistema convencional en tierra

3.1 ESTRUCTURA DE SOPORTE

Se conforma por una estructura de forma piramidal de 150 cm x 100 cm x 150 cm, portátil, que da soporte a dos niveles. En la parte superior se encontrará el cultivo hidropónico y en el nivel inferior se encontrará un cultivo convencional en tierra, soportados por una estructura que estará integrada por madera en tablas, y para las uniones con pernos de acero de 3/8" con arandela.

Las medidas de las tablas de madera son 5 cm de ancho x 2 cm de espesor, la longitud estará dada por los planos de taller, ilustración 14.


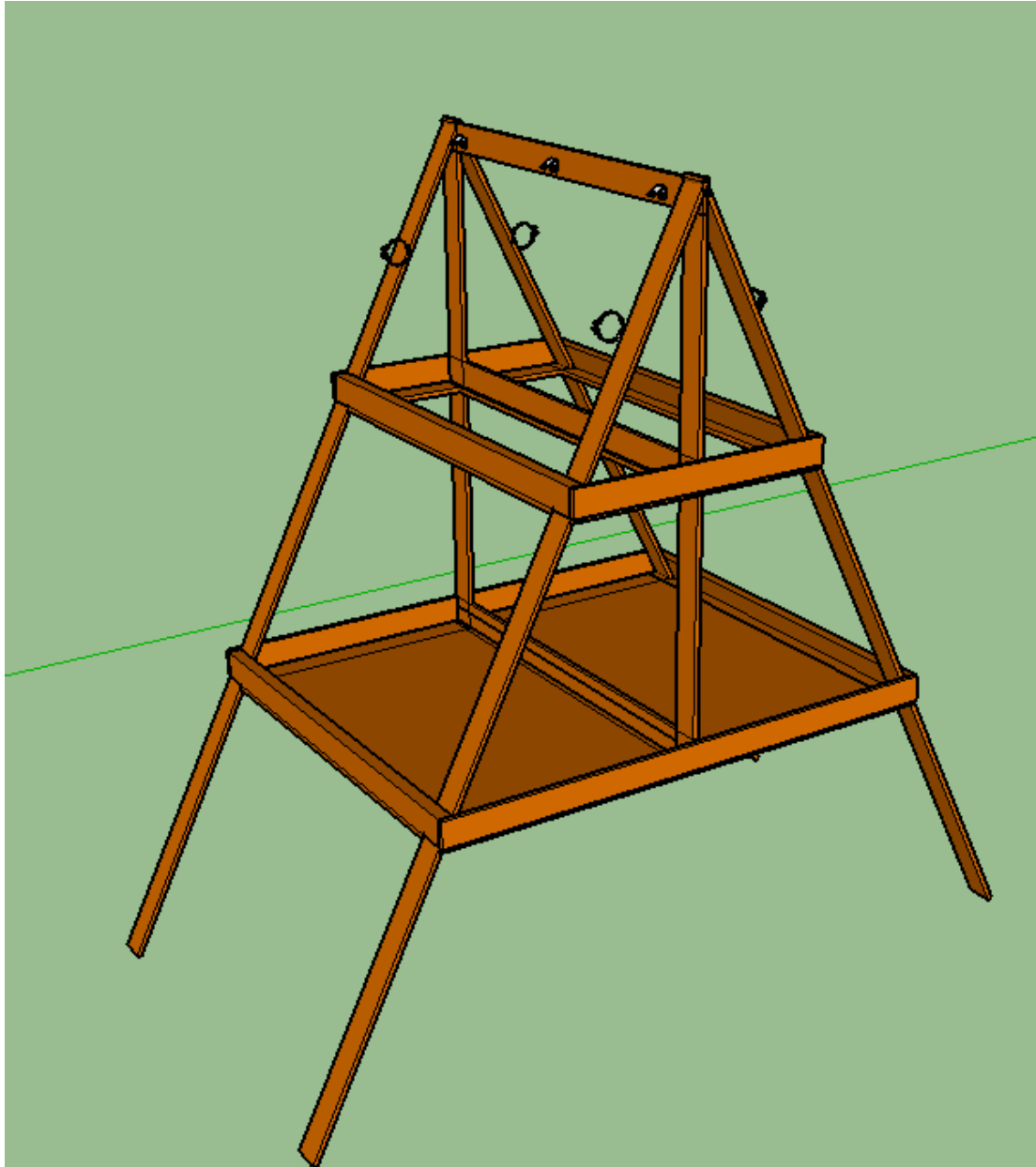
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Ilustración 16: Estructura de Soporte



Fuente: Propia


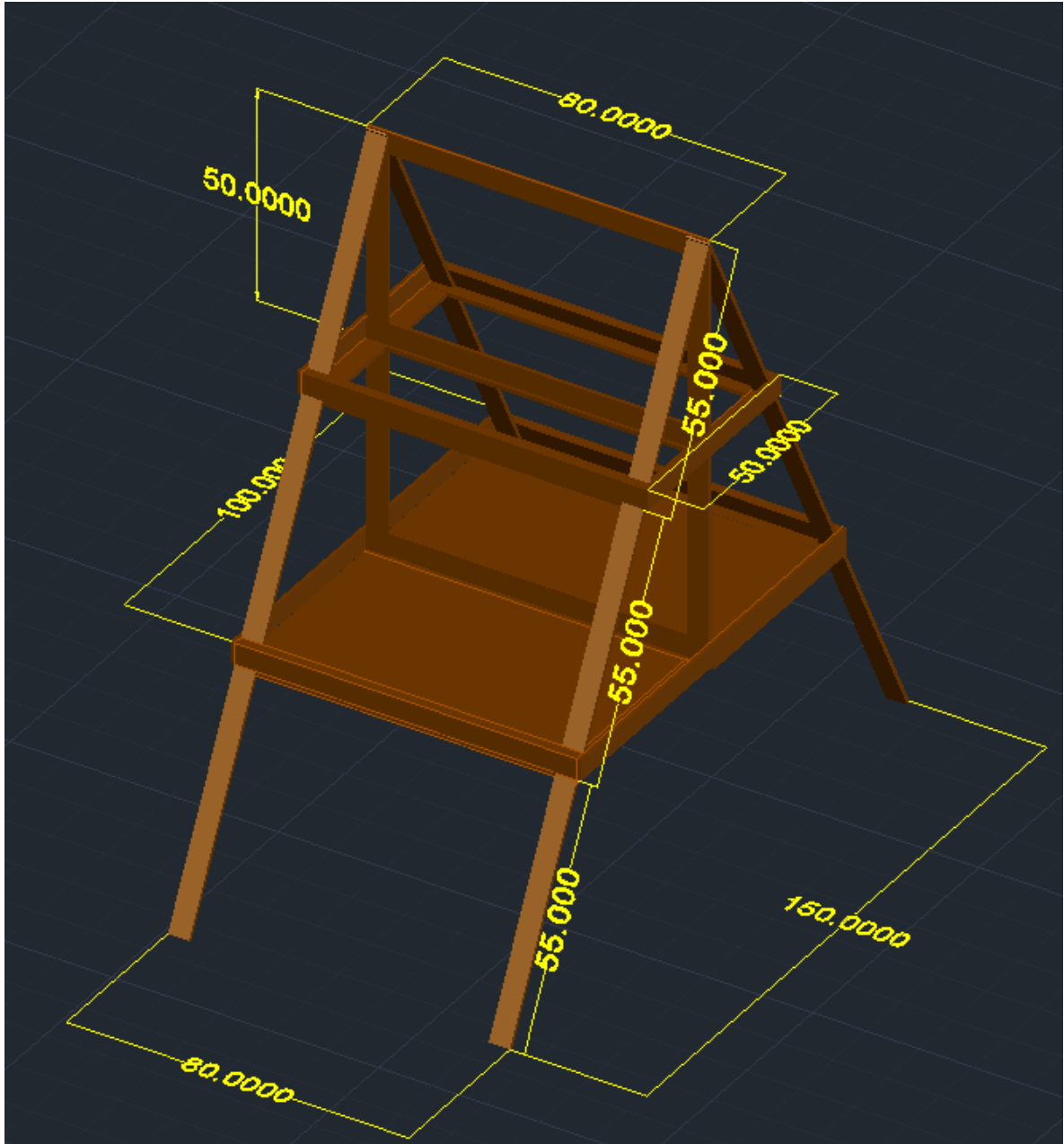
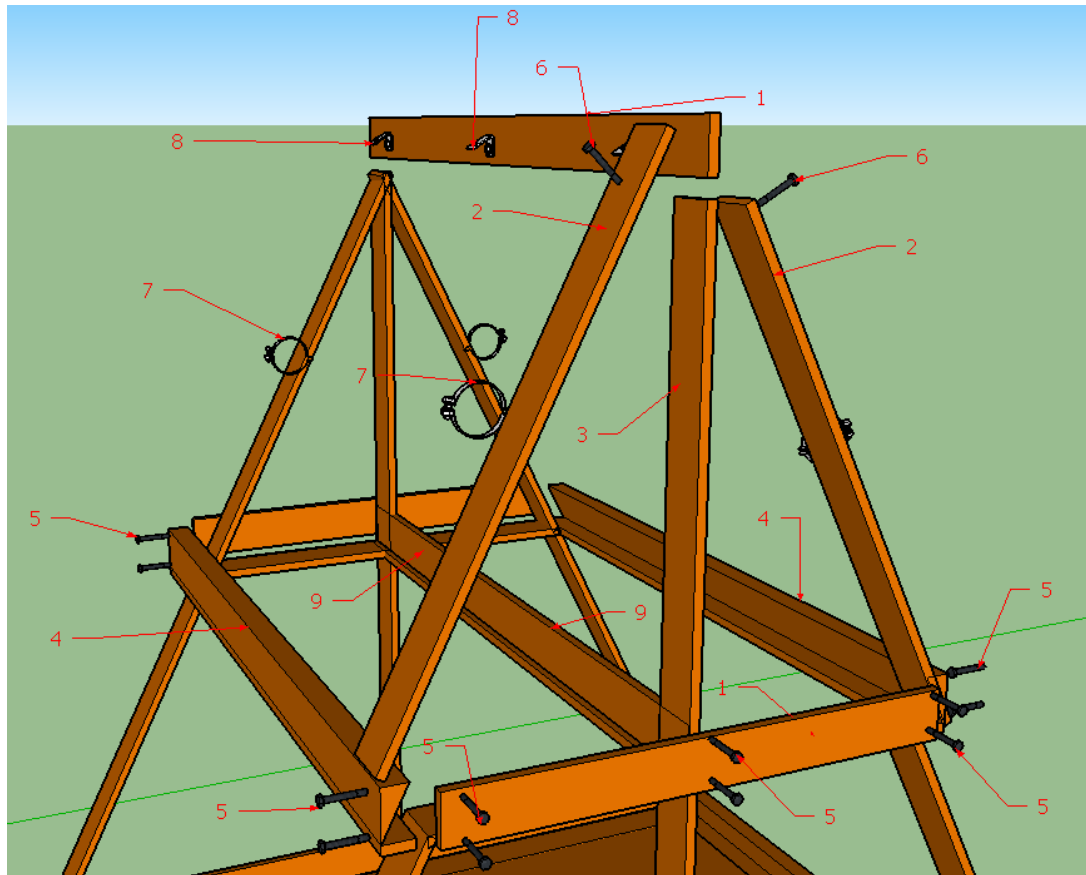
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

Ilustración 17: Plano de taller.



Fuente: Propia

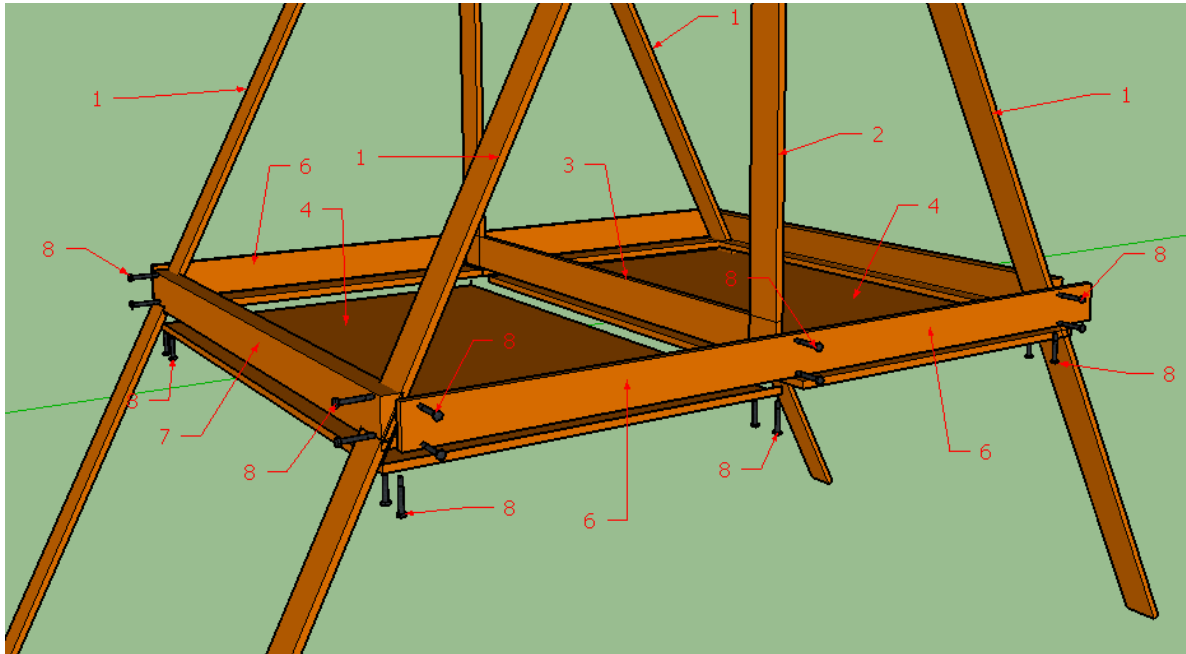
ILUSTRACIÓN 18 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA MADERA NIVEL SUPERIOR



Fuente: Propia


- 1) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 2) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 3) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 4) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 5) Pernos de diámetro de 3/8" con arandela.
- 6) Pernos de diámetro de 3/8" con arandela.
- 7) Abrazaderas para asegurar los tubos PVC

ILUSTRACIÓN 19 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA DE MADERA NIVEL INFERIOR



Fuente: Propia

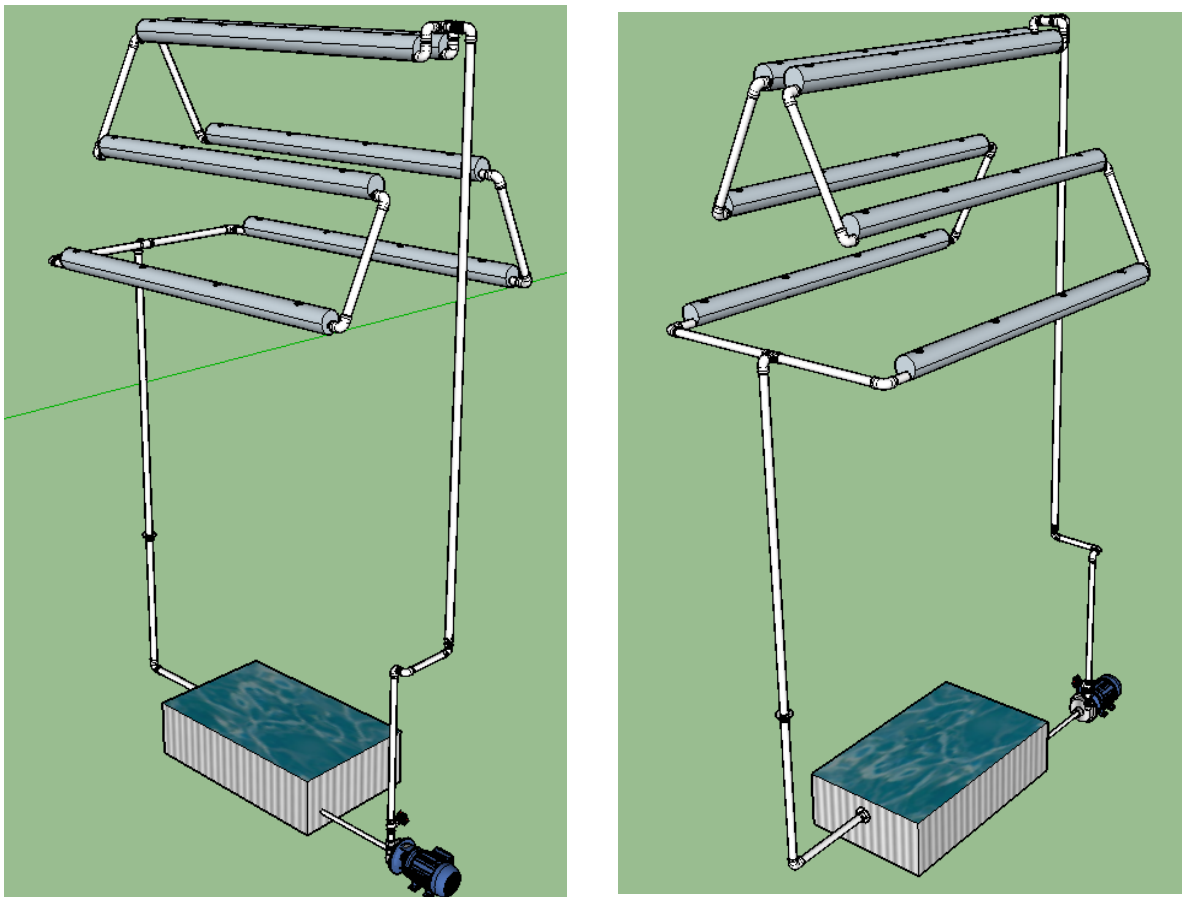
- 1) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 2) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 3) Separador de cajones o bandejas.
- 4) Lamina de madera o soporte de las cargas de tierra.
- 5) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 6) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 7) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 8) Pernos de diámetro de 3/8" con arandela.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

3.2 ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO

Se constituye en su totalidad en tubería PVC de alta presión

Ilustración 20 Sistema de Riego



Fuente: Propia

El sistema hidropónico contará con dos líneas de riego, una por cada lado de la estructura de madera, esto con el fin de que los tubos de siembra superiores dispongan el agua al siguientes tubos hasta llegar al sistema convencional en tierra. A continuación se muestra el sistema de riego en el cultivo hidropónico.


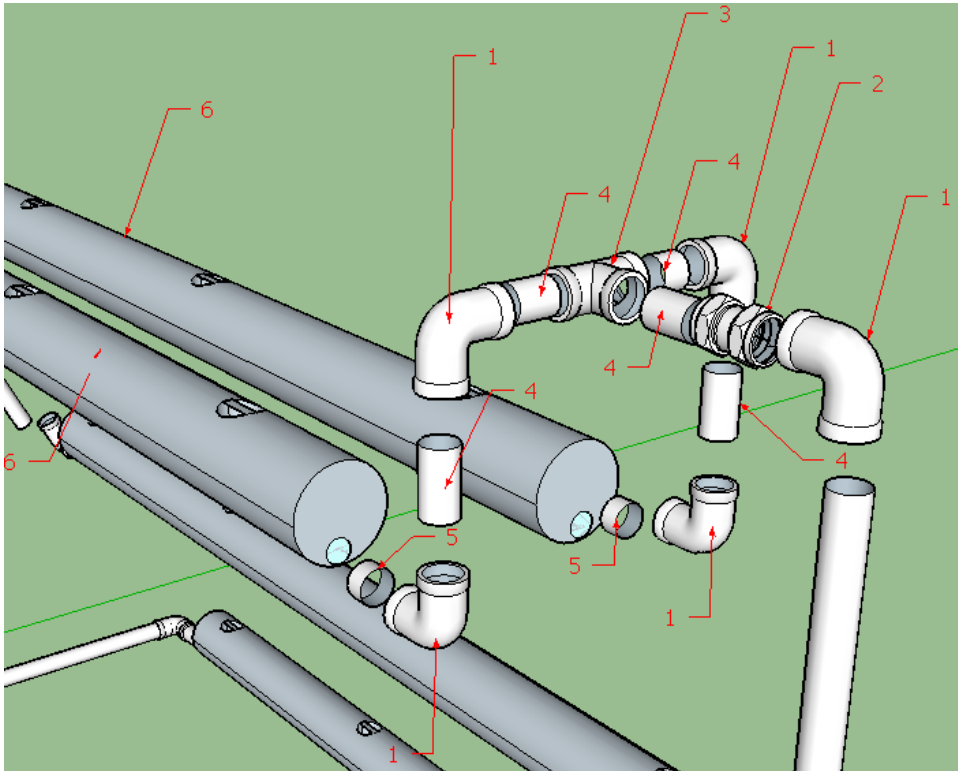
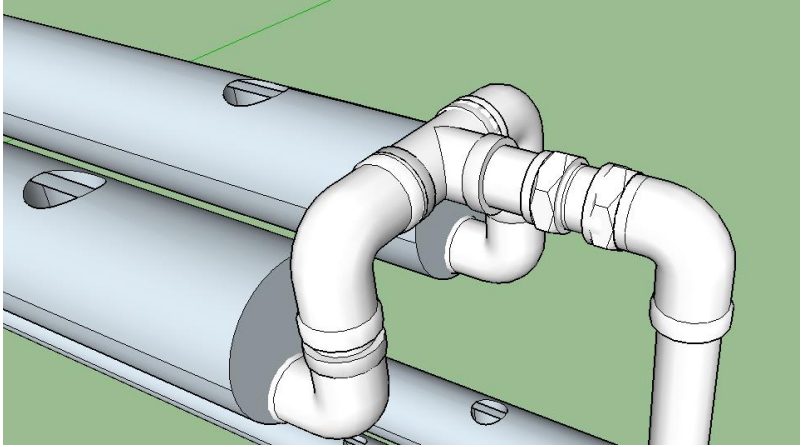

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

ILUSTRACIÓN 21 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 1 (Montaje Y Despiece)



Fuente: Propia

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Materiales sistema de riego parte 1

- 1) Codo radio corto 90°, diámetro 1"
- 2) Unión diámetro 1/2"
- 3) T de diámetro 1/2"
- 4) Tubo PVC 1/2" (varía la longitud)
- 5) Tubo PVC 1/2" (varía la longitud)
- 6) Tubo PVC

La estructura hidropónica está ligada con el sistema de riego, teniendo en cuenta que se debe adquirir una bomba que maneje caudales bajos y un pequeño tanque de reserva para tener un sistema de riego cíclico, con el fin de ahorrar la mayor cantidad de agua y nutrientes

Es importante asegurar que la bomba pueda proporcionar la cantidad de agua necesaria para que este siempre en movimiento el agua con los nutrientes en las dos redes (derecha e izquierda), con el fin de no afectar el rendimiento en el desarrollo de las plantas.


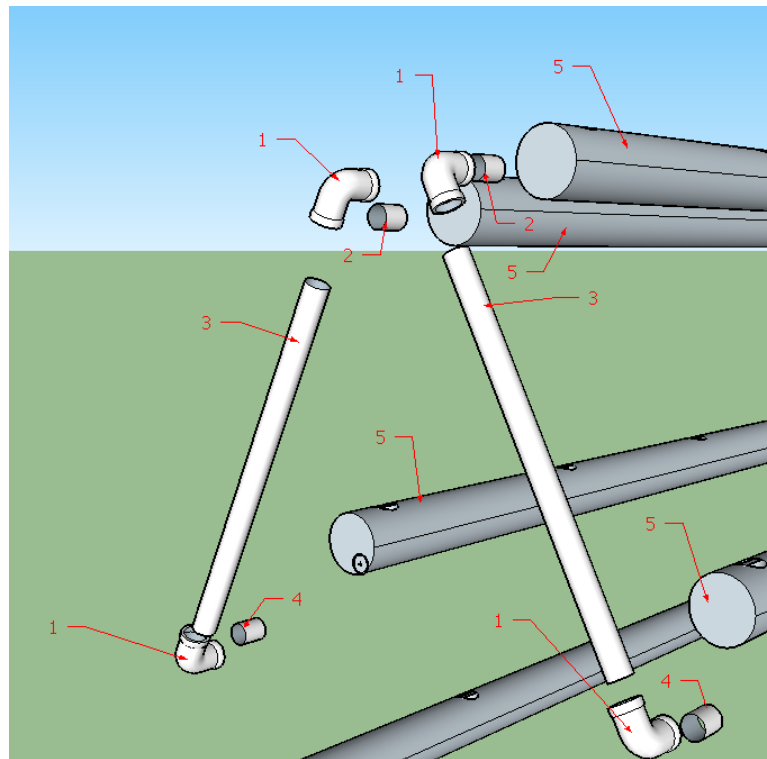
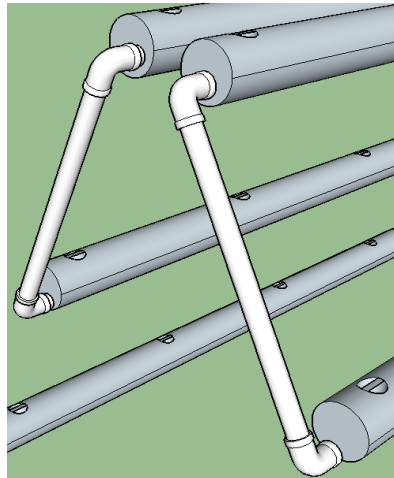
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

ILUSTRACIÓN 22 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 2 (Montaje y despiece)



Fuente: Propia


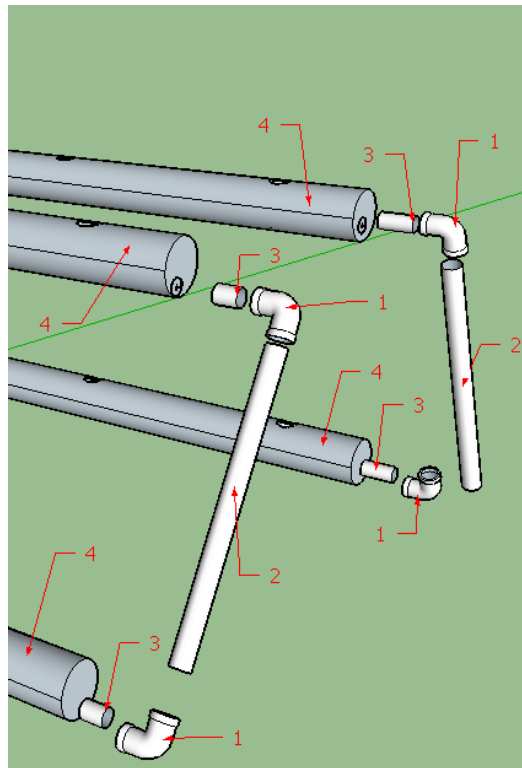
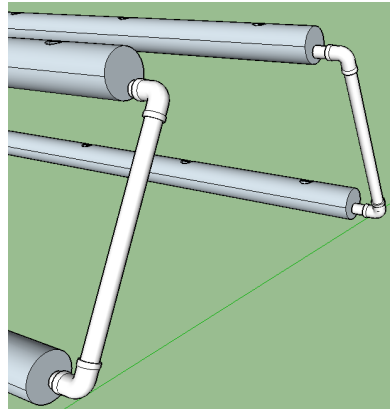
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

ILUSTRACIÓN 23 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 3 (Montaje y Despiece)



Fuente: Propia


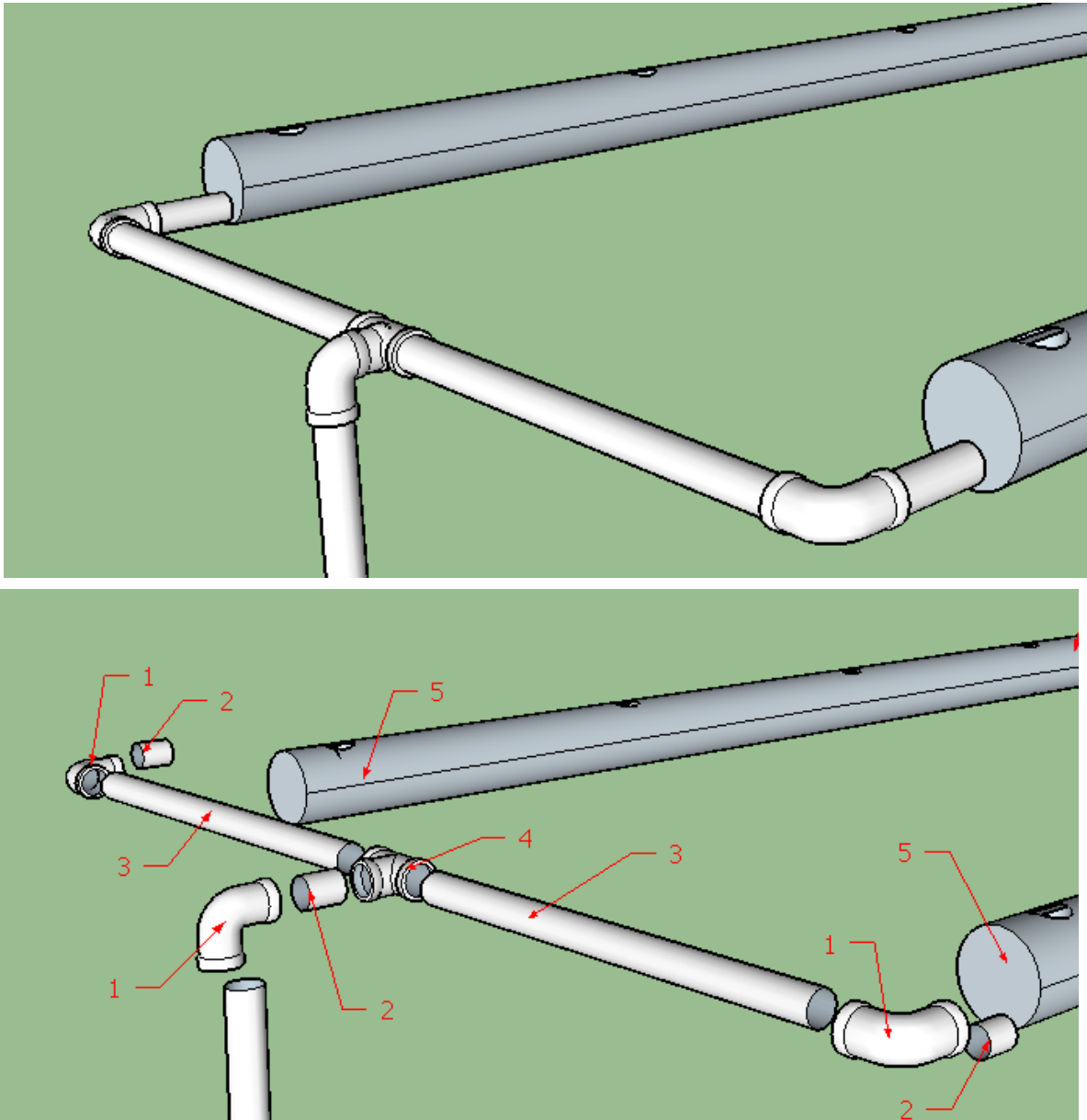

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

ILUSTRACIÓN 24 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 4 (Montaje y Despiece)



Fuente: Propia

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Punto de separación de línea de riego

MATERIALES

- 1) Codo 90° diámetro 1/2”.
- 2) Tubo PVC (varía la longitud).
- 3) Tubo PVC (varía la longitud).
- 4) T diámetro 1/2”
- 5) Tubo PVC perforado diámetro 3”


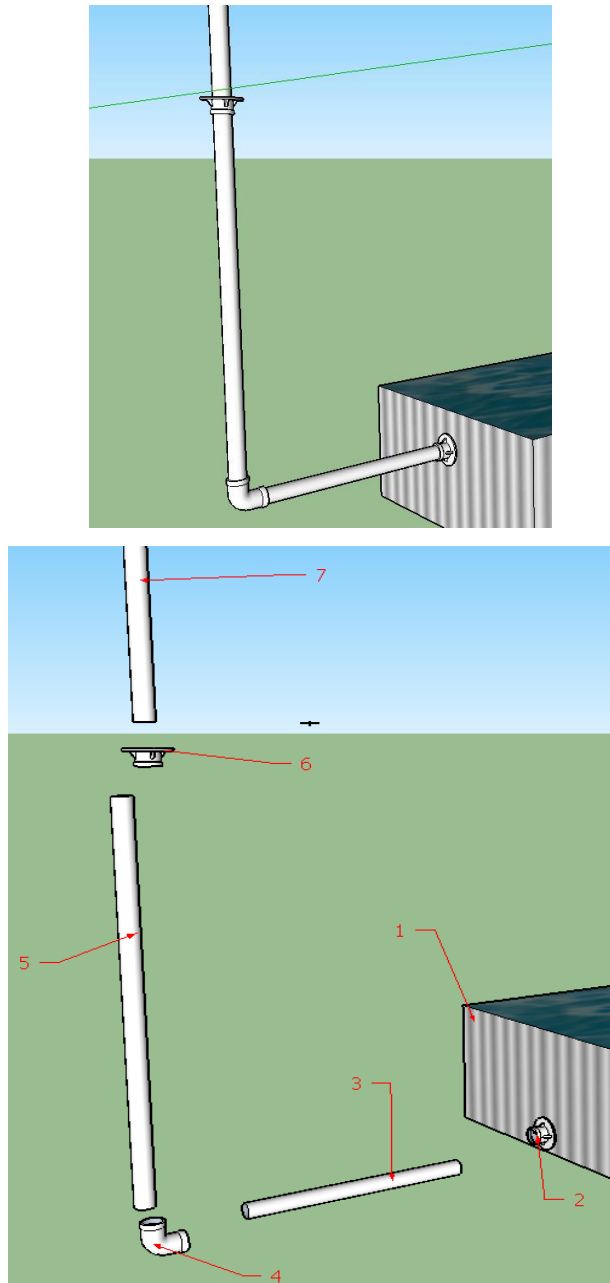

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

ILUSTRACIÓN 25 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 5 (Montaje y Despiece)



Fuente: Propia

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

MATERIALES.

- 1) Tanque de almacenamiento del sistema de riego.
- 2) Salida 1"
- 3) Tubo PVC (Varía la longitud)
- 4) Codo 90 °
- 5) Tubo PVC diámetro 1"
- 6) Unión
- 7) Tubo PVC diámetro 1".


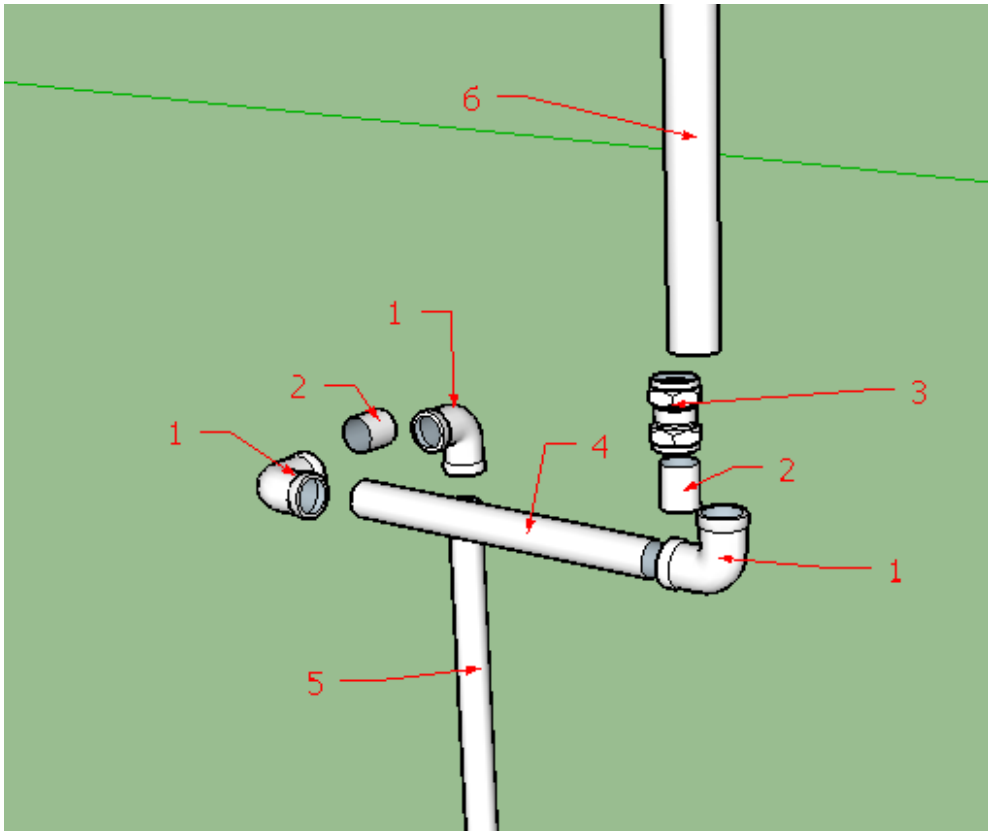
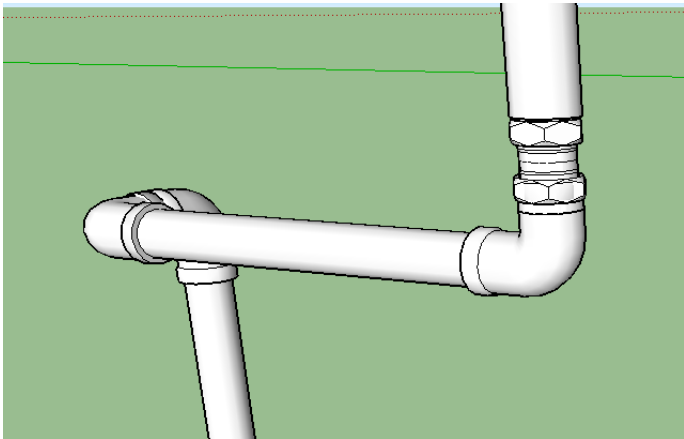

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

ILUSTRACIÓN 26 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 6 (Montaje y Despiece)



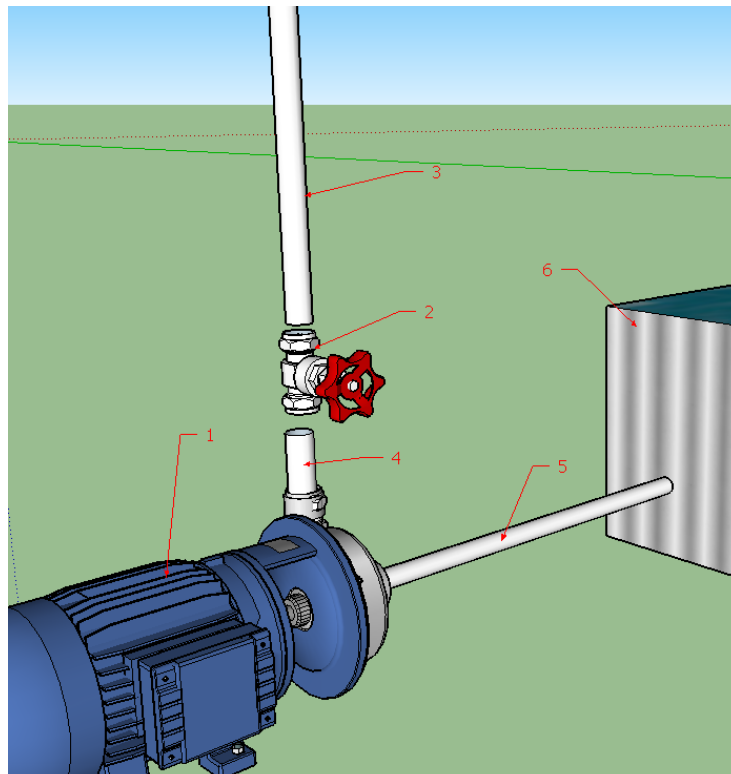
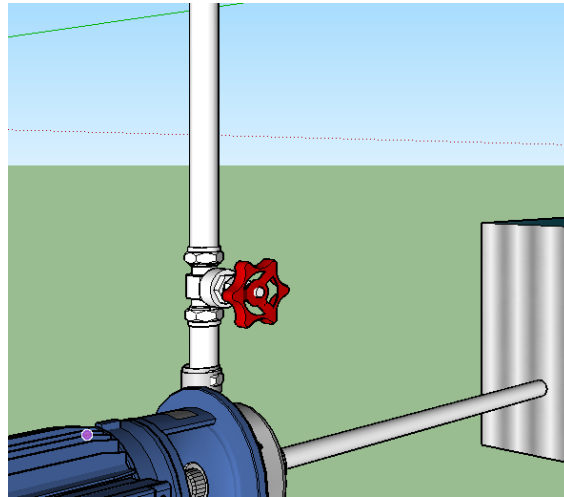
Fuente: Propia

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--


MATERIALES.

- 1) codo 90°.
- 2) Tubo PVC 1" (Varía longitud).
- 3) Unión.
- 4) Tubo PVC 1" (Varía longitud).
- 5) Tubo PVC 1" (Varía longitud).

ILUSTRACIÓN 27 ENSAMBLAJE ESTRUCTURA PARA CULTIVO HIDROPONICO PARTE 7
(Montaje y Despiece)




Fuente: Propia

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

MATERIALES.

- 1) Bomba.
- 2) Registro.
- 3) Tubo PVC (Varía longitud).
- 4) Tubo PVC (Varía longitud).
- 5) Tubo PVC (Varía longitud).
- 6) Tanque de almacenamiento.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

3.3 MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA



Madera.

Se debe emplear madera resistente a la humedad y los efectos que pueda generar el agua sobre ella.

Tanque.

Tanque de máximo 100 litros para la recolección de aguas lluvias que se usaran en el riego del cultivo.



Tuercas y pernos.

Para la unión de las piezas de madera que forman la estructura se deben emplear tuercas y tornillos que resistan la carga transmitida por el cultivo.


Semillas.

Las semillas que se van a cultivar se deben seleccionar teniendo en cuenta el tamaño de las plantas, la temperatura apropiada y el tiempo de producción de las mismas.



Tubos PVC.

Para el cultivo hidropónico se emplean tubos con perforaciones de diámetros determinados según la planta que se va a sembrar en este.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

Tierra.

Se recomienda usar turba que contenga abonos orgánicos que aportan nutrientes a la planta.




3.4 UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN LA VIVIENDA

La recomendación es ubicar la estructura en sitios cerca a los ventanales, patios o terrazas donde estemos seguros que la estructura de la vivienda pueda soportar las cargas de la estructura con el cultivo; es importante que estos sitios estén cerca del tanque de almacenamiento de aguas lluvias y de fuentes de agua que puedan ser utilizadas en épocas de sequía.

Se debe evitar ubicar la estructura en lugares donde esta pueda afectar la estructura de la vivienda o, por lo contrario, la estructura de la vivienda no permita el correcto desarrollo de las plantas cultivadas, también se debe evitar ubicarla cerca de las redes de otros servicios como el de electricidad, ya que se pueden generar cortos circuitos u otros problemas que afecten esos servicios. A continuación, se muestra un ejemplo de los lugares comúnmente dispuestos para ubicar estas estructuras.

Ubicar la estructura en lugares que no tengan las condiciones necesarias para una planta, es uno de los problemas que se puede presentar en las casas del barrio Yomasa, debido a la falta de ventanales y sistemas de ventilación pueden dificultar el proceso para llegar al objetivo de cosechar hortalizas que puedan aportar a la nutrición y economía de esta comunidad.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

4 CAPITULO 3


Establecer el tipo de especies a cultivar en la estructura propuesta, teniendo en cuenta sus características nutricionales, cuidadas y tiempo de germinación

Para determinar el tipo de especie a cultivar en la estructura es importante tener en cuenta las condiciones en las que se vaya a ubicar la estructura, algunas de ellas son la temperatura, la humedad, la disponibilidad de luz, el tiempo de cosecha, entre otros; también se debe tener en cuenta el tamaño al que pueda llegar la planta tanto de su raíz como de sus hojas, para asegurarnos que las plantas sembradas no sobrepasen los límites de la estructura. Para que la comunidad cultive las especies que necesiten, ya sea para suplir sus necesidades alimentarias o para su comercio, se les otorgará información de algunas especies de plantas que son cultivables en la zona del proyecto.

Según la cartilla “AGRICULTURA URBANA: CONSTRUYAMOS JUNTOS HUERTOS NUESTROS”, Tabla 2 las especies más apropiadas para cultivar en estructuras de pequeñas dimensiones son: Lechuga, Cilantro, Perejil, Acelga, Espinaca, Hierbabuena y Menta. Es necesario sembrar algunas especies de plantas aromáticas, debido a que estas reducen la producción de plagas que puedan afectar las demás plantas. Todas estas especies o tipos de plantas son apropiadas para cultivar en la ciudad de Bogotá, ya que el clima que necesitan es templado/frío.

Por otra parte, la docente de la Universidad Católica de Colombia Laura López aconseja lo siguiente: En el sistema hidropónico la planta más productiva es la lechuga, ya que la profundidad mínima para el desarrollo de su raíz es de 10 cm; es importante tener en cuenta que la distancia mínima entre plantas es de 20 cm, aunque lo ideal es 25 cm, la distancia entre líneas de plantación debe ser de 30 cm. El tiempo de cosecha de esta planta va de 20 a 65 días y se pueden plantar casi todo el año. El sustrato debe ser rico en nutrientes (por eso es mejor el humus que es rico en nutrientes y retiene el agua, pero deja pasar el exceso) y debe tener excelente drenaje (para la cama de abajo). El pH debe estar entre 6 y 7.

En el sistema convencional en tierra los rábanos tiene las siguientes condiciones: se cosecha en 45 días, requiere una profundidad de 15 cm, una distancia mínima de 5 cm entre plantas y entre líneas. Para esto se requiere un sustrato mojado y

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

rico en nutrientes, se puede utilizar compost, el pH no debe ser ácido ni demasiado alcalino. Requieren 4 horas de sol directo para su buen desarrollo. El sustrato debe estar siempre húmedo, pero no encharcado; tampoco se deben dejar crecer demasiado porque se convierten en semillas, se deben consumir frescos.

En cuanto a características nutricionales de la planta, se indagaron las propiedades donde se resaltan recomendaciones de manejo, vitaminas y beneficios para la salud que trae cada tipo de especie, a continuación, se encuentran las características de algunas plantas sugeridas en la cartilla “AGRICULTURA URBANA: CONSTRUYAMOS JUNTOS HUERTOS NUESTROS”:

El sistema de producción de la estructura está dividido en dos pisos o niveles, en la parte superior se producirán especies en el sistema hidropónico, siendo este la circulación de agua con algunas sustancias que contienen nutrientes vitales por tubos perforados donde se siembra la planta, para una buena y rápida producción de esta. Para este sistema es importante mantener activo frecuentemente el sistema de riego, con el fin de que la raíz de la planta esté siempre húmeda, por lo que no todo tipo de planta puede ser cultivada en este sistema, más adelante podremos ver las especies cultivables en este sistema.

Por otra parte, en la parte inferior se producirán especies que necesitan la tierra para su desarrollo y producción, algunas de estas especies producen tubérculos o tienen sus raíces muy pequeñas para ser cultivadas en el sistema hidropónico.

Cabe resaltar que el sistema hidropónico puede producir plantas casi un 100% más rápido y de calidad que el sistema convencional en tierra.



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

Tabla 3 Plantas Aptas para el cultivo

<p>ESPINACA</p> <p>PROPIEDADES Previene la aparición del cáncer (antioxidante); rica en vitamina K (coagulación de la sangre, mantenimiento de los huesos), fósforo, ácido fólico y fibra; previene la aparición de anemia durante el embarazo.</p> <p>PROPAGACIÓN Siembra directa a una distancia de 30 cm.</p> <p>PLANTAS COMPAÑERAS Apio, col, frijol, arveja, rábano y lechuga.</p> <p>PLANTAS INCOMPATIBLES Acelga, remolacha.</p> <p>RECOMENDACIONES DE MANEJO Su sistema radicular es superficial. Las hojas pueden aprovecharse aproximadamente a partir de los tres meses. Su cultivo puede rotarse con apio o cebollas.</p> 	<p>LECHUGA CRESPA (morada y verde)</p> <p>PROPIEDADES Diurético, mejora la circulación, es tranquilizante y sedante, tratamiento de ataques de asma, analgésica, tratamiento de la conjuntivitis, desodorante natural, alto contenido de agua, potasio, calcio y fósforo.</p> <p>PROPAGACIÓN En semillero a una distancia de 20 cm.</p> <p>PLANTAS COMPAÑERAS Remolacha, borraja, pepino, espinaca, frijol, arveja, rábano y tomate.</p> <p>PLANTAS INCOMPATIBLES Apio, col, perejil.</p> <p>RECOMENDACIONES DE MANEJO Su sistema radicular es superficial. Las hojas pueden aprovecharse desde las externas hacia adentro a partir de los tres meses aproximadamente. Su cultivo puede rotarse con apio o cebollas.</p> 	<p>PEREJIL</p> <p>PROPIEDADES Previene la aparición del cáncer, estimulante de la digestión y de los riñones, antiinflamatorio, oxigena la sangre, diurético y laxante.</p> <p>PROPAGACIÓN Siembra directa, a chorro.</p> <p>PLANTAS COMPAÑERAS Espárragos, maíz, tomate, zanahorias, cebollas, cebollino.</p> <p>PLANTAS INCOMPATIBLES Apio, col, perejil.</p> <p>RECOMENDACIONES DE MANEJO Su sistema radicular es profundo y la parte aprovechable son las hojas, a los dos meses de ser sembradas. Su cultivo puede rotarse con rábano.</p> 
<p>COL CHINA</p> <p>PROPIEDADES Alto contenido de vitamina A, calcio, hierro y magnesio, y todo el complejo de vitamina E, baja en calorías y alto contenido de fibra.</p> <p>PROPAGACIÓN Siembra directa a una distancia de 30 cm.</p> <p>PLANTAS COMPAÑERAS Espinaca y arveja.</p> <p>PLANTAS INCOMPATIBLES Rábano.</p> <p>RECOMENDACIONES DE MANEJO Su sistema radicular es superficial. Las hojas pueden aprovecharse desde la parte externa hasta la interna, aproximadamente a partir de los tres meses. Su cultivo puede rotarse con apio o cebollas.</p> 	<p>ACELGA</p> <p>PROPIEDADES Rica en vitamina A, calcio, potasio, hierro y ácido fólico, ayuda a prevenir enfermedades de la visión, fortalece el sistema inmunológico, nutre la piel y el cabello, es antioxidante.</p> <p>PROPAGACIÓN Siembra directa a una distancia de 30 cm.</p> <p>PLANTAS COMPAÑERAS Frijol, ajo, cebolla, brócoli, coliflor, col china y repollo.</p> <p>PLANTAS INCOMPATIBLES Remolacha, espinaca.</p> <p>RECOMENDACIONES DE MANEJO Su sistema radicular es superficial. Las hojas pueden aprovecharse desde la parte externa hasta la interna, aproximadamente a partir de los tres meses. Su cultivo puede rotarse con apio o cebollas.</p> 	<p>RÁBANO</p> <p>PROPIEDADES Contienen vitamina C, puede prevenir la aparición de cáncer, favorece la digestión de los alimentos.</p> <p>PROPAGACIÓN Siembra directa a una distancia de 10 cm.</p> <p>PLANTAS COMPAÑERAS Mejorana, espinaca, arveja.</p> <p>PLANTAS INCOMPATIBLES Col china.</p> <p>RECOMENDACIONES DE MANEJO Su sistema radicular es superficial. El bulbo se cosecha a los 2 o 3 meses. Su cultivo debe reemplazarse por pimentón y leguminosas (frijol, arveja, lenteja...). Cuando se observa la parte superior del bulbo sobre la tierra debe añadirse abono encima hasta cubrirla totalmente, este procedimiento se llama aporcar.</p> 

Fuente: "AGRICULTURA URBANA: CONSTRUYAMOS JUNTOS HUERTOS NUESTROS"

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


5 CAPITULO 4

Determinar una propuesta participativa de transferencia de conocimiento con la comunidad del sector de Yomasa de los resultados obtenidos durante el desarrollo del prototipo.

La propuesta participativa de transferencia de conocimiento contiene acciones conjuntas de diferentes actores para la recolección y materialización de la información, desarrollando una guía de construcción de la estructura para facilitarle este proceso a la comunidad. En esta guía representa un paso a paso ilustrado en el cual se pueda basar la persona que estén construyendo la estructura, indicando en ella las medidas de los materiales y la forma correcta de unir todas las partes del sistema, con el fin de que este obtenga la estabilidad y resistencia necesaria para soportar las cargas transmitidas por el cultivo.

La divulgación de esta cartilla puede ser de forma manual y digital, con el propósito de que la comunidad tenga la información a la mano en cualquier lugar y momento, resaltando en ella la importancia de utilizar los materiales recomendados para no afectar la resistencia o funcionamiento de la estructura.

Para los criterios de construcción e instalación, la comunidad tomará las especificaciones y recomendaciones de esta cartilla, teniendo como principal modelo la guía grafica de los elementos del sistema y los materiales de estos, no solo la estructura en madera sino también el sistema de hidroponía y de riego.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--


6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Como parte final, se reconoce la importancia de la agricultura urbana como eje dinámico en comunidades vulnerables y como participe en la transformación de estas a través una colectividad con motivaciones familiares y sociales. Permitiendo construir o articular viviendas, que los impulsan a conservar tradiciones puesto que muchas de estas comunidades son desplazadas hacia el interior del país por temas ajenos a su voluntad, por lo cual la creación de huertas urbanas bien sea al interior de su vivienda genera un empoderamiento de su entorno facilitando la conciencia hacia factores como lo son la prevención de enfermedades y la promoción de la salud, a raíz de un espacio acondicionado o apto para vivir.

Cabe resaltar, tener en cuenta otros factores de riesgo, en conjunto con los descritos en este trabajo, que son determinantes para el entorno de la vivienda en su calidad de vida y situación de vulnerabilidad, como lo son el acceso a bienes públicos tales como lo son el sector educativo, las instituciones oficiales, ONG's, para así de manera mancomunada garantizar el progreso en la habitabilidad, con el fomento de la agricultura urbana crear tejidos sociales que ayuden a las comunidades a centrarse en cómo mejorar su calidad de vida ya que la vivienda trabaja como eje modular de vida y del desarrollo del ser humano.

Estos elementos concatenados ejercen una labor hacia la promover una vivienda planeada y segura, lo cual es determinante para el bienestar de una familia o del núcleo que allí habite, ya que además de ser un espacio que proporcione una vida sana y de confort, genera un impacto directo en el territorio al crear acciones para un bien común desde el desarrollo de la seguridad alimentaria, trayendo consigo nuevas costumbres en su forma de alimentación desde una perspectiva de la calidad de los nutrientes y vitaminas.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


Esta propuesta ayuda a precisar algunas variables que tienen relación en el desarrollo de la habitabilidad de las viviendas y mejorar la calidad de vida sobre todo en poblaciones marginales disponiendo de una línea base y confiable como lo es la agricultura urbana con trabajos interdisciplinarios que apoyen el mejoramiento de las problemáticas latentes en este tipo de viviendas, de tal modo que impulse a la construcciones de ciudades más equitativas.

Adicionalmente, se resalta la importancia del cuidado de la naturaleza con la utilización de materiales biodegradables y amigables con el medio ambiente, como también lo son los alimentos que se generan en el cultivo ya que están libres de productos químicos siendo más orgánicos en su forma de producción así reduciendo la contaminación de su entorno así promoviendo la compostura de relaciones vecinales y de seguridad en la tenencia de la vivienda en el marco de la convivencia de la vida.


Agregando a lo anterior, dentro de la huerta urbana ya sea a una pequeña escala dentro de la vivienda, genera al interior de la misma un espacio de confort y de participación debido al compromiso que se requiere en el cuidado y mantenimiento de la huerta, a raíz de esto se crean lasos que permiten una interacción amplia acerca de las problemáticas y las posibles soluciones direccionadas hacia la vulnerabilidad de la vivienda y su entorno.

Entonces, como parte fundamental se hace necesario promover la planeación de la comunidad hacia el mejoramiento de su entorno, es por eso que esta propuesta lograra afianzar la confianza y reforzar a comunidades en camino de una construcción social de hábitat, es por esto que desde una perspectiva de la ingeniería civil cambiar el pensamiento del desarrollo solo sea infraestructura llenado la ciudad de cemento, si no por el contrario sea la gente, repensando las necesidades como la calidad de vida y entornos seguros.

Así pues, la habitabilidad de la vivienda es una parte fundamental de la misma y de la mano con la agricultura urbana relaciona variables que generan un entorno amigable, confort de sus habitantes y factores físicos y biológicos que forman parte de la vida diaria los cuales se ven influenciados de forma inmediata al integrar una huerta urbana en su calidad de vida.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

Por esta razón, las huertas urbanas dentro pequeños espacios de la vivienda, sin duda crean un espacio para el fortalecimiento los vínculos entre la vivienda y sus habitantes, creando conciencia desde varias perspectivas tales como, habitabilidad, salud y vulnerabilidad, así ayudando esta propuesta como una apuesta desde la ingeniera civil a la transformación de comunidades marginales, como la de comunidades en general, en el fortalecimiento de su calidad de vida. Dando a conocer el valor que tiene un ítem que está surgiendo en el país, en el cual reflejan aspectos de ayuda mancomunado, compartiendo y generando nuevas proyecciones sociales.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

6.2 RECOMENDACIONES

Hacer referencia a los conceptos plasmados en este trabajo con respecto a materiales plantas u dimensiones sobre la estructura propuesta, reflejada en la cartilla anexa.


Es importante Usar los materiales descritos en el Capítulo dos, no obstante si se dispone de recursos se pueden utilizar materiales como la guadua o algún otro material, por el contrario no usar materiales de menos calidad ya que pueden afectar la integridad de la estructura o de la vivienda.

También si se tiene conocimiento de otras plantas cultivables ya sea en hidroponía o en cultivo normal, se puede hacer, el proyecto no se liga estrictamente a estas plantas.

No hacer uso comercial o de lucro sin consentimiento de los autores, de la estructura propuesta en el presente proyecto.

El proyecto es aplicable en hacia la comunidad en general no se liga a comunidades marginales o en situación de vulnerabilidad.

La habitabilidad y seguridad del entorno también está influenciada directamente por el estado o el gobierno, por lo que es importante tener relaciones directas con entidades gubernamentales para el mejoramiento de los mismos.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	----------------------------------

7 Bibliografía

Congreso estatal de Agricultura Ecológica urbana y periurbana. 2011. *CONCLUSIONES DEL I CONGRESO ESTATAL DE AGRICULTURA ECOLOGICA URBANA Y PERIURBANA: HUERTOS URBANOS Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE*. Alicante, España : s.n., 2011.

Agricultura Urbana: Nuevas Estrategias de Integración Social y Recuperación Ambiental en la Ciudad. **Osvaldo, Moreno Flores. 2007.** Santiago, Chile. : Universidad Central de Chile, 2007.

Alberto Zezza, Luca Tasciotti. 2010. *Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries.* Rome, Italy : Artículo Original, 2010.


Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría de Salud. 2009. *La salud y calidad de vida en la localidad 5 - usme*. Bogotá. : ESE Pablo VI Bosa I Nivel, 2009.

Alcaldía Mayor de Bogotá. 2016. Alcaldía Mayor de Bogotá . *Alcaldía Mayor de Bogotá Secretaría General*. [En línea] 6 de Enero de 2016. [Citado el: 15 de Octubre de 2018.] <http://www.bogota.gov.co/article/temas-de-ciudad/ambiente/desarrollo-economico/300-huertas-familiares-funcionan-en-bogota>.

ANGHELLO FELIPE GRANADOS KOPP, LAURA ANGÉLICA MOJICA RAMÍREZ, SEBASTIÁN CAMILO RODRÍGUEZ ACUÑA. 2016. *PROPUESTA DE MODELO DE HUERTA URBANA MODULAR ADAPTABLE A LAS NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LOS BOGOTANOS*. Bogotá : UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, 2016.

Asohfrucol. 2017. *BALANCE DEL SECTOR HORTIFRUTICULTURA EN 2017*. Bogotá : s.n., 2017.

Cantor, Kelly-M. 2010. *Agricultura urbana: elementos valorativos sobre su sostenibilidad**. Bogotá : Artículo Original, 2010.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	----------------------------------

Cisneros, Araceli Calderón. 2016. *Agricultura urbana familiar en una ciudad media en Chiapas. Implicaciones para la sustentabilidad urbana.* Ciudad De Mexico : Articulo Original, 2016.

Colciencias . Colciencias . [En línea] Colciencias . [Citado el: 2019 de Abril de 15.] <https://www.colciencias.gov.co/portafolio/innovacion/transferencia-conocimiento>.

COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN DE CONSTRCCIONES SISMO RESISTENTES. 2010. REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRCCION SISMO RESISTENTE NSR-10. [aut. libro] COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN DE CONSTRCCIONES SISMO RESISTENTES. *TITULO G. ESTRUCTURAS EN MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA.* Bogota : s.n., 2010.

2016. El huerto en la ciudad. [En línea] 4 de Septiembre de 2016. [Citado el: 25 de Octubre de 2018.] [https://elhuertoenlaciudad.wordpress.com/author/horticultora60/..](https://elhuertoenlaciudad.wordpress.com/author/horticultora60/)

EI NUEVO SIGLO . 2016. Capacitan en agricultura urbana. *EL NUEVO SIGO.* 2016.

Garcia, Laura Pasca. 2013-2014. *La concepcion de la vivienda y sus objetos.* Madrid, España : Universidad Complutense de Madrid, 2013-2014.


Gimenez, José Beltrano y Daniel O. 2015. *Cultivo en hidroponía.* Buenos Aires, Argentina : Universidad Nacional de La Plata,, 2015.

Gonzales, Fransisco Alfonso Pareja. 2012. *Proyecto de Ley 103 de 2012.* Bogota : Congreso Nacional de la Republica de colombia , 2012.

HERNANDEZ, LORANCIS. 2007. *A AGRICULTURA URBANA Y CARACTERIZACION DE SUS SITEMAS PRODCTUVOS Y SOCIALES COMO VIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE NUESTRAS CIUDADES.* 2007. Vol. 27.

IDEO.ORG. 2011. *The Field Guide to Human.* SAN FRASISCO USA : s.n., 2011.

Instituto Colombiano de Bienestar familiar. (ICBF) . 2010. *Encuesta nacional de la situacion nutrucional en colombia. (ENSIN, 2010).* Bogota : ICBF, 2010.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	----------------------------------

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). INEGI. [En línea] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). [Citado el: 15 de Abril de 2019.] <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=cpv2010>.

Jardin Botanico De Bogota. Jardin Botanico De Bogota. *Jardin Botanico De Bogota Jose Celestino Mutis*. [En línea] [Citado el: 15 de Octubre de 2018.] <http://www.jbb.gov.co/index.php/agricultura-urbana>.

Jardin Botanico de Medellin. 2012. *AGRICULTURA HURBANA: CONSTRUYAMOS JUNTOS NUESTROS HUERTOS*. Medellin, Colombia. : FONDO EDITORIAL JARDIN BOTANICO DE MEDELLIN. 2013., 2012.

Juan Carlos Garcia Ubaque, Cesar Augusto Garcia Ubaque, Camilo Alberto Torres Parra; 2017. *HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA: UNA PERSPECTIVA DE SALUD*. BOGOTÁ : Universidad Nacional de Colombia., 2017.


KATE H. BROWN, ANDREW L. JAMETON. 2000. *Public Health Implications of Urban Agriculture*. . s.l. : © Journal of Public Health Policy, Inc., 2000.

KEVIN C. MATTESON, JOHN S. ASCHER, AND GAIL A. LANGELLOTTO. 2008. *Bee Richness and Abundance in New York City Urban Gardens*. Nueva York : Artículo Original , 2008.

Laura Vanessa Arévalo Martinez, Yulixa Daniela Cuesta Mesa, Yenifer Carolina Sánchez. 2018. *ARGRICULTURA URBANA: PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA CONSTRUCCION DE TEJIDO SOCIAL. BOGOTÁ*. Bogota : Universidad Minuto De Dios, 2018. Trabajo Social.

León, Ernesto Velasco. 2011. *Produccion de Hortalizas en Recirculacion de Nutrientes*. Ciudad de Mexico : Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, 2011.

Mougeot, Luc J.A. 2000. *Urban Agriculture: Definition, Presence, Potentials and Risk, and Policy Challenges*. Ottawa, Canada : International Development Research, 2000.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	----------------------------------

Navarrete, María Alejandra. 2016. Goethe-Institut Kolumbien. [En línea] 2016. [Citado el: 14 de Octubre de 2018.] <https://www.goethe.de/ins/co/es/kul/mag/20872601.html>.

NEREA, AIFONSO MORAN. 2010. *AGRICULTURA URBANA: UN APORTE A LA REHABILITACION INTEGRAL*. s.l. : Artículo original, 2010.

Nido de Imaginarios Sociales. **Rojas, Pilar. 2008.** Bogota : Revista de Arquitectura, 2008, Vol. 8.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. FAO . FAO. [En línea] ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA . [Citado el: 4 de Noviembre de 2018.] <http://www.fao.org/urban-agriculture/es>.

Organización Panamericana de la Salud. 2000. *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud*. Washington, D.C. : © Organización Panamericana de la Salud, 1999, 2000.


Parra, Camilo Alberto Torres. 2016. *Ingeniería y sociedad: la informalidad en la vivienda*. Bogota : Universidad Piloto de Colombia, 2016.

Pérez-Gavilán JJ, Aguirre J, Ramírez L. 2018. *Sismicidad y seguridad estructural en las construcciones: lecciones aprendidas en Mexico*. Mexico DF : Artículo original, 2018.


Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, María del Pilar Baptista Lucio. 2017. *Metodología de la investigación*. Ciudad de Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2017.

Secretaria de Habitat de Bogota. Habitat bogota. [En línea] Secretaria de Habitat de Bogota. [Citado el: 24 de Marzo de 2019.] <https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/informacion-interes/glosario/habitabilidad>.

Stephan Barthel, Christian Isendahl. 2012. *Urban gardens, agriculture, and water management: Sources of resilience for long-term food security in cities*. Stockholm, Sweden : Artículo Original, 2012.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--


VELANDIA, OSCAR ANTONIO VACA. 2015. *Las condiciones de habitabilidad en la vivienda social del modelo Metrovivienda 1991- 2012. Caso de estudio: Ciudadela Nuevo Usme. . s.l. : Univesidad Nacional, 2015.*

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---


ANEXOS

Anexo A: EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN VIVIENDAS


EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN EN SECTORES URBANOS VULNERABLES DE COLOMBIA - UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA - SWISSCONTACT				
EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN VIVIENDAS				
Nombre del entrevistado (Propietario):		Dirección:		
Sector:		Barrio:		
Nombre del entrevistador:		Fecha:	Hora:	
ASPECTOS A EVALUAR	PRECARIO Carece totalmente (1. Malo -2. Regular)	SEMICONOLIDADO Presencia en condiciones desfavorables (3. Aceptable)	CONSOLIDADO Excelente (4. Bueno -5. Excelente)	OBSERVACIONES DEL TÉCNICO EVALUADOR
1. Conexión a servicios públicos domiciliarios				
Red de Energía Eléctrica				
Servicio de Gas Natural por tubería				
Red de Acueducto				
Red de Alcantarillado				
Recolección de basuras				
2. Ventilación en la Vivienda				
Cocina				
Dormitorio adultos				
Dormitorio niños:				
Dormitorio alterno				
Sala				
Comedor				
Sanitario 1				
Sanitario 2				
Lavadero techado				
Patio				
3. Iluminación en la Vivienda				
Cocina				
Dormitorio adultos				
Dormitorio niños:				
Dormitorio alterno				
Sala				
Comedor				
Sanitario 1				
Sanitario 2				
Lavadero techado				
Patio				
4. Humedad en la Vivienda				
Cocina				
Dormitorio adultos				
Dormitorio niños:				
Dormitorio alterno				
Sala				
Comedor				
Sanitario 1				
Sanitario 2				
Lavadero techado				
Patio				

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------


ASPECTOS A EVALUAR	PREARIO Carece totalmente (1. Malo -2. Regular)	SEMICONOLIDADO Presencia en condiciones desfavorables (3. Aceptable)	CONSOLIDADO Excelente (4. Bueno -5. Excelente)	OBSERVACIONES DEL TÉCNICO EVALUADOR
5. Acabados en la vivienda				
Cocina				
Dormitorio adultos				
Dormitorio niños:				
Dormitorio alterno				
Sala				
Comedor				
Sanitario 1				
Sanitario 2				
Lavadero techado				
Patio				
6. Protección contra plagas y/o Vectores				
Toldillos / mosquiteros				
Mallas en ventanas y/o puertas (anjeos)				
Insecticidas				
Venenos para roedores				
Gatos				
7. Ambientes separados en la Vivienda				
Cocina				
Dormitorio adultos				
Dormitorio niños:				
Dormitorio alterno				
Sala				
Comedor				
Sanitario 1				
Sanitario 2				
Lavadero techado				
Patio				
Garaje				
8. Presencia de Animales en la Vivienda				
Domésticos (Perros, gatos, hámsteres)				
Para Consumo (Gallinas, cerdos, ovejas, conejos)				
9. Saneamiento Básico				
Inodoro limpio en buen estado				
Lavamanos cerca del inodoro				
Baños impermeabilizados				
Mesón de la cocina en material no poroso				
10. Materiales de la Vivienda				
Pisos con agujeros, grietas y/o en tierra o material poroso				
Paredes con agujeros, grietas o en material de desecho				
Techos con agujeros, grietas o en material de desecho				

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------


EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN EN SECTORES URBANOS VULNERABLES DE COLOMBIA - UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA - SWISSCONTACT		
EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS		
Nombre del encuestado (Propietario):		Dirección:
Sector:		Barrio:
Nombre del entrevistador:	Fecha:	Hora:
ASPECTOS A EVALUAR		CALIFICACIÓN DEL TÉCNICO EVALUADOR
		5. Excelente 4. Bueno 3. Aceptable 2. Regular 1. Malo
¿Tipo de Vivienda?		
a. Casa		
b. Apartamento		
c. Cuarto(s) en inquilinato		
d. Provisional (carpa, refugio natural, plásticos, rancho, etc.)		
e. Casalote		
f. Otro ¿Cuál?		
1. Terreno y sistemas de contención		
¿Topografía del terreno: La vivienda está ubicada sobre un terreno?		
a. Plano		
b. Inclinado (<=15%)		EVALUAR
c. Ladera (>15%)		
Tiene conocimiento de riesgos o amenazas por deslizamiento en la comunidad?		
a. Sí		
b. No		EVALUAR
Tiene conocimiento de riesgos o amenazas por inundación en la comunidad?		
a. Sí		
b. No		EVALUAR
Zona de amenaza por remoción en masa (sinupot)		
Zona de amenaza por inundación (sinupot)		
2. Cimientos		
Con qué se puede rayar el concreto de los elementos estructurales?		
a. Uña		
b. Tapa del esfero		EVALUAR
c. Llave		
Cómo es la cimentación? (puede seleccionar más de una)		
a. Tiene Vigas de concreto reforzado		
b. Tiene Cimiento ciclopeo		
c. Tiene Zapatas aisladas		EVALUAR
d. Tiene Placa		
e. No tiene nada		
f. No sabe		
El acero de refuerzo de los elementos estructurales se alcanza a ver?		
a. Sí		
b. No		EVALUAR

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

3. Placas de contrapiso		
Con qué se puede rayar el concreto de los elementos estructurales?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
El acero de refuerzo de los elementos estructurales se alcanza a ver?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
4. Columnas		
Con qué se puede rayar el concreto de los elementos estructurales?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
El acero de refuerzo de los elementos estructurales se alcanza a ver?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Las columnas son cotinuas desde la cimentacion hasta la cubierta?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Distancia máxima entre columnas contiguas? (en metros)		
Distancia mínima entre columnas contiguas? (en metros)		
¿Cuáles son las medidas de la sección trasversal de las columnas? (prom. en m)		
a. Lado 1 =		EVALUAR
b. Lado 2 =		
¿Cuál es el área promedio de la sección trasversal de las columnas?		
EVALUAR		
5. Vigas		
Con qué se puede rayar el concreto de los elementos estructurales?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
¿Cuáles son las medidas de la sección trasversal de las vigas? (prom. en m)		
a. Base =		EVALUAR
b. Altura =		
¿Cuál es el área promedio de la sección trasversal de las vigas?		
EVALUAR		
El acero de refuerzo de los elementos estructurales se alcanza a ver?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Hay viga de amarre sobre todos los muros?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
6. Placas de entrepiso		
Con qué se puede rayar el concreto de los elementos estructurales?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
El acero de refuerzo de los elementos estructurales se alcanza a ver?		
a. Si		EVALUAR
b. No		

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

7. Muros		
Con que se puede rayar el mortero de pega?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
Qué porcentaje de los ladrillos se encuentran desportillados o con grietas?		
a. Menos del 30%		EVALUAR
b. Entre el 31% y 70%		
c. Más del 71%		
Qué porcentaje de los ladrillos se encuentran debidamente trabados?		
a. Menos del 30%		EVALUAR
b. Entre el 31% y 70%		
c. Más del 71%		
En promedio el espesor del mortero de pega de los ladrillos es de:		
a. <0.7 cm		EVALUAR
b. 0.7 y 1.3 cm		
c. >1.3 cm		
Cuál es el ancho promedio de los muros? (en metros)		
Las juntas son uniformes?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Todos los muros de la vivienda están confinados?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
La distribución simétrica de los muros es adecuada?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
8. Instalaciones		
Las redes de instalaciones eléctricas afectan vigas o columnas?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Las redes de instalaciones hidráulicas afectan vigas o columnas?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Las redes de instalaciones sanitarias afectan vigas o columnas?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
Las redes de instalaciones de gas afectan vigas o columnas?		
a. Si		EVALUAR
b. No		

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

9. Configuración estructural		
¿Cuál es el sistema constructivo PRINCIPAL de la vivienda?		
a. Bahareque		EVALUAR
b. Mampostería confinada		
c. Mampostería estructural		
d. Pórticos		
e. Estructura metálica		
f. Prefabricado		
g. Madera		
h. Combinación de los señalados		
i. Vivienda provisional		
¿La vivienda es auto construida?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
c. No sabe		
Tipo de estructura (TIENE: T - NO TIENE: NT - INCOMPLETO: I)		
a. 1: Cimientos: T - Muros: T - Columnas: T - Vigas aéreas: T		EVALUAR
b. 2: Cimientos: T - Muros: T - Columnas: T - Vigas aéreas: NT/I		
c. 3: Cimientos: T - Muros: T - Columnas: NT/I - Vigas aéreas: NT/I		
d. 4: Cimientos: T - Muros: NT/I - Columnas: NT/I - Vigas aéreas: NT/I		
e. 5: Cimientos: NT/I - Muros: NT/I - Columnas: NT/I - Vigas aéreas: NT/I		
10. Elementos no estructurales		
Con que se puede rayar el mortero de pega?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
Cuál es el ancho promedio de los muros? (en metros)		
El acero de refuerzo de los elementos no estructurales se alcanza a ver?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
11. Escaleras		
Con qué se puede rayar el concreto de los elementos estructurales?		
a. Uña		EVALUAR
b. Tapa del esfero		
c. Llave		
El acero de refuerzo de los elementos estructurales se alcanza a ver?		
a. Si		EVALUAR
b. No		
12. Cubierta		
¿Cuál es el tipo y estado de cubierta?		
a. Placa de concreto		EVALUAR
b. Cubierta liviana (teja plástica, barro, fibrocemento, etc.)		
La cubierta está debidamente sujeta a los muros?		
a. Si		EVALUAR
b. No		

PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA.

YEISON FABIÁN MARIÑO DIAZ


PEDRO MANUEL MUÑOZ DUARTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERIA CIVIL. BOGOTÁ, 2019



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

1


REQUERIMIENTOS PREVIOS

FACTOR HUMANO: Es importante que las familias estén al pendiente de suplir las necesidades de la estructura y del cultivo, ya que se debe tener especial cuidado con el riego y los procesos necesarios para el correcto desarrollo de las plantas. Este trabajo requiere enfrentar dudas, para esto se debe recurrir a la asesoría de personas especializadas o para aclarar estas dudas más fácilmente, se puede buscar a través de los sistemas de información tecnológicos.

SISTEMA DE RIEGO: Se debe tener suministro de agua constantemente para el sistema de riego, debido a que las plantas cultivadas en el sistema hidropónico requieren una constante circulación de agua con nutrientes. Esta debe ser de fuentes no contaminadas, puede ser agua potable o aguas lluvia, asegurándonos de la calidad de esta para evitar posibles afectaciones a las plantas. En este proyecto se busca suministrar la estructura de aguas lluvias en un 100%, aunque se puede recurrir a fuentes como ríos o quebradas cercanas en épocas de extrema sequía.

UBICACIÓN: Para instalar la estructura se debe contar con espacio mínimo de 1.5 m² y a una altura de 2 m, esto con el fin de que las plantas no se vean obstruidas durante su crecimiento con elementos cercanos a la estructura. El piso debe estar nivelado, ya sea en el patio trasero, terraza o dentro de la vivienda, teniendo en cuenta las necesidades ambientales de la planta, entre las más importantes están: iluminación (preferiblemente luz solar), ventilación y temperatura. Se recomienda que el lugar donde se ubique la estructura este cercado, para evitar el ingreso de animales domésticos o insectos que puedan afectar los cultivos.

FACTOR AMBIENTAL: Es importante asegurarnos de que las condiciones ambientales de la zona sean propicias para el cultivo de las plantas que quiere la

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

comunidad, para esto se debe obtener información de las especies cultivables y de los cuidados que requiere cada una de ellas, en cuanto a la cantidad de luz o ventilación diaria que necesitan para su desarrollo. Es necesario acatar las recomendaciones dadas en esta cartilla en cuanto a las especies, con el fin de que la comunidad adquiera y siembre semillas que se puedan cultivar en las condiciones ambientales de la zona del proyecto.

2

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CULTIVO

HIDROPÓNICO Y CONVENCIONAL EN TIERRA.


El sistema de producción de la estructura está dividido en dos pisos o niveles, en la parte superior se producirán especies en el sistema hidropónico, siendo este la circulación de agua con algunas sustancias que contienen nutrientes vitales por tubos perforados donde se siembra la planta, para una buena y rápida producción de esta. Para este sistema es importante mantener activo frecuentemente el sistema de riego, con el fin de que la raíz de la planta esté siempre húmeda, por lo que no todo tipo de planta puede ser cultivada en este sistema, más adelante podremos ver las especies cultivables en este sistema.

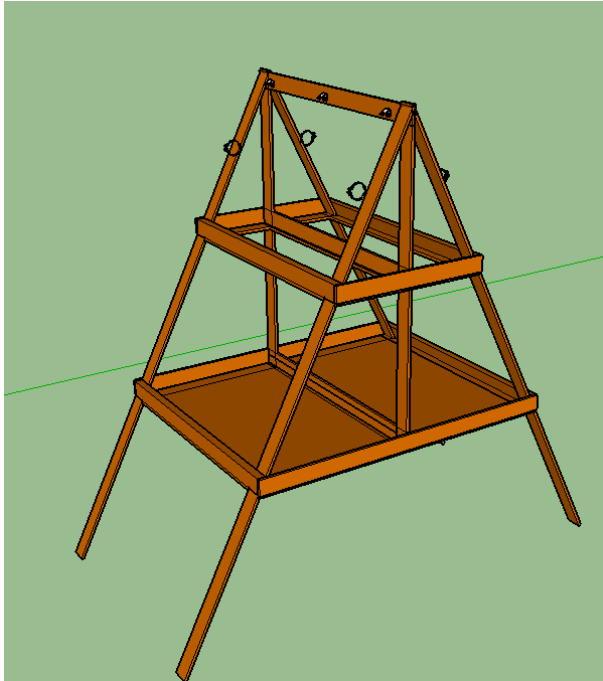
Por otra parte, en la parte inferior se producirán especies que necesitan la tierra para su desarrollo y producción, algunas de estas especies producen tubérculos o tienen sus raíces muy pequeñas para ser cultivadas en el sistema hidropónico.

Cabe resaltar que el sistema hidropónico puede producir plantas casi un 100% más rápido y de calidad que el sistema convencional en tierra

3

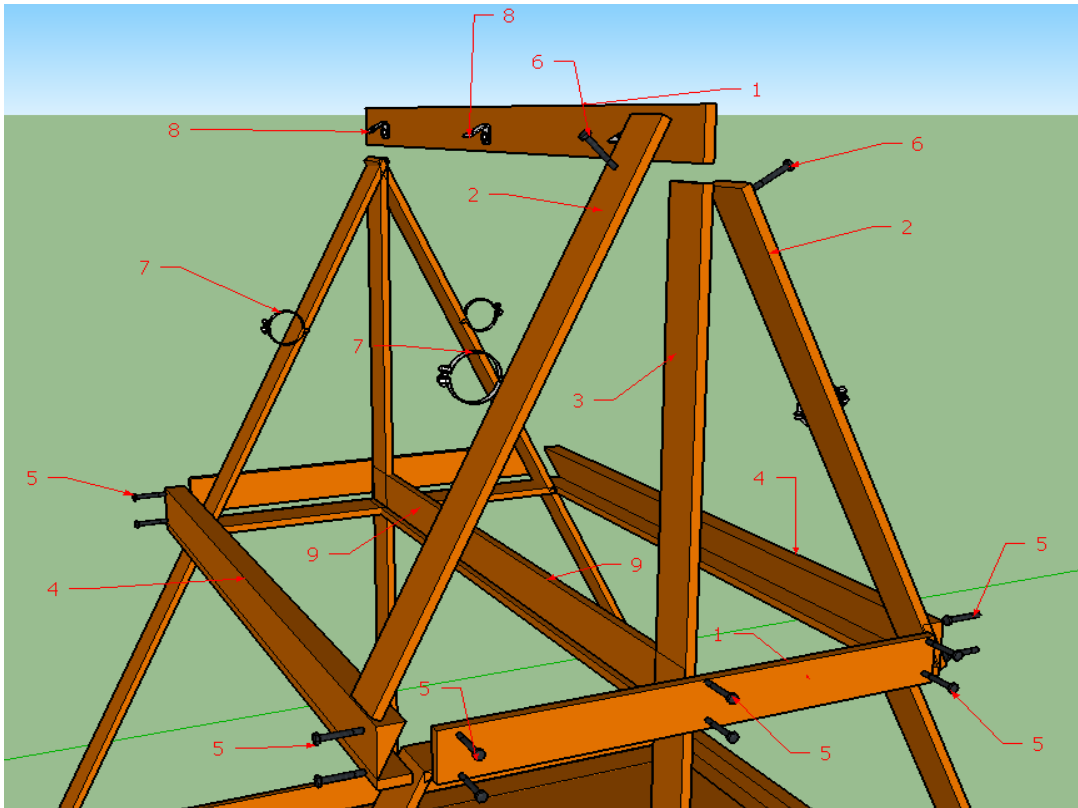
MATERIALES Y CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA EN MADERA Y DEL SISTEMA HIDROPÓNICO Y DE RIEGO.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---



Para los criterios de construcción e instalación, la comunidad tomará las especificaciones y recomendaciones de esta cartilla, teniendo como principal modelo la guía gráfica de los elementos del sistema y los materiales de estos, no solo la estructura en madera sino también el sistema de hidroponía y de riego. En las siguientes imágenes se especifican los materiales y algunas de sus dimensiones.

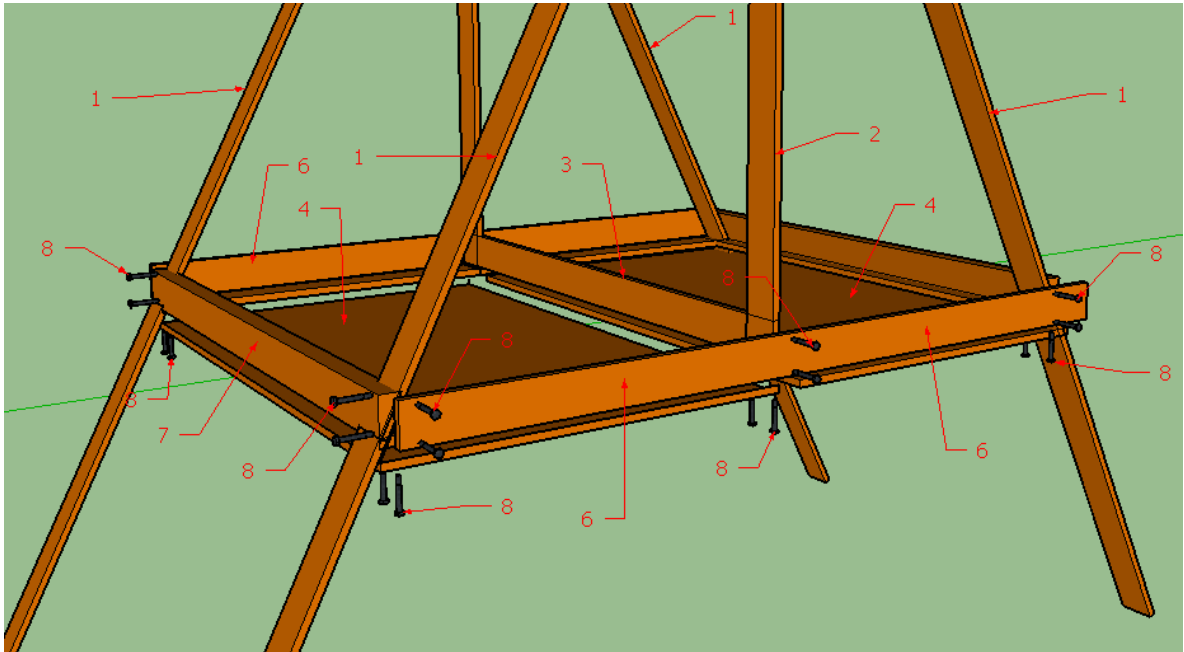
ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA EN MADERA



Despiece estructura de madera

- 1) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 2) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 3) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 4) Tabla de 2 cm de ancho X 5 cm de alto (Longitud varía)
- 5) Pernos de diámetro de 3/8" con arandela.
- 6) Pernos de diámetro de 3/8" con arandela.
- 7) Abrazaderas para asegurar los tubos PVC

CAJONES O BANDEJAS PARA EL SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL EN TIERRA



DESPIECE SECCIÓN SISTEMA CONVENCIONAL EN TIERRA

- 1) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 2) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 3) Separador de cajones o bandejas.
- 4) Lamina de madera o soporte de las cargas de tierra.
- 5) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 6) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 7) Tablas 2 cm X 5 cm (Longitud varía).
- 8) Pernos de diámetro de 3/8" con arandela.

ESTRUCTURA HIDROPONICA Y SISTEMA DE RIEGO

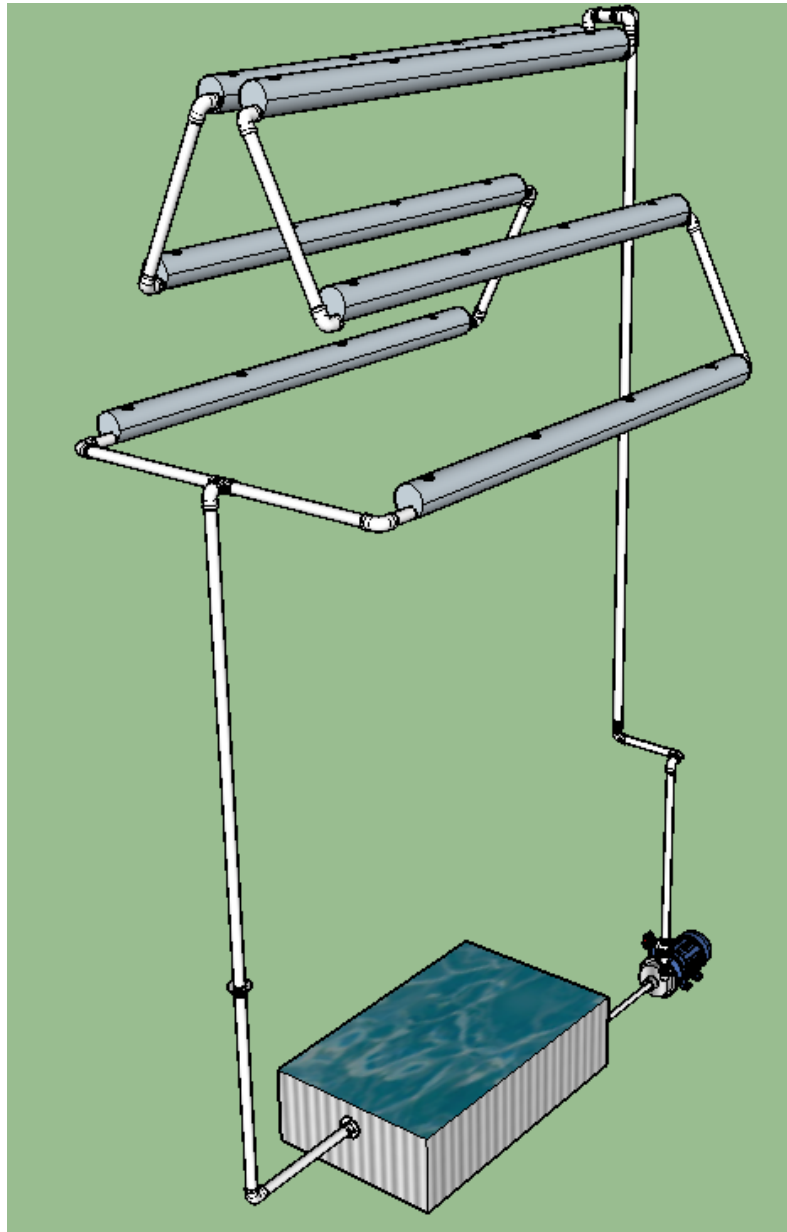



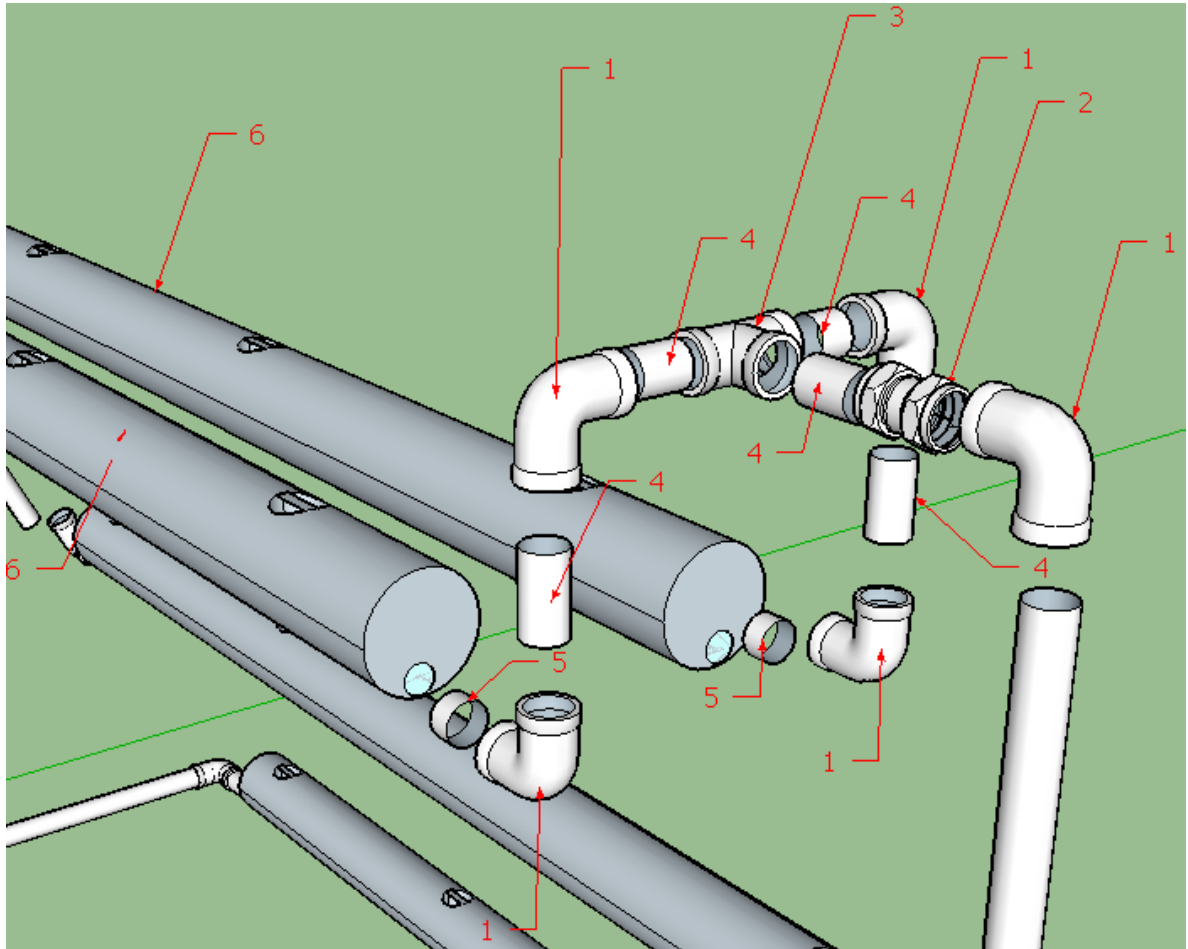
Imagen ilustrativa

La estructura hidropónica está ligada con el sistema de riego, teniendo en cuenta que se debe adquirir una bomba que maneje caudales bajos y un pequeño tanque de reserva para tener sistema de riego cíclico, con el fin de ahorrar la mayor cantidad

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

de agua y nutrientes. A continuación, se muestran los materiales para la construcción del sistema hidropónico y de riego:

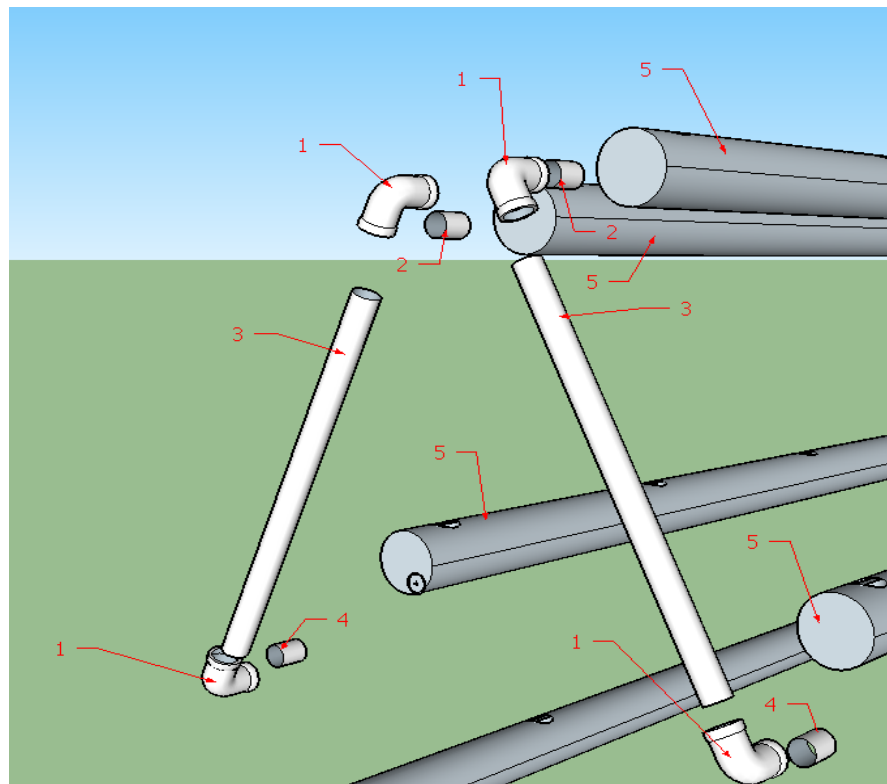
SISTEMA DE RIEGO PARA EL CULTIVO HIDROPONICO




Despiece sistema de riego

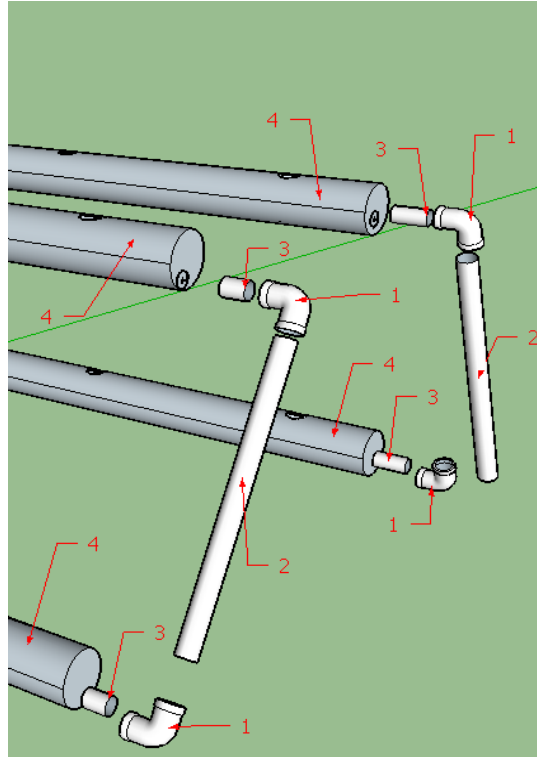
- 1) Codo radio corto 90°, diámetro 1"

- 2) Unión diámetro 1"
- 3) T de diámetro 1"
- 4) Tubo PVC 1" (varía la longitud)
- 5) Tubo PVC 1" (varía la longitud)
- 6) Tubo PVC 3"




Despiece sistema hidropónico y de riego.

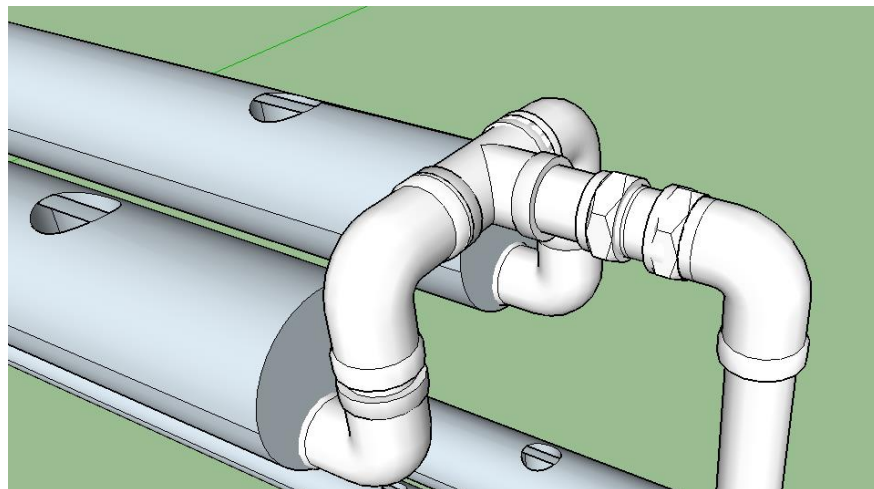
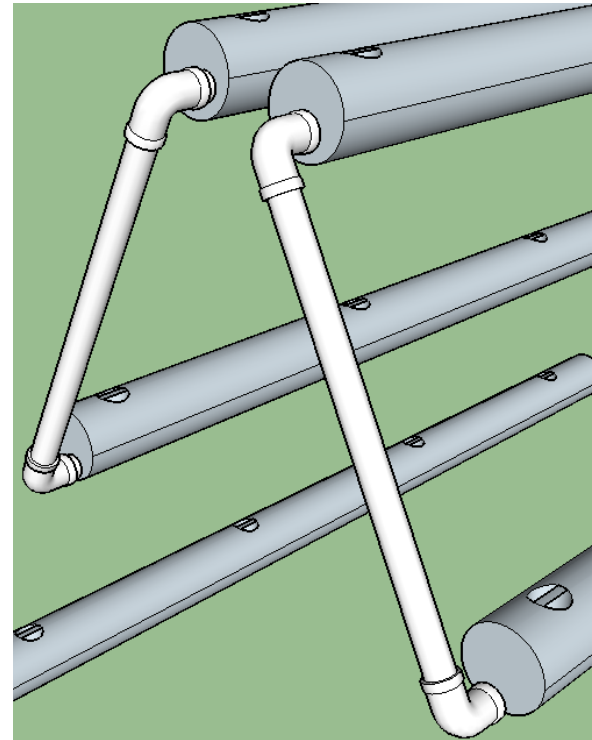
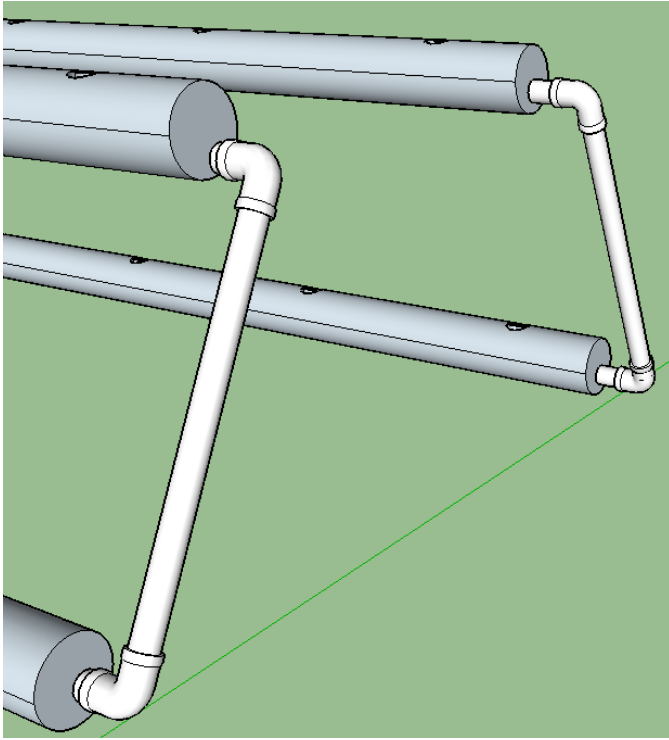
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------




Despiece sistema hidropónico y de riego.

El sistema hidropónico contará con dos líneas de riego, una por cada lado de la estructura de madera, esto con el fin de que los tubos de siembra superiores dispongan el agua al siguientes tubos hasta llegar al sistema convencional en tierra. A continuación se muestra el sistema de riego en el cultivo hidropónico.

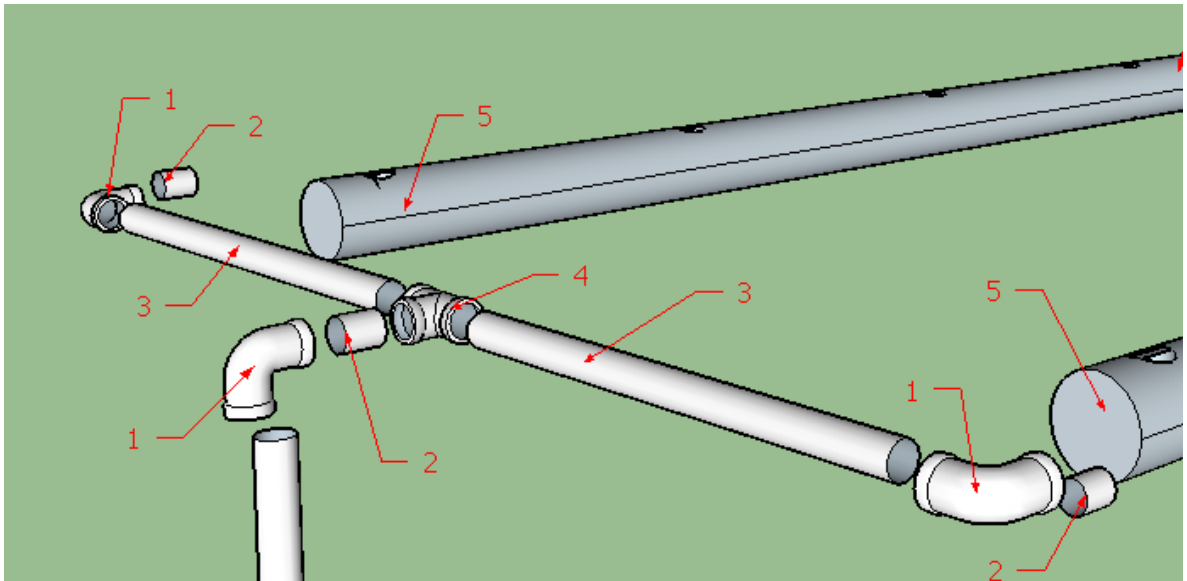
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------



Es importante asegurarnos de que la bomba adquirida pueda proporcionar la cantidad


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

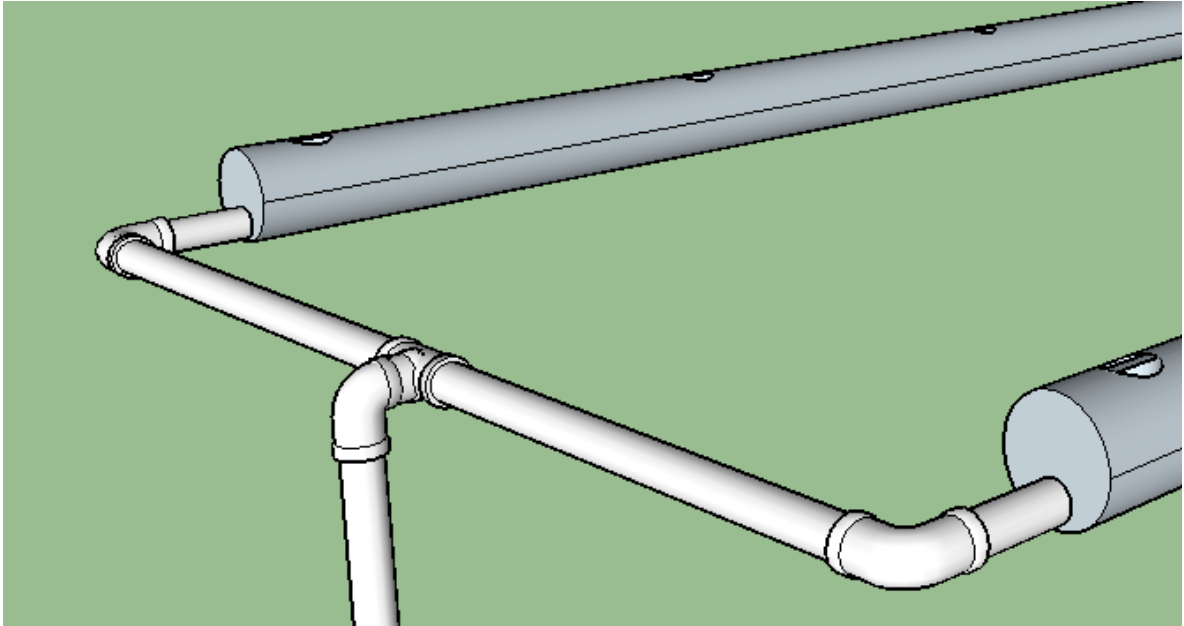
de agua necesaria para que este siempre en movimiento el agua con los nutrientes en las dos redes (derecha e izquierda), con el fin de no afectar el rendimiento en el desarrollo de las plantas.



Punto de separación de línea de riego

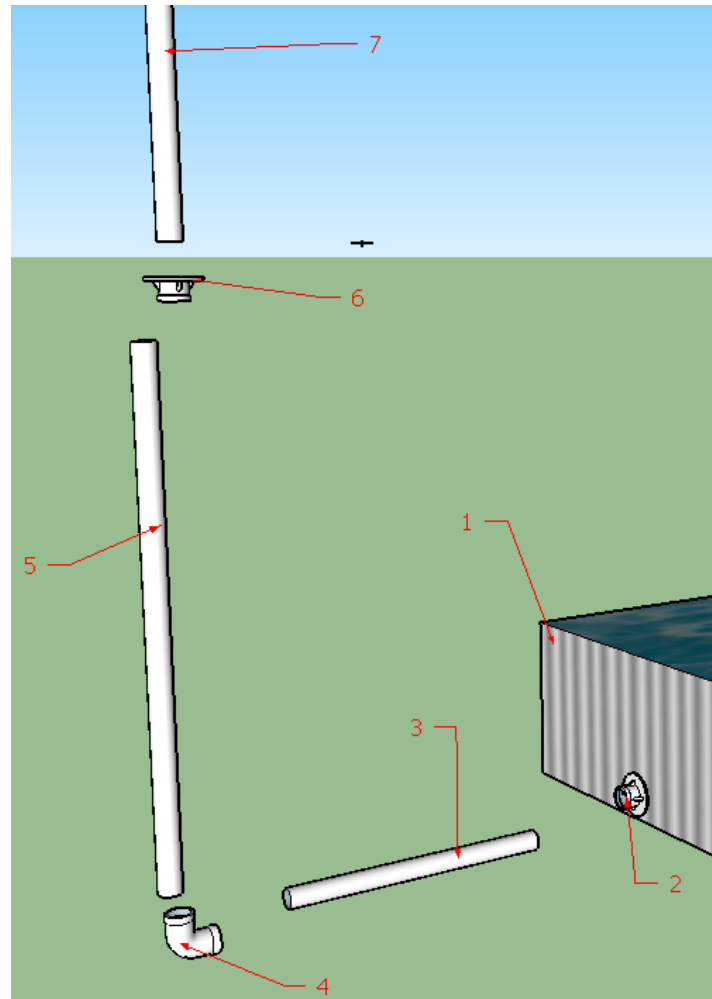
- 1) Codo 90° diámetro 1".
- 2) Tubo PVC (varía la longitud).
- 3) Tubo PVC (varía la longitud).
- 4) T diámetro 1"
- 5) Tubo PVC perforado diámetro 3"

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--




Punto de separación de línea de riego

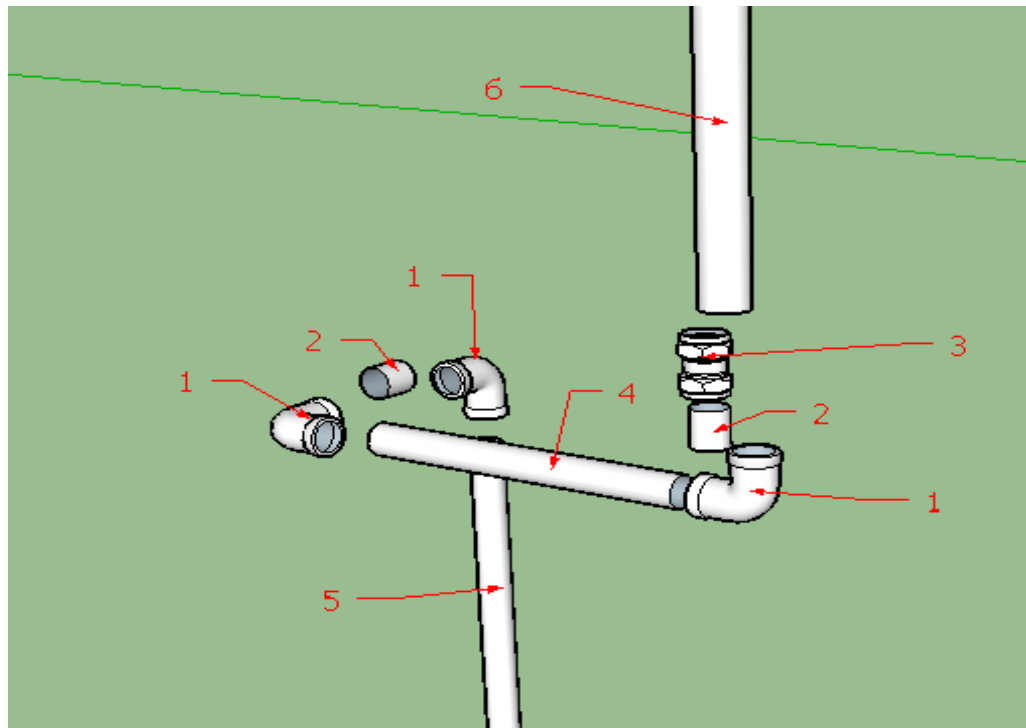
ENTRADA DE LA TUBERÍA AL TANQUE



- 1) Tanque de almacenamiento del sistema de riego.
- 2) Salida 1/2"
- 3) Tubo PVC (Varía la longitud)
- 4) Codo 90 °
- 5) Tubo PVC diámetro 1/2"
- 6) Unión
- 7) Tubo PVC diámetro 1/2".

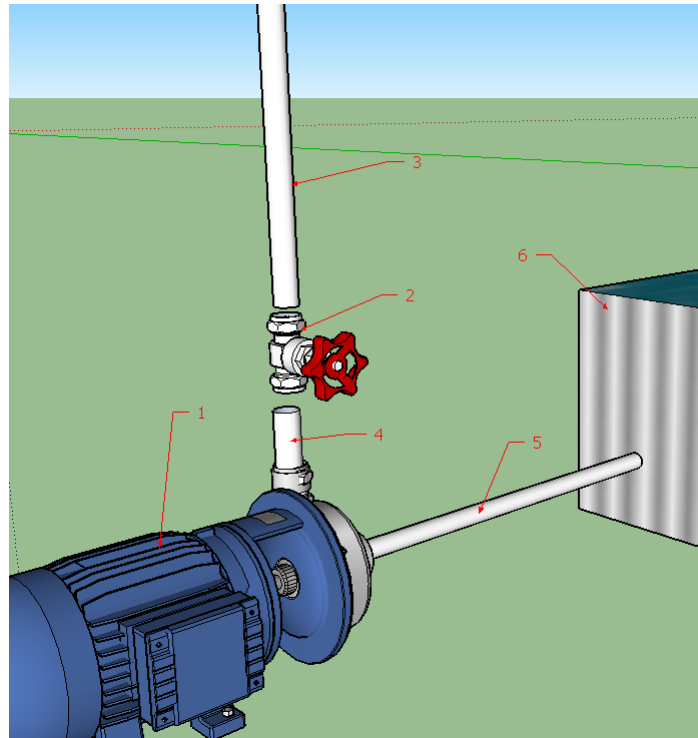
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	-------------------------------------

SALIDA DE LA BOMBA




1. Codo 90°.
2. Tubo PVC 1/2" (Varía longitud).
3. Unión.
4. Tubo PVC 1/2" (Varía longitud)
5. Tubo PVC 1/2" (Varía longitud).

BOMBA, SISTEMA DE RIEGO.

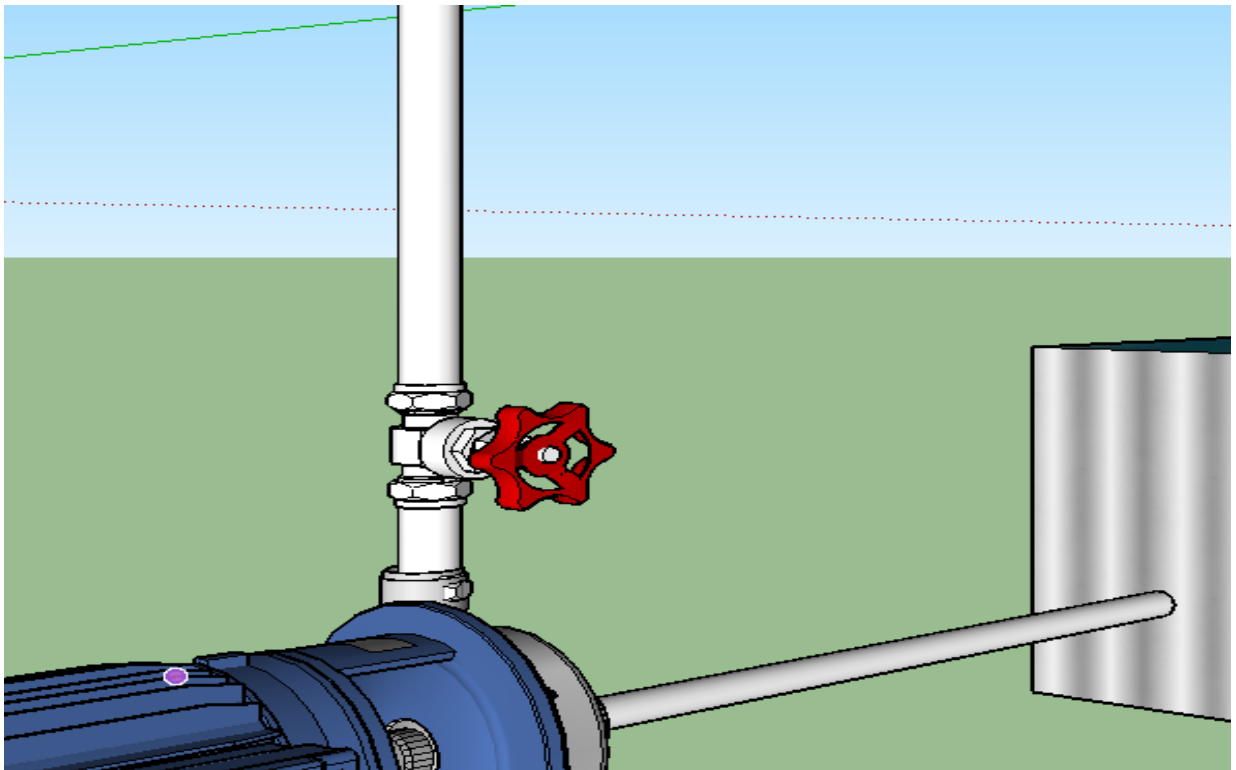


1. Bomba.
2. Registro.
3. Tubo PVC (Varía longitud).
4. Tubo PVC (Varía longitud).
5. Tubo PVC (Varía longitud).
6. Tanque de almacenamiento.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019</p> <p>VERSIÓN 1</p>
--	---	---

SISTEMA DE BOMBEO

Para el sistema de riego, se requiere de una bomba con capacidad no mayor a 120 L/h, con el fin de mantener el riego en el sistema hidropónico constantemente. Es indispensable tener un tanque de almacenamiento con la suficiente capacidad para el funcionamiento de la bomba, lo recomendado es que tenga una capacidad no menor a 20 litros.



Es importante la instalación de un registro, en caso de que se requiera hacer control del riego del cultivo o en caso de daños del sistema de riego o en la estructura del cultivo, cortar la circulación del agua para realizar las respectivas reparaciones.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

4

ESPECIES


Para determinar el tipo de especie a cultivar en la estructura es importante tener en cuenta las condiciones en las que se vaya a ubicar la estructura, algunas de ellas son la temperatura, la humedad, la disponibilidad de luz, el tiempo de cosecha, entre otros; también se debe tener en cuenta el tamaño al que pueda llegar la planta tanto de su raíz como de sus hojas, para asegurarnos que las plantas sembradas no sobrepasen los límites de la estructura. Para que la comunidad cultive las especies que necesiten, ya sea para suplir sus necesidades alimentarias o para su comercio se les aconseja sembrar las siguientes especies.

En el sistema hidropónico la planta más productiva es la lechuga, ya que la profundidad mínima para el desarrollo de su raíz es de 10 cm; es importante tener en cuenta que la distancia mínima entre plantas es de 20 cm, aunque lo ideal es 25 cm, la distancia entre líneas de plantación debe ser de 30 cm. El tiempo de cosecha de esta planta va de 20 a 65 días y se pueden plantar casi todo el año. El sustrato debe ser rico en nutrientes (por eso es mejor el humus que es rico en nutrientes y retiene el agua, pero deja pasar el exceso) y debe tener excelente drenaje (para la cama de abajo). El pH debe estar entre 6 y 7.

Cultivo de lechuga en sistema hidropónico

Por otra parte, para el sistema convencional en tierra se recomienda el cultivo de especies como Cilantro, Perejil, Acelga, Espinaca, Hierbabuena y Menta. Es necesario sembrar algunas especies de plantas aromáticas, debido a que estas reducen la producción de plagas que puedan afectar las demás plantas.


Los rábanos tiene las siguientes condiciones: se cosecha en 45 días, requiere una profundidad de 15 cm, una distancia mínima de 5 cm entre plantas y entre líneas. Para esto se requiere un sustrato mojado y rico en nutrientes, se puede utilizar compost, el pH no debe ser ácido ni demasiado alcalino. Requieren 4 horas de sol directo para su buen desarrollo. El sustrato debe estar siempre húmedo, pero no

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--

encharcado; tampoco se deben dejar crecer demasiado porque se convierten en semillas, se deben consumir frescos.

Otra planta apropiada para la zona podría ser la acelga, pero la distancia entre plantas debe ser de 8 cm, y entre líneas 45 cm, Y pero la profundidad es de 25 cm.



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA. ESTUDIO DE CASO COMUNIDAD DE YOMASA EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ..</p>	<p>FECHA: 2019 VERSIÓN 1</p>
---	---	--



Sistema de cultivo convencional en tierra

ILUSTRACIÓN ESTRUCTURA VERTICAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA URBANA EN LA VIVIENDA.

