

DISEÑO DE UN  
**SISTEMA  
MODULAR**  
DE JARDINERÍA INTERIOR

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y  
ARTE

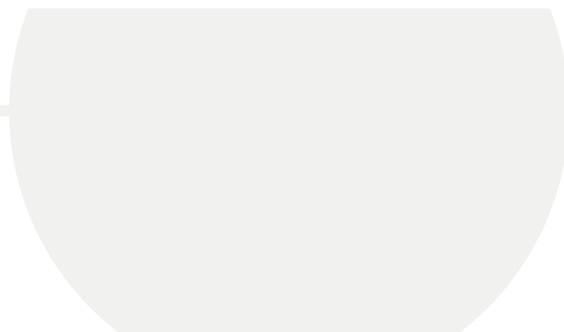
ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

Autor:

**ESTEFANÍA PRISCILA  
VÁZQUEZ ENCALADA**

Tutor:

**ING. JOSE LUIS  
FAJARDO SEMINARIO**







**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE  
ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

**DISEÑO DE UN SISTEMA MODULAR DE  
JARDINERÍA INTERIOR**

TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA  
OBTENCION DEL TITULO DE:  
**DISENADOR DE OBJETOS**

AUTOR:  
**ESTEFANÍA PRISCILA VÁZQUEZ ENCALADA**

DIRECTOR:  
**ING. JOSE LUIS FAJARDO SEMINARIO**

**CUENCA-ECUADOR  
2021**

# DEDICATORIA

Este proyecto de titulación esta dedicado a mi familia,  
por su apoyo incondicional en cada momento.

Y a todas las personas que me acompañaron en esta  
etapa de mi vida.

# AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a mi familia por brindarme su apoyo y amor en cada momento.

Además, agradezco a todos mis maestros quienes me formaron académicamente e inculcaron valores para crecer como persona, a mi tutor José Luis Fajardo por su apoyo en cada paso de la carrera y sobre todo en el transcurso de este proyecto.

A mis amigos de quienes me acompañaron e hicieron esta etapa de mi vida tan amena.

# CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
PROBLEMÁTICA	12
OBJETIVOS	13

## 01

### CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Crecimiento de las urbes	18
1.2. Tendencias en construcción	19
1.3. Verde urbano	20
1.4. Jardines urbanos	20
1.4.1. Jardines verticales	20
1.4.2. Huertos urbanos	23
1.5. Consideraciones para un jardín	24
1.5.1. Contenedores – macetas:	24
1.5.2. Riego	26
1.5.3. Luz	27
1.5.4. Selección de las plantas adecuadas	28
1.6. Estados del arte	30
1.7. Homólogos	33
1.8. Conclusión	35

## 02

### MARCO TEÓRICO

2.1. Jardín	40
2.2. Jardinería interior	41
2.3. Clasificación de plantas de uso interior	41
2.3.1. Luz	42
2.3.2. Humedad	43
2.3.3. Sustrato	44
2.4. Arquitectura del producto	45
2.5. Modularidad	46
2.5.1. Tipos de modularidad	47
2.6. Adaptación	48
2.7. Sistemas de producción	49
2.8. Estandarización	50
2.9. Conclusión	51

# 03

## IDEACIÓN

3.1. Brief de investigación	56
3.2. Perfil de usuario 1	58
3.3. Perfil de usuario 2	59
3.4. Ideación	60
3.5. Concreción de Ideas	62
3.6. Propuesta de diseño	63
3.7. Partidas de diseño	64
3.8. Conclusión:	67

# 04

## RESULTADOS

4.1. Sistema de jardinería	70
4.2. Documentación técnica	72
4.3. Renders	80
4.4. Ambientaciones	90
4.5. Fotos del producto	92
4.6. Packaging	100
4.7. Manual de usuario	111
4.8. Costos	116
4.9. Protocolo de validación	121

## CONCLUSIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

# ÍNDICE DE IMÁGENES

imagen 1 . Vista panorámica Cuenca – Ecuador	20	imagen 27 . Arquitectura del producto	47
imagen 2 . Centro histórico de Cuenca	21	imagen 28 . Objeto modular vista 1	48
imagen 3 . Urbe de Cuenca	21	imagen 29 . Objeto modular vista 2	48
imagen 4 . Verde urbano	22	imagen 30 . Objeto modular vista 3	48
imagen 5 . Pared verde	23	imagen 31 . Objeto adaptable vista 1	50
imagen 6 . Huerto en contenedores	25	imagen 32 . Objeto adaptable vista 2	50
imagen 7 . Suculentas	26	imagen 33 . Objeto adaptable vista 3	50
imagen 8 . Distintos tipos de macetas	27	imagen 34 . Estandarización despiece	52
imagen 9 . Riego	28	imagen 35 . Estandarización de producto	52
imagen 10 . Luz solar indirecta	29	imagen 36 . Estandarización detalle	52
imagen 11 . Tipos de suculentas	30	imagen 37 . Selección de plantas	59
imagen 12 . Sistema de riego Minigarden	32	imagen 38 . Perfil de usuario 1	60
imagen 13 . Sistema de cultivo Agripolis	33	imagen 39 . Perfil de usuario 2	61
imagen 14 . Sistema de cultivo Sky greens	33	imagen 40 . Boceto idea 1	64
imagen 15 . Sistema de jardinería modular Growmore	34	imagen 41 . Boceto idea 2	64
imagen 16 . Sistema de jardinería Minigarden	35	imagen 42 . Boceto idea 3	65
imagen 17 . Sistema de jardín modular Roots	36	imagen 43 . Boceto concreción de idea	65
imagen 18 . Pared Viva Horticus	36	imagen 44 . Enraizado	66
imagen 19 . Jardín exterior	42	imagen 45 . Plantas en interior	67
imagen 20 . Jardín interior	43	imagen 46 . Concreto – terrazo	67
imagen 21 . Iluminación en plantas de interior	44	imagen 47 . Render subensamble	83
imagen 22 . Riego en plantas	45	imagen 48 . Render subensamble	84
imagen 23 . Sustrato para plantas	46	imagen 49 . Detalle subensamble	85
imagen 24 . Hortalizas	46	imagen 50 . Detalle subensamble	86
imagen 25 . Cerimán	46	imagen 51 . Detalle subensamble	87
imagen 26 . Tillandsia	46	imagen 52 . Render módulo individual	88



# RESUMEN

## **Diseño de un sistema modular de jardinería interior**

En la actualidad, con el crecimiento acelerado de las urbes y las nuevas tendencias en construcción, los espacios interiores se han reducido y han limitado la posibilidad de tener áreas verdes; de igual manera, los contenedores de plantas que existen en el mercado no van acorde a estos nuevos espacios. Por lo tanto, este proyecto de titulación tiene como objetivo proponer un sistema de jardinería interior a través de principios de diseño modular, permitiendo la organización y la personalización; esto con el fin de obtener variedad en las configuraciones, donde los usuarios tendrán la posibilidad de interactuar con los módulos y adaptarlos a sus distintas necesidades de uso y espacio.

## **Palabras clave**

Personalización - adaptabilidad - jardín vertical - verde urbano - modularidad - jardín

# ABSTRACT

## **Design of a modular indoor gardening system**

Nowadays, with the accelerated growth of the cities and the new trends in construction, the interior spaces have been reduced and have limited the possibility of having green areas; in the same way, the plant containers that exist in the market do not match these new spaces. Therefore, this degree project proposes an indoor gardening system through modular design principles, allowing organization and customization, aiming to obtain variety in the configurations, where users will have the possibility to interact with the modules and adapt them to their different needs of use and space.

## **Key words**

Customization - adaptability - vertical garden - urban greenery - modularity - garden



# INTRODUCCIÓN

**E**n la vida urbana las áreas verdes se convierten en elementos claves que permiten favorecer la salud de las personas y mantener una buena calidad de vida dentro de las ciudades, ya que, estos espacios son indispensables para frenar todos los efectos negativos que se presentan con el crecimiento acelerado de las urbes.

Por esta razón, la jardinería en contenedores se convierte en la principal opción para la implementación de plantas en espacios interiores, es por ello que, a partir de la necesidad de incorporar áreas verdes en zonas urbanas, se plantea una propuesta de diseño de un sistema de jardinería interior que permite a los usuarios adaptarlo al espacio según sean las necesidades.

# PROBLEMÁTICA

**A**ctualmente, el crecimiento acelerado de las urbes, ha provocado un aumento en la contaminación ambiental; además, la tendencia en construcción se enfoca en desarrollar viviendas con espacios más pequeños y con menos áreas abiertas (Cabrejo et al., 2014). Por otra parte, según un estudio realizado por la NASA, las plantas son un medio capaz de reducir los contaminantes del aire interior (Wolverton et al., 1989). Los mismos resultan ser una amenaza para la salud, pues son producidos por gases potencialmente tóxicos; por esta razón, las plantas son usadas como la alternativa más común para contrarrestar la contaminación, y al mismo tiempo, son un aporte decorativo en los hogares.

La falta de espacio para la implementación de áreas verdes, complica la búsqueda de contenedores de plantas, porque a pesar de que existan una gran variedad de presentaciones, son elementos que no consideran tamaño, color y forma acorde al espacio, dificultando la organización y la homogeneidad del mismo. En este sentido, la modularidad como concepto base, investiga principios de orden, permitiendo la personalización y adaptabilidad a los espacios. En el diseño modular, el producto se adapta al usuario, posibilitando la interacción con el producto para obtener el mayor provecho posible (Serralde & Velázquez, 2017).

Desde el Diseño de Objetos, se propone generar una alternativa a la incorporación de plantas al hogar. Partiendo del diseño modular, para el desarrollo de un sistema de jardinería interior.

# OBJETIVOS

## **Objetivo general**

Diseñar un sistema modular de jardinería interior, que se adapte a distintos espacios.

## **Objetivos específicos**

- Conocer los tipos de plantas adecuadas para la jardinería interior.
- Definir los criterios conceptuales, formales, funcionales y tecnológicos a través del marco teórico y las partidas de diseño, para definir los principios a utilizar en la propuesta de diseño.
- Proponer un sistema de jardinería interior mediante el concepto de modularidad.

O

1

**CONTEXTUALIZACIÓN**

# ÍNDICE

1.1. Crecimiento de las urbes	18
1.2. Tendencias en construcción	19
1.3. Verde urbano	20
1.4. Jardines urbanos	20
1.4.1. Jardines verticales	20
1.4.2. Huertos urbanos	23
1.5. Consideraciones para un jardín	24
1.5.1. Contenedores – macetas:	24
1.5.2. Riego	26
1.5.3. Luz	27
1.5.4. Selección de las plantas adecuadas	28
1.6. Estados del arte	30
1.7. Homólogos	33
1.8. Conclusión	35



# INTRODUCCIÓN

**E**n la vida urbana las áreas verdes se convierten en elementos claves que permiten favorecer la salud de las personas y mantener una buena calidad de vida dentro de las ciudades, ya que, estos espacios son indispensables para frenar todos los efectos negativos que se presentan con el crecimiento acelerado de las urbes.

Por esta razón, la jardinería en contenedores se convierte en la principal opción para la implementación de plantas en espacios interiores, es por ello que, a partir de la necesidad de incorporar áreas verdes en zonas urbanas, se plantea una propuesta de diseño de un sistema de jardinería interior que permite a los usuarios adaptarlo al espacio según sean las necesidades.



imagen 1

## 1.1. Crecimiento de las urbes

**E**n los últimos años, se ha evidenciado el crecimiento urbano acelerado, como consecuencia de la globalización y sus aspectos económicos y sociales. Estos procesos de desarrollo han provocado que la mitad de la población mundial sea urbana, y con el paso del tiempo solo podrá ir aumentando paulatinamente (United Nations Human Settlements Programme, 2008). Es por ello que, el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas “prevé que el 68 % de la población vivirá en zonas urbanas de cara a 2050” (2018).

La urbanización se convirtió en un resultado inevitable del proceso de desarrollo, y debido a que no todos los países se encuentran en las mismas condiciones de desarrollo económico, el crecimiento urbano se da en diferentes momentos y con diferentes patrones. Por tanto, la urbanización genera demanda en infraestructura, que puede resultar un reto satisfacer, visto que puede causar daños a los recursos naturales y ambientales de una ciudad.

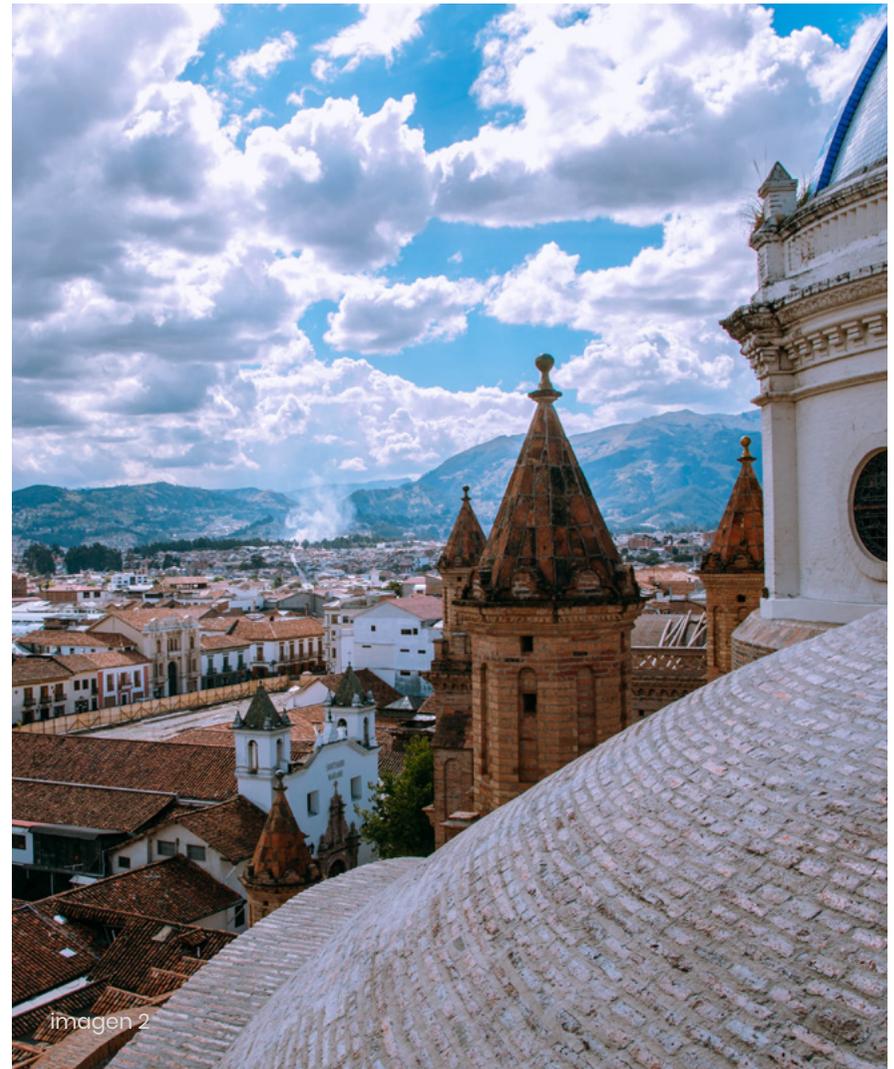
En cuanto a los limitantes geográficas de crecimiento de la ciudad de Cuenca, resultan ser un problema a considerar, ya que la ciudad no cuenta con espacio para la expansión conforme aumenta la tasa de crecimiento urbano, y al forzar el crecimiento se podrían causar daños a los recursos de la ciudad (Terraza, Beltrán, & Orbea, 2014).

## 1.2. Tendencias en construcción

La aglomeración de las personas en las urbes ha provocado que los espacios de vivienda empiecen a reducirse, para lograr contener el crecimiento poblacional. En el caso de Cuenca, el crecimiento es más compacto debido a que sus indicadores de densidad poblacional son del 51,11 hab/ha, el cual se considera un valor bajo comparado con la densidad media de otras ciudades de América Latina (Terraza, Beltrán, & Orbea, 2014).

Al tener una baja densidad poblacional, se supone que la extensión de las urbes debe ser mucho mayor, lo que implica una pérdida de suelo agrícola, espacios recreativos y naturales. Debido a que la ciudad cuenta con limitantes geográficas, dando como resultado un modelo de crecimiento insostenible en el tiempo por la falta de espacio apto para urbanizar.

En consecuencia, para que Cuenca logre acomodar el crecimiento le ha tocado contrarrestar los estándares de construcción de años atrás, que consistían en elevaciones no mayores a tres pisos, y optar por el crecimiento vertical de la construcción, el cual implica espacios más pequeños y menos áreas abiertas, afectando así el paisaje urbano (Municipalidad de Cuenca, 2015).



## 1.3. Verde urbano

La urbanización limita cada vez más el acceso de la naturaleza a las ciudades, provocando riesgos ambientales como la contaminación atmosférica. Por consiguiente, los espacios verdes y otras soluciones basadas en la naturaleza ofrecen enfoques innovadores para aumentar la calidad de los entornos urbanos, promoviendo un estilo de vida sostenible, mejorando la salud y bienestar de la población urbana (World Health Organization, 2017). Por esta razón “se asocia la presencia de verde urbano con la calidad ambiental de la urbe y su consecuente incidencia en la salud y calidad de vida de la población” (Hermida, Orellana, Cabrera, Osorio, & Calle, 2015, pág. 85).

Como la naturaleza se relaciona con la salud en general, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un mínimo de 9 metros cuadrados de espacio verde por habitante (United Nations, 2016). En el caso de Cuenca según el INEC (2012), el índice de verde urbano es de 10,46 metros cuadrados por habitante; por lo tanto, la ciudad cumple con la recomendación, pero debemos considerar que los últimos años la urbe se ha ido modificando para lograr acomodar a toda la población, y por sus limitantes geográficas los espacios verdes se han ido reduciendo. La pérdida significativa de este espacio ha llevado a las personas a generar nuevas alternativas en la incorporación de jardines, huertas o espacios verdes como tal.

## 1.4. Jardines urbanos

Como consecuencia del crecimiento urbano y las tendencias actuales de construcción, se ha generado la demanda de espacios verdes por la necesidad de tener contacto con la naturaleza. Por esta razón, los jardines se convierten en un elemento de gran importancia en sectores urbanos, ya que, no solo da un valor estético a las ciudades, si no también representan un valor ambiental, pues ayudan a configurar el paisaje incorporando biodiversidad, dado que son el hábitat de varias especies (Vélez & Herrera, 2015). Además de que, los jardines logran transformar espacios urbanos y su valor ambiental trae consigo beneficios para la salud con sus diferentes posibilidades de uso, ya sea ornamental o alimentaria.

### 1.4.1. Jardines verticales

Los jardines verticales son el resultado de cubrir una superficie vertical con plantas, ya sea que estén enraizadas en el suelo, en el propio material de la pared o en jardineras adheridas a la pared (Ottelé, 2011). Las jardineras y los conceptos de paredes vivas son extraordinariamente versátiles, pues permiten la incorporación de áreas verdes en zonas urbanas donde la disponibilidad de espacio es mucho menor y la posibilidad de incorporar un jardín tradicional es casi nula.

Existe una gran variedad de tipos de jardinería vertical que se determina a continuación.



imagen 4

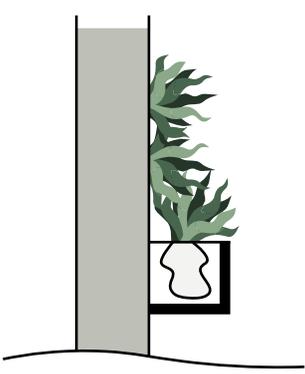
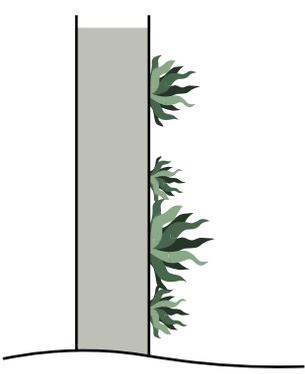
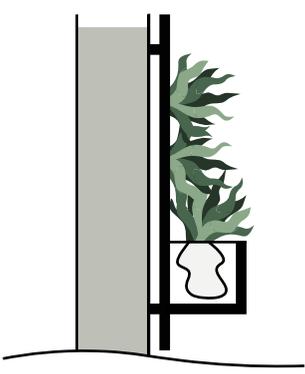
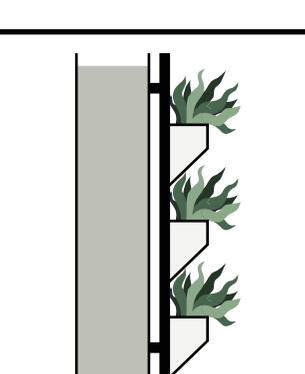
# Tipos de jardinería vertical



Tabla 1. Tipos de jardinería vertical

<p><b>Fachadas vegetales tradicionales</b> (Vegetación plantada en el suelo)</p>	<p><b>Sistema directo</b> Usa la fachada como guía</p>	Trepadoras autoadherentes	
	<p><b>Sistema indirecto</b> Existe un sistema plantas y la fachada que es usado como guía</p>	<p>Trepadoras autoadherentes</p> <hr/> <p>Trepadoras con sistema de soporte</p>	

# Tipos de jardinería vertical

<p><b>Muros vivos</b> (agua y nutrientes aportados desde la fachada)</p>	<p><b>Sistema directo</b> Usa la fachada como guía</p>	<p>Combinado con contenedores: Trepadoras autoadherentes</p>	
		<p>Muros con vegetación (natural) Muros con vegetación (artificial) Hormigón vegetal</p>	
	<p><b>Sistema indirecto</b> Existe un sistema intermedio entre las plantas y la fachada: espaciadores, maceteros, sistema de soporte  Sistema modular</p>	<p>Trepadoras con sistema de soporte  Fachada vegetal invernadero y panel deslizante vegetal</p>	
		<p><b>LWS (Living Wall Systems)</b></p> <p>Sistema con sustrato pesado (gaviones, maceteros, contenedores)</p> <p>Sistema con sustrato ligero (sistema de bandejas)</p> <p>Sistemas hidropónicos</p>	

Fuente: Ottelé (2011)

## 1.4.2. Huertos urbanos



imagen 6

Los huertos al estar ubicados dentro de la ciudad, son muy diversos, ya que se adaptan a un entorno que nunca fue pensado para esta actividad, como: balcones, patios e incluso azoteas; son considerados huertos de ocio, debido a que se realiza la actividad agrícola productiva, con un objetivo lúdico, donde la mayoría de usuarios son jubilados, escuelas o personas con sensibilidad medio ambiental con tendencia hacia el consumo de productos ecológicos (Vallés, 2007).

Visto que, hoy en día la tendencia a tener una vida saludable es aún mayor, las personas llegan a ser más conscientes de lo que usan y consumen en su vida diaria. Es por ello que, los huertos urbanos se han convertido en la alternativa más común para promover la seguridad alimentaria y reducir el impacto ambiental, promoviendo así la sostenibilidad ambiental urbana (Landan, 2020).

## 1.5. Consideraciones para un jardín

**A**l momento de desarrollar un jardín urbano es importante la selección adecuada de las plantas, que se adapten bien a su espacio y microclima específico, es por ello, que se consideran las condiciones de luz al momento de ubicarlas, también, para el correcto desarrollo de la planta se necesita seleccionar el método de riego y de los contenedores.

### 1.5.1. Contenedores – macetas:

En la actualidad, existe una gran variedad de tipos de contenedores, cada uno con características distintas. Según el científico ambiental Landan (2020), para la selección de contenedores adecuados se deben considerar características como el tamaño y material que vayan conforme a las necesidades de la planta y se describen a continuación.



imagen 7



## Tamaño

Es importante tener en cuenta el tamaño, porque ciertas plantas requieren una determinada cantidad de espacio para las raíces. Hay que tener en cuenta la anchura y la altura de la maceta porque influyen en los tipos de plantas que se pueden sembrar y en la fuerza que adquieran. Teniendo en cuenta que, en una maceta muy alta, el oxígeno ya no ingresa en la tierra, lo que crea zonas anaeróbicas que pueden ser perjudiciales para la salud de la planta (Landan, 2020).

- **Material Arcilla o terracota:** es un material natural y su naturaleza porosa contribuye a que la maceta sea más transpirable y mantenga una temperatura más fresca gracias a la refrigeración por evaporación. También pueden ser bastante frágiles, lo que disminuye su durabilidad
- **Macetas de cerámica:** Están hechas de arcilla recubierta con un esmalte impermeable que le da un aspecto brillante. Y son resistentes a bajas temperaturas
- **Fibra de vidrio y resina:** son materiales sintéticos, ligeros y duraderos; y a menudo se fabrican para que parezcan macetas de terracota reales
- **Plástico:** son duraderos, ligeros y baratos. Se puede deteriorar rápidamente cuando se expone directamente a la luz solar
- **Madera:** preferiblemente madera no tratada. La madera roja, el cedro y la teca son las más recomendables; además, las grapas, clavos o tornillos deben ser de acero inoxidable para evitar la oxidación. Si un contenedor es elaborado correctamente puede durar varios años
- **Metal:** no todos funcionan. El acero galvanizado es probablemente el metal más duradero y fiable. Pues otros metales son propensos a la oxidación, convirtiéndolos en materiales poco duraderos
- **Bolsas de tela:** fabricadas con tejidos especiales son una buena forma económica de crear un gran espacio de cultivo con poco esfuerzo. Suelen tener una mayor evaporación y tienen un tiempo corto de duración
- **Materiales a evitar:** la mayoría de los plásticos, pallets de madera, cubos no alimentarios, pinturas (especialmente si sospecha que son de plomo), materiales de construcción antiguos (pueden tener amianto), contenedores de productos químicos y cualquier cosa con una historia desconocida o que sospeche que está contaminado (Landan, 2020).



imagen 9

### 1.5.2. Riego

Controlar el riego cuando se cultivan plantas en macetas es vital; pues, sólo se puede almacenar una cantidad limitada de humedad en una maceta, y la mayoría de las macetas pierden agua por evaporación, principalmente de la superficie del compost (Schneebeili, 2011). Se debe encontrar un equilibrio, puesto que, el exceso de agua es tan perjudicial como la falta de la misma.

Existen diferentes tipos de sistemas de riego para macetas o contenedores, el más común, es el riego manual, donde solo se requiere de una regadera o manguera como equipamiento, es un sistema efectivo si se dispone del tiempo y cuidado constante necesario del jardín (Vallés, 2007). También, existen algunos sistemas de autorriego que mantienen adecuadamente la humedad del sustrato, permitiendo ahorrar tiempo y automatizar la tarea. Según Ladan (2020), algunos de los sistemas empleados en macetas o contenedores son:

- **Riego por goteo:** es una tecnología que ahorra tiempo y agua, para poder emplear este sistema de riego es necesario tener contenedores grandes y amplios organizados de forma lineal. Es sencillo y fácil de instalar una vez que te familiarices con sus conceptos básicos
- **Contenedores de autorriego:** funcionan con un recipiente de agua independiente que suele estar situado debajo o dentro de las paredes huecas de una maceta; y cuenta con un mecanismo de mecha natural, generalmente de tela o tejido, que absorbe el agua del recipiente hacia el sustrato de la planta.

### 1.5.3. Luz

La luz solar es esencial para que las plantas crezcan, y éstas a su vez, deben estar en equilibrio con la temperatura; ya que, en la naturaleza suelen estar en armonía: a medida que la intensidad de la luz aumenta, también lo hace la temperatura; sin embargo, en los espacios interiores no sucede lo mismo (Squire, 2017).

Para que una planta crezca en espacio interior, es necesario evaluar la cantidad de luz en el espacio y seleccionar la planta adecuada para el entorno; debido a que, la mayoría de los espacios cuentan con poca luz solar proporcionada por una ventana. Es por ello que, la cantidad de luz del espacio se convierte en un factor importante a considerar en la selección de plantas.

Además, hay que tener en cuenta que las plantas crecen hacia la luz, si no utilizas una iluminación adicional directamente sobre tus plantas, ellas crecerán hacia la fuente de luz más cercana, es decir una ventana o hacia una fuente de luz artificial (Landan, 2020).



#### 1.5.4. Selección de las plantas adecuadas

No todas las plantas son las más adecuadas para espacios pequeños y la jardinería en contenedores; aunque, exista una gran variedad de plantas que se adaptan muy bien a las macetas, e incluso hay plantas que se adaptan y crecen mejor en macetas que directamente en el suelo. Según Landan (2020), las plantas que no se adaptan a los contenedores son los árboles grandes y arbustos perennes, puesto que, no tendrían el espacio de enraizamiento adecuado para un contenedor; pero la mayoría de las plantas anuales, herbáceas perennes y hierbas son adecuadas para las macetas.

- **Anuales:** son plantas que suelen vivir una temporada y tienen una duración inferior a un año. Algunas anuales pueden ser una excepción en los climas tropicales
- **Bienales:** Viven dos años
- **Perennes:** son plantas longevas que viven más de dos años, más de 10 años
- **Herbáceas:** están compuestas por una vegetación más bien suave y verde. Esto incluye desde hierbas hasta tomates
- **Leñosas:** son duras y normalmente adquieren una corteza marrón en sus tallos (Landan, 2020).





## 01

## Minigarden

Es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas modulares de jardinería. Para el cual desarrollaron los sistemas de riego Minigarden, que consisten en un innovador mecanismo de drenaje por gravedad, que funciona a partir de un sistema de riego llamado gota a gota, asegurando que el exceso de agua en el sustrato se drene hacia la bandeja base de la unidad. Estos sistemas de riego “permiten a las plantas ser atendidas adecuada y metódicamente y sin ningún esfuerzo. Los sistemas de riego Minigarden comienzan con una versión básica que puede ser complementada con diversos componentes, que se recomiendan para un cuidado más exigente” (Minigarden, 2020)

Como resultado, Minigarden desarrolló distintos kits para el riego de sus sistemas de jardinería, van desde los elementos más simples y manuales, hasta elementos completamente mecanizados que facilitan el mantenimiento del jardín, ya que, proporcionan mayor cuidado, brindando gran variedad a los usuarios para la elección del método de irrigación.

Los productos de irrigación desarrollados por la empresa Minigarden evidenciaron información sobre los distintos mecanismos de riego que van desde los más simples hasta los más complejos, utilizando el método de gota a gota. De igual forma, este sistema demuestra la importancia para la sostenibilidad de las plantas a largo plazo.



imagen 12

# 02

## Agripolis

Es una empresa francesa que se dedica al desarrollo de la agricultura urbana mediante la instalación y explotación de granjas. Esta empresa, junto a varios socios, propone crear para el 2020, la granja urbana más grande del mundo sobre la azotea del Centro de Exposiciones “Porte de Versailles”.

Esta granja será innovadora por el proceso de desarrollo, mediante el uso de columnas de cultivo que utilizan la técnica de aeroponía, la misma, que es sumamente productiva; además, de no requerir pesticidas, este método utiliza un sistema de agua cerrado y sin suelo, lo que minimiza el riesgo de contaminantes; de hecho, su objetivo es hacer de la granja un modelo de producción sostenible (Harrap, 2019).

Este proyecto demuestra la posibilidad de desarrollo de agricultura urbana, mediante el aprovechamiento de espacios e implementación innovadora de cultivos, a través de técnicas aeropónicas. Asimismo, muestra la facilidad de instalación, al no requerir de ninguna modificación ni obra.



# 03

## Sky Greens

Sky Greens es una granja sustentable en Singapur que tiene la capacidad de cultivar cualquier tipo de hortalizas y vegetales reciclando agua y ocupando una mínima cantidad de energía eléctrica. De esta forma asegura el suministro de alimentos para las ciudades o estados con escasez de tierras y recursos.

Fue la primera granja vertical hidráulica (de circuito de agua cerrado) sustentable de baja emisión de carbono en el mundo. Consiste en niveles giratorios de comederos de cultivo montados en un marco de aluminio; el cual puede tener hasta 9 metros de altura con 38 niveles de comederos de cultivo, mismos que giran alrededor del marco para garantizar que las plantas reciban luz solar uniforme, riego y nutrientes a medida que pasan por diferentes puntos de la estructura (Chin, 2019).

Este proyecto demuestra cómo se pueden dar soluciones urbanas verdes e innovadoras, para lograr la producción de vegetales seguros, frescos y deliciosos, utilizando un mínimo de recursos de tierra, agua y energía.





# 04

## Growmore

Es un kit de construcción modular para jardineros urbanos diseñado por Sine Lindholm y Mads-Ulrik Husum en el 2016, cuyo objetivo es facilitar a cualquier persona la construcción de su propio jardín tridimensional; los pocos elementos se pueden ensamblar en un sinfín de configuraciones diferentes, posibilitando un estilo libre de construcción para cualquier contexto dado. El sistema está diseñado y desarrollado con base a la producción CNC (Control Numérico Computarizado), siendo ensamblado con pernos, contratuercas y arandelas, para facilitar su construcción. Además, es un diseño de código abierto, que permite que cualquier persona pueda construir su propio jardín y adaptarlo a sus necesidades.

Como resultado, se desarrolló un sistema que consta de seis partes (repartidas entre estantes, fijaciones y maceta); las cuales, pueden rotar vertical y horizontalmente posibilitando la flexibilidad en la construcción, Growmore, debido a la producción CNC (Control Numérico Computarizado) y el principio de diseño utilizado, facilitan la producción, reduce la cantidad de desperdicios y hace que el diseño del jardín sea flexible (Frearson , 2017).

Mediante el análisis del proyecto Growmore, se logró obtener información sobre la construcción modular de jardines; el cual, permitió la estandarización de los módulos, simplificando el proceso, reduciendo la cantidad de desperdicios y control de la producción. De igual forma, este sistema de jardinería evidencia la flexibilidad y facilidad de construcción por parte del usuario.

## 01

## Minigarden

Es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas modulares de jardinería, tiene como finalidad el cultivo de plantas en cualquier tipo, en casa o lugares donde la tierra agrícola no esté disponible.

Su innovador sistema modular permite crear infinitas composiciones de jardines, permitiendo la creación de espacios verdes de cualquier tipo. “Está fabricado en polipropileno, un copolímero de alta resistencia que contiene aditivos que proporcionan protección UV, por lo que es capaz de soportar condiciones climáticas extremas” (Minigarden, 2020).

Cada módulo en el sistema se compone de 3 tipos de componentes de fácil montaje: una tapa, Clips circulares, un recipiente con 3 alveolos y una bandeja de base para recoger el agua sobrante de drenaje.



imagen 16

# 02

## Roots - Mut Design

Es un sistema de jardín modular basado en los enrejados tradicionales, el cual cuenta con una estructura de múltiples patas, reversible de madera, que permite crear composiciones únicas mediante simples uniones; además, la estructura se puede complementar con macetas de cerámica, mesillas o lámparas de metal (Derringer, 2011).

Sus diferentes elementos lo convierten en un objeto multifuncional, ya que mediante este sistema se pueden crear huertas, jardines verticales o separadores de espacios, ya sean de uso interior o exterior, dependiendo de las necesidades y deseos de los usuarios.



imagen 17

# 03

## Horticus

Es una pared viva diseñada para llevar las plantas a espacios interiores. El sistema es de hexágonos teselados, permitiendo agregar la cantidad de unidades que sean necesarias, se compone por un marco de enrejado de metal hexagonal, que se coloca en la pared mediante tornillos, y en el cual se encajan las macetas de terracota (Dezeen, 2020).

Los marcos son de acero con recubrimiento en polvo, fuertes y resistentes al óxido. Mientras que las macetas al ser unidades modulares, que no están fijas se pueden reemplazar y reorganizar las veces que se desee. Para facilitar el riego de las plantas las macetas cuentan con una rejilla de abrevaderos en la parte superior, y al ser elaboradas en terracota son porosas y terrosas ideales para las raíces de las plantas.



imagen 18



Para concluir, podemos decir que el crecimiento mundial de la población ha influido los procesos de urbanización y en los nuevos estilos de vida, que han alejado a las personas de la naturaleza, pues, el aumento de la densidad poblacional ha logrado una reducción del verde urbano, incentivando a la búsqueda de nuevas alternativas para la incorporación de áreas verdes; brindando la posibilidad de abrir paso a un nuevo nicho de mercado, que permite explorar dentro de la jardinería urbana y trabajar en los espacios tanto interiores como exteriores.

Además, se han visto iniciativas que se han realizado en grande y pequeña escala alrededor del mundo, convirtiéndose en puntos de partida para elaborar una propuesta de diseño, permitiendo el desarrollo de esta tesis.

# CONCLUSIÓN

# 02

**MARCO TEÓRICO**

# ÍNDICE

2.1. Jardín	40
2.2. Jardinería interior	41
2.3. Clasificación de plantas de uso interior	41
2.3.1. Luz	42
2.3.2. Humedad	43
2.3.3. Sustrato	44
2.4. Arquitectura del producto	45
2.5. Modularidad	46
2.5.1. Tipos de modularidad	47
2.6. Adaptación	48
2.7. Sistemas de producción	49
2.8. Estandarización	50
2.9. Conclusión	51



# INTRODUCCIÓN

**E**n el siguiente apartado se analizarán distintos conceptos esenciales que guiarán el desarrollo de la propuesta referente al sistema, para ello, es necesario conocer acerca de la jardinería y las plantas de uso interior, pues son las principales condicionantes de diseño, además, se abordarán conceptos como la arquitectura de producto y modularidad, los cuales, permitirán la adaptación y la estandarización de procesos.



imagen 19

## 2.1. Jardín

**T**al como lo define la Real Academia de la lengua española (2020) un jardín es un espacio que se utiliza para cultivar plantas ornamentales, entendiéndose como una zona determinada que se refleja parte del entorno natural, donde se organizan y cultivan distintas especies vegetales que requieren del cuidado del hombre.

Así mismo, debemos tener en cuenta que los jardines son una forma de expresión, donde su materia prima se compone principalmente de seres vivos de distintas características que se van adaptando al espacio. Debido al vínculo entre el hombre y el mundo exterior, los jardines tienen un sentido más artístico al tratarse de una composición estética, pudiéndose desarrollar en distintos contextos, adaptándose tanto al espacio, a la época y a los gustos (Fariello, 2021).

Por otra parte, debido a las nuevas tendencias en construcción y la aglomeración de las personas en las urbes, los entornos naturales se han vuelto cada vez más un recurso intangible y lejano para las personas. Por esta razón, dentro de las urbes se generaron nuevas formas al momento de implementar jardines, aprovechando y optimizando el espacio, dando así, la oportunidad de desarrollar más áreas verdes.

## 2.2. Jardinería interior

La jardinería en interiores da la oportunidad de incorporar un aspecto verde y fresco a un espacio, además de brindar un aporte estético y decorativo; de igual forma, la vegetación genera microclimas que benefician a la salud de las personas. Asimismo, al no existir plantas de interior, el aspecto más importante para los diseños de jardinería en estos espacios, deberá ser la selección adecuada de las plantas, puesto que, independientemente del lugar que se use, se debe tener en cuenta que las plantas necesitan tener un contexto ambiental adecuado para poder crecer de manera libre.

En general, la jardinería de interior permite controlar las condiciones ambientales en las que se encuentran las plantas, mediante el acondicionamiento del espacio respecto a sus necesidades específicas, logrando que se adapten y permitiendo cultivar casi cualquier tipo de planta en cualquier clima (Landan, 2020).

## 2.3. Clasificación de plantas de uso interior

Al momento de escoger una planta es necesario tener en cuenta las condiciones ambientales a las que va a estar expuesta, debido a que, cada planta tiene necesidades distintas que son importantes considerar para que logre adaptarse de mejor manera a un espacio interior. Es por ello, que el biólogo Danilo Minga (comunicación personal, 12 de febrero del 2021), clasifica las plantas que pueden ser de uso interior conforme a sus necesidades de luz, humedad y sustrato, las mismas que se detallan a continuación:





## 2.3.1. Luz

Las necesidades de las plantas de intensidad de luz varían mucho entre planta y planta, por lo tanto, Hessayon (1994) las clasifica en:

- ◀ **Pleno sol:** se refiere a toda la luz posible a menos de 60 centímetros de una ventana iluminada. Muy pocas plantas soportan este ambiente. Ejemplo: cactus de desierto, plantas crasas, geranios, acacia, agapanthus, bougainvillea, bouvardia, citrus, plantas anuales, hibiscus, rosa, pelargonium, nerium, citrus, coleus, iresine, jasminum, lantana, etc.
- ◀ **Algo de sol directo:** es aquella zona iluminada, donde las plantas reciben algo de sol directo. Lugar perfecto para muchas plantas de flor y algunas de hoja. Ejemplo: ficus elástica decora, beloperone, capsicum, clorophytum, chrysanthemum, cordyline terminalis, sparmania, etc.
- ◀ **Brillante, pero sin sol:** zona cercana a un área iluminada directamente con luz solar pero fuera de ella. La mayoría de plantas crecen bien en estas zonas. Ejemplo: monstera, peperomia, hедера, cordyline gynura, bulbos de jardín, anturium, asparangus, azalea, begonia, etc.
- ◀ **Media sombra:** zona moderadamente iluminada, cerca de una ventana. Pocas plantas de flor, florecen en esta zona. Pero muchas plantas de hoja se adaptan a estas condiciones y viven bien. Ejemplo: aglaonema, aspidistra, dracaena fragans, helechos, maranta, fittonia, hедера hélix, tolmiea, etc.
- ◀ **Sombra:** zona poco iluminada, pero con luz suficiente para leer. Pocas plantas de hoja vivirán bien aquí, sin embargo, se adaptarán al medio oscuro. No es una zona adecuada para plantas de flor. Ejemplo: aglaonema, aspidistra, asplenium, fittonia, helxine, philodentron scandens, sansevieria, etc.
- ◀ **Penumbra:** no apta para todas las plantas de interior.





imagen 22

## 2.3.2. Humedad

Cada planta tiene sus propias necesidades básicas de agua, además, dependerá del tamaño de la planta, la maceta y del ambiente. Por consiguiente, las plantas deben estar en constante cuidado y observación de su estado; según Hessayon (1994) las clasifica en:

- ◀ **Secas:** Los cactus y plantas crasas.
- ◀ **Húmedo – secas:** Son la mayoría de plantas de hoja, estas se deben dejar secar la superficie de compost entre riegos.
- ◀ **Siempre húmedas:** Se refiere, a la mayoría de plantas de flor, el compost se mantiene siempre húmedo, pero no mojado.
- ◀ **Siempre mojadas:** Riego abundante, muy pocas plantas pertenecen a este grupo como las Acurus, Azalea y Cyperus.



imagen 23

### 2.3.3. Sustrato

Clasificación de las plantas según su requerimiento en nutrientes en el sustrato.

◀ **Alto requerimiento:**  
hortalizas de hoja verde entre otras.



imagen 24

◀ **Bajo requerimiento:**  
helechos, cerimán, etc.



imagen 25

◀ **No necesitan casi de sustrato:** epifitas, orquídeas, etc.



imagen 26

## 2.4. Arquitectura del producto

La arquitectura del producto es una herramienta de apoyo en la concepción del diseño, permitiendo dar soluciones adecuadas a diferentes requerimientos y formas de componentes; “es el esquema por el cual los elementos funcionales del producto están acomodados en trozos físicos y por medio del cual interactúan los trozos” (Ulrich & Eppinger, 2009, pág. 185). Es decir, es la disposición y la asignación de los elementos funcionales a los componentes físicos y la especificación de las interfaces entre los componentes que interactúan (Ulrich K., 1992).

Entendiéndose que los elementos funcionales son las operaciones y transformaciones individuales que ayudan al rendimiento del producto; mientras que los elementos físicos son las partes, componentes, subconjuntos que ponen en práctica las funciones del producto y a los trozos o componentes físicos, como los elementos organizados de manera específica en elementos de construcción más grande (Ulrich & Eppinger, 2009).

Además, Ulrich (1992) distingue dos tipos de arquitecturas de producto: una arquitectura integral que incluye un mapeo complejo de los elementos funcionales a los componentes físicos e interfaces acopladas entre componentes; y una arquitectura modular que incluye un mapeo uno a uno desde los elementos funcionales de la estructura hasta los componentes físicos del producto, y también, especifica las interfaces desacopladas entre los componentes.



imagen 27

## 2.5. Modularidad

Ulrich y Eppinger (2009), afirman que “quizá la característica más importante de la arquitectura de un producto sea su modularidad” (p. 185), debido a que surge de la forma en la que se divide un producto físicamente. Por lo tanto, la modularidad se define como “un principio estructural que se utiliza para controlar la complejidad de los sistemas. Implica identificar grupos funcionales de similitud para, a continuación, transformarlos en sistemas independientes” (Lidwell, Holden, & Butler, 2011, pág. 160).

Los sistemas independientes o módulos, son elementos complejos de diseñar, puesto que, su objetivo es interactuar mediante interfaces sencillas con otros módulos. Además, esta propiedad de independencia es la que permite la estandarización y la intercambiabilidad.

Ulrich (1994), considera que la modularidad depende de dos características de diseño: la primera es la similitud entre la arquitectura física y la funcional, donde un producto puede describirse funcionalmente mediante un conjunto de elementos, en donde el grado de esta descripción es la que se refleja en la arquitectura física del producto, contribuyendo a la modularidad del diseño; la segunda característica es la minimización de las interacciones casuales entre los componentes físicos, es decir, que las interacciones se limiten a las que son necesarias.



## 2.5.1. Tipos de modularidad

Elgård y Miller (1998), realizan una clasificación de los tipos de modularidad basados en la clasificación de Ulrich, los cuales son:

Tabla 2. Tipos de modularidad

### **Modularidad de componentes permutados**

(Component Swapping Modularity)

Es cuando dos o más módulos distintos pueden emparejarse con el mismo módulo básico o de base, creando diferentes variantes que pertenecen a la misma familia de productos.



### **Modularidad de componentes compartidos**

(Component Sharing Modularity)

El mismo módulo básico se utiliza en toda la familia de productos o incluso en diferentes familias de productos. Este tipo de modularidad suele asociarse a la estandarización y a la eliminación de la variedad inútil.



### **Modularidad de bus** (Bus modularity)

Se da cuando un módulo básico puede combinarse con cualquier número y combinación de componentes de un conjunto de distintos tipos, que a su vez se conectan por el mismo tipo de interfase.



### **Modularidad seccional** (Sectional Modularity)

Es cuando diferentes tipos de módulos pueden configurarse de manera arbitraria en cuanto a la forma, número y combinación, ya que están conectados por interfaces del mismo tipo.



### **Modularidad de apilamiento** (Stack modularity)

Es la suma de módulos individuales del mismo tipo que crean una unidad con valor en alguna dimensión. Están conectados por un mismo tipo de interfase, con una combinación de módulos iguales o de diferentes tamaños de módulos.



Fuente: Elgård y Miller (1998)

## 2.6. Adaptación

La adaptación es considerada como una de las funciones principales de la modularidad, la cual se implementan mediante módulos adaptativos que permiten afrontar una gran variedad de circunstancias y aplicaciones determinadas, y estas a su vez permiten que un sistema se adapte a otros productos (Kamrani & Salhie, 2002).

Por consiguiente, entendemos como adaptación a la función o estrategia según la cual un producto se ajusta a un usuario o aplicación conforme a sus necesidades, sin que sea necesaria ninguna acción deliberada por parte de la persona que lo utilice (Elgård & Miller, 1998). Un producto al tener una cualidad adaptativa, permite la personalización de acuerdo a la necesidad de aplicación o comportamiento que le dé el usuario, de tal forma que, un mismo producto puede adaptarse a diferentes entornos sin dificultad alguna.



## 2.7. Sistemas de producción

Un sistema de producción es un conjunto de personas, equipos y procedimientos organizados para realizar las operaciones de fabricación de una empresa (Groover, 2015). Siendo el mismo un proceso de transformación de la materia prima, donde la arquitectura del producto toma importancia ya que permite la estandarización de los procesos; existen varios sistemas tradicionales de producción que se clasifican en:

### Job shop

Es el sistema más antiguo y se trata de un proceso de transformación, en el que las unidades para diferentes pedidos siguen rutas o secuencias individuales a través de procesos o máquinas, presentando una nula estandarización. Se caracteriza por su flexibilidad y la gran variedad de diseños de productos que se fabrican en menor volumen, la necesidad de muchos operarios y por las máquinas de uso general que se agrupan por funciones y se adaptan a los requisitos especiales de los distintos pedidos (Kamrani & Salhieh, 2002).

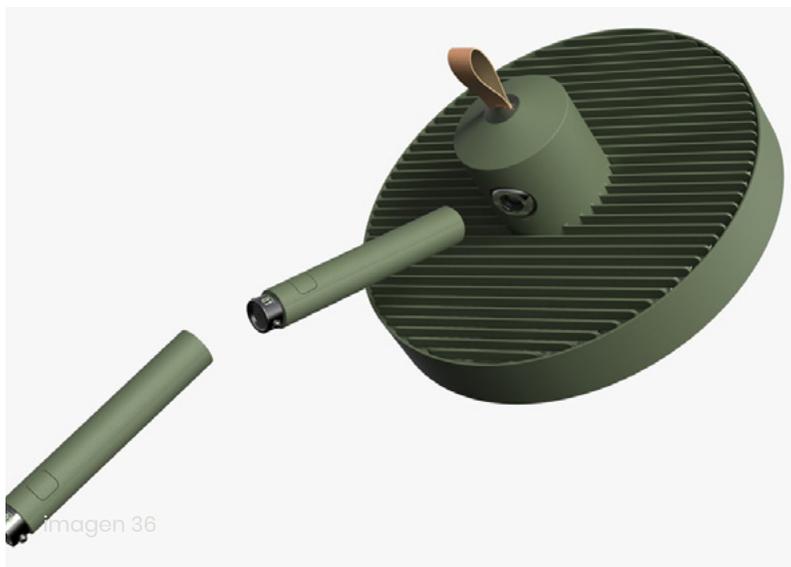
### Flow shop

Este sistema de producción se utiliza para productos cuyos diseños básicos son más estables durante un periodo de tiempo más largo y se producen en masa, convirtiéndolo en un proceso estandarizado donde las instrucciones de trabajo son escasas, es decir, las unidades sucesivas de producción se someten a la misma secuencia de operaciones con equipos más especializados y dedicados (Kamrani & Salhieh, 2002).

El Flow shop se considera continuo o intermitente, en un Flow shop continuo, el proceso tiene el mismo tipo de producción en gran volumen, mientras que en el Flow shop intermitente el proceso se interrumpe con el fin de modificar las configuraciones y ejecutar diferentes especificaciones del mismo diseño básico (Kamrani & Salhieh, 2002).

### Project shop

En este sistema, el personal, el material y las máquinas acuden al lugar del proyecto para el montaje y el procesamiento del producto, debido a que, es un tipo de sistema que solo se utiliza para un producto que es muy grande o único, en donde las tareas están bien definidas y se realizan en una secuencia específica (Kamrani & Salhieh, 2002).



## 2.8. Estandarización

Cuando hablamos de estandarización de un objeto, nos referimos a un solo componente funcional que “permite a la empresa manufacturar el trozo en volúmenes más altos, lo que no sería posible de otra manera. Esto a su vez puede llevar a menores costos y mayor calidad” (Ulrich y Eppinger, 2009, p.189). Debido a que la intervención de los productos estandarizados, reducen las demandas en soporte y tiempo de producción.

La arquitectura modular permite utilizar el mismo componente en todas las variantes y en todas las líneas de productos. Esta estandarización es posible porque en un diseño modular la función de un componente está bien definida y es físicamente separable, pues se han minimizado las interacciones innecesarias entre un componente y el resto del producto.

Cuando un componente se estandariza y se utiliza en varias líneas de productos, su volumen de producción es mayor que si se diseña y se utiliza en una sola línea de productos. La estandarización permite que los recursos de desarrollo y gastos de capital se amorticen en un gran número de unidades que permite la explotación de una tecnología de producción de mayor volumen y más eficiente en la fabricación de componentes; además de reducir los costes, la estandarización aprovecha el aumento de la fiabilidad y el rendimiento técnico que a menudo se produce en un componente estándar de gran volumen (Sanderson, 1994).



Después de realizar este análisis teórico, se concluye que para el desarrollo de un sistema de jardinería interior es importante considerar las necesidades mínimas que tiene una planta para su correcto crecimiento, debido a que, estas características son las que condicionan el desarrollo y sistema del producto.

De igual forma, se debe considerar que la concepción del diseño se da a través de la correcta aplicación de los principios y conceptos que fueron abordados, como la arquitectura del producto, que nos permite dar soluciones adecuadas a los diferentes requerimientos de un componente, controlando la complejidad del sistema, permitiendo el desarrollo de partes y piezas adaptables al hablar de modularidad.

# CONCLUSIÓN

**03**

**IDEACIÓN**

# ÍNDICE

3.1. Brief de investigación	56
3.2. Perfil de usuario 1	58
3.3. Perfil de usuario 2	59
3.4. Ideación	60
3.5. Concreción de Ideas	62
3.6. Propuesta de diseño	63
3.7. Partidas de diseño	64
3.8. Conclusión	67



# INTRODUCCIÓN

**E**n el presente capítulo, se definirá el perfil de usuario, sus características y necesidades que condicionarán el desarrollo de las propuestas de diseño, elaboradas a partir de un proceso de ideación y representación gráfica, para seleccionar una propuesta final y definir las partidas formales, funcionales y tecnológicas.

## 3.1. Brief de investigación

### Descripción – antecedentes

Mediante una investigación realizada a expertos relacionados en el tema, se conoce cuáles son las principales características de sus clientes, sus gustos y frecuencia de compra, de igual forma, se determinará las preferencias y la importancia del contenedor en la decisión de compra.

De este modo se definirá el perfil de usuario e incluso las características básicas que debe tener el producto a realizar.

### Objetivos



Determinar los clientes meta.



Analizar cuáles son las preferencias de los usuarios.



Conocer las características principales de los contenedores de plantas.

## Metodología

Para desarrollar la investigación, se realizaron entrevistas a profesionales que se dedican a la venta de contenedores de plantas, la decoración y paisajismo. Tal es el caso de Ruth Coronel, diseñadora, propietaria de “Espacio verde”, que es una empresa de diseño floral, paisajismos, mantenimiento de jardines, venta de macetas, decoración interior y exterior con plantas; Paul Ortiz, arquitecto paisajista, director de un estudio de arquitectura, ingeniería, urbanismo y Paisaje, llamado “Cinturón verde” que se caracteriza por el desarrollo urbano a los tiempos actuales; y Juan Lovato, arquitecto paisajista, trabaja de manera independiente, se dedica al desarrollo de paisaje complementado con jardinería.



imagen 37

## Resultados

Poniendo en consideración la respuesta de los entrevistados, se obtuvo información acerca de sus clientes más frecuentes. Se determinó que la edad de los usuarios está de 25 años en adelante, y por lo general son personas independientes que les gusta incorporar elementos vegetales en su modo de vida, conseguir una solvencia de vivienda, lograr salud ambiental del espacio por el confort que genera la vegetación. De modo que, el gusto de cada persona varía según sean sus necesidades al momento de incorporar espacios verdes, pues va más allá de un embellecimiento estético, sino es un aspecto más ambiental.

Por otra parte, se obtuvo información de los aspectos que llevan un papel importante al intervenir un espacio interior, y entre ellos está la luz, ventilación natural y el espacio. A partir de cada contexto, se decide las macetas y plantas que se colocan, pues cada una tiene condiciones distintas y se ubican conforme a ellas.

Por último, con respecto a los contenedores, se consideró que son elementos primordiales para la incorporación de plantas en los hogares, donde prime la parte estética, es por ello, que sus diseños influirán en la decisión de compra de los clientes. Además de esto, es importante considerar que deben ser elementos donde las condiciones formales y funcionales sean adecuadas según el tipo de planta que se desee adquirir, entre estas condiciones las más importantes son el espacio para el enraizado, el drenaje adecuado y la accesibilidad por parte de los usuarios.

## 3.2. Perfil de usuario 1

# Sebastián Valdez

**Edad:** 27 años

**Estado civil:** soltero

**Ocupación:** arquitecto

**Nacionalidad:** ecuatoriano

**Ingresos económicos:** medios – altos

**Gustos:** le gusta la naturaleza y siempre estar en contacto con ella, es por ello que, su departamento está lleno de plantas, pues aprecia todos los aportes positivos que tiene en su vida. Además, le gusta cocinar y cultivar sus especias para que siempre estén frescas.



### Biografía:

Sebastián nació en Cuenca y fue a Quito un par de años para estudiar arquitectura; al graduarse salió del país para realizar un posgrado en paisajismo. Al culminar sus estudios regresó a su ciudad de origen y comenzó a trabajar en la empresa de construcción familiar, donde posteriormente se hizo cargo de la empresa debido a la jubilación de su padre. Con una visión más actual, la empresa está en proceso de reinventarse y tener consideraciones más ambientalistas y sustentables, creando proyectos que no perjudiquen el planeta a largo plazo. Actualmente, vive solo en un departamento, está soltero y no piensa tener hijos.

### 3.3. Perfil de usuario 2

# Mónica Astudillo

**Edad:** 59 años

**Estado civil:** casada

**Ocupación:** jubilada

**Nacionalidad:** ecuatoriana

**Ingresos económicos:** altos

**Gustos:** es apasionada por las plantas, le encanta tenerlas en cualquier parte de su hogar e ir frecuentemente a su propiedad fuera de la ciudad, en donde se dedica a la jardinería de tiempo completo.



### Biografía:

Mónica nació en Cuenca donde cursó sus estudios básicos; antes de culminar el colegio fue de intercambio donde consiguió una beca para estudiar la universidad, es por ello que, vivió y trabajó algunos años en el exterior, en ciudades bastante grandes donde el contacto con la naturaleza era escaso. Al regresar a su ciudad ya estaba cansada de una vida caótica y trabajo de oficina, decidió iniciar con su propio negocio que hasta la fecha ha crecido y cuenta con varias sucursales. Actualmente, vive con su esposo en la ciudad para estar cerca de su familia, sus negocios están a cargo de sus hijos, es por ello que, en su tiempo libre empezó a crear su propio huerto en su hogar logrando obtener alimentos del huerto a la mesa.



## 3.4. Ideación

Una vez se han determinado los conceptos a trabajar y los perfiles de usuario, se procede a generar distintas ideas de propuestas de diseño para el desarrollo del sistema de jardinería interior, todas basadas en los mismos parámetros formales y funcionales.

## 01 Sucesión de Fibonacci

Crear una serie modular basados en la sucesión de Fibonacci y para generar una armonía en la sucesión y facilitar la composición.

## 02 Tetrominós

Sistema modular basado en el juego Tetris, es decir, desarrollar módulos compuestos geoméricamente por cuatro cuadrados, los cuales se denominan tetrominós.

## 03 Elementos plegables

Desarrollo de un módulo plegable, el cual puede crecer y doblarse para modificar su tamaño y de esta forma adaptarse a las necesidades de cada planta.

## 04 Superposición

Sistema modular desarrollado por superposición, es decir que los módulos se cruzan unos sobre otros, cubriendo una porción de la que queda debajo.

## 05 Sistema domo

Desarrollo de un sistema domo a partir de módulos, para que sean la base estructural para el desarrollo del jardín.

## 06 Seriación

A partir de la seriación de módulos se obtiene el jardín conformado por un conjunto de elementos.

## 07 Desmontable

El contenedor se puede montar y desmontar, para que el usuario pueda configurarlo a su gusto y le facilite el cuidado de las plantas.

## 08 Elementos apilables

Contenedores apilables que permiten un crecimiento vertical del jardín, donde el sistema de drenaje facilitaría el riego de las plantas.

## 09 Elementos geométricos

Sistema modular basado en un módulo desarrollado a partir de geometrías ya sean regulares o irregulares, que permitan construir un jardín.

## 10 Personalización

Sistema de jardinería que permita solucionar necesidades específicas de los usuarios, a través de la personalización de los módulos.

## 3.5. Concreción de Ideas

Para culminar el proceso de ideación, se seleccionan y se crean nuevas ideas, a partir de los conceptos de las propuestas desarrolladas previamente.

# 01

### Elementos geométricos – apilables

Sistema de jardinería compuesto por una serie de módulos individuales con una geometría regular y que pueden ser apilables; es decir, que el jardín tiene un crecimiento vertical.

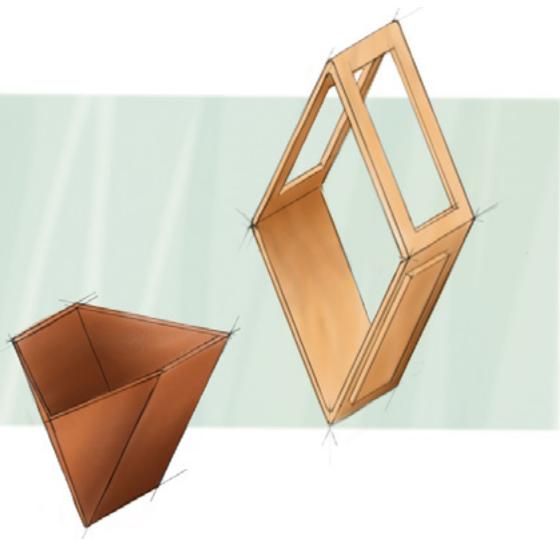
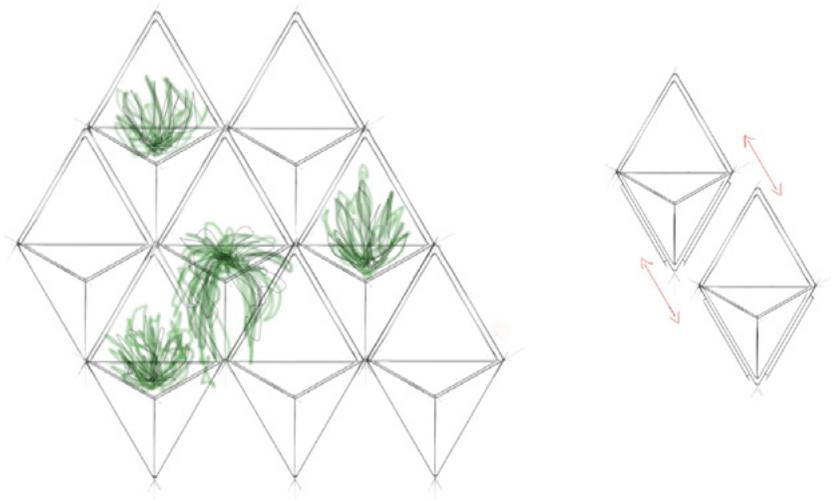


imagen 40

# 02

### Superposición – personalización – desmontable

Los módulos desarrollados pueden superponerse para crear la estructura del jardín al gusto del usuario, dando paso a la personalización del sistema y brindando comodidad al permitir que los contenedores sean desmontables.

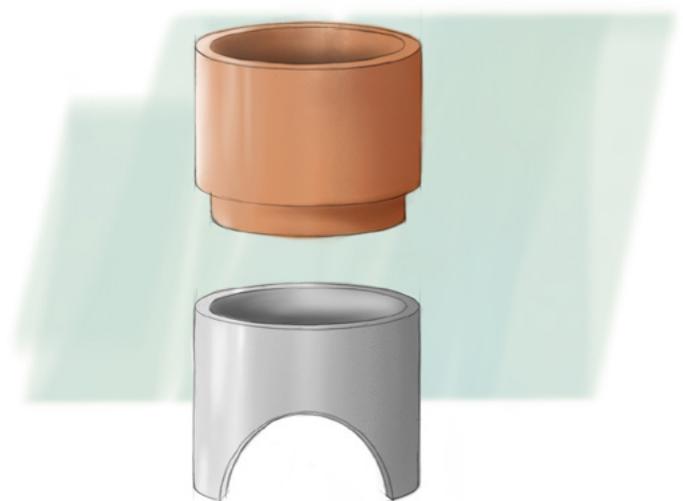
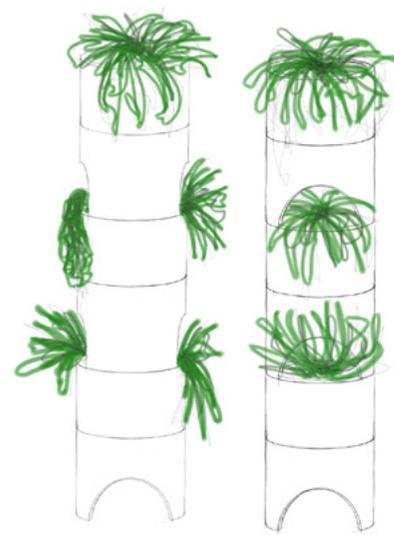


imagen 41

# 03

## Sucesión de Fibonacci – personalización

Crear una serie modular basados en la sucesión de Fibonacci, para crear una armonía en la estructura y facilitar la composición, además le permite al usuario personalizar el jardín de manera ordenada.

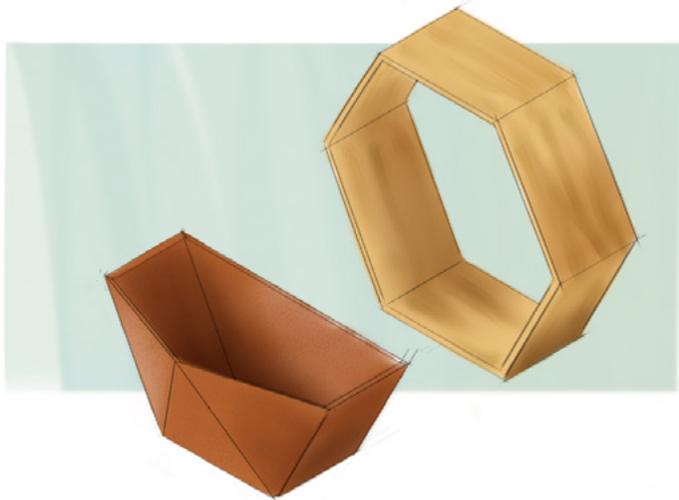
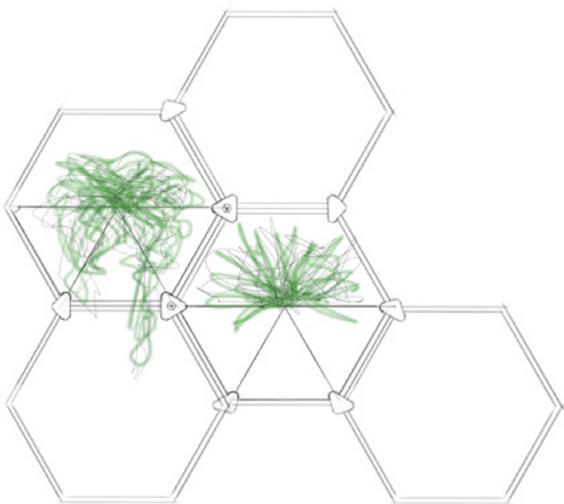


imagen 42

## 3.6. Propuesta de diseño

De las tres ideas desarrolladas, finalmente se optó por realizar una colaboración entre la primera idea que consiste en la geometrización y la segunda idea que hace énfasis en la personalización, obteniendo como resultado un sistema de jardinería, el cual consta de módulos estructurales proporcionados que permiten generar distintas configuraciones dando paso a la personalización del sistema.

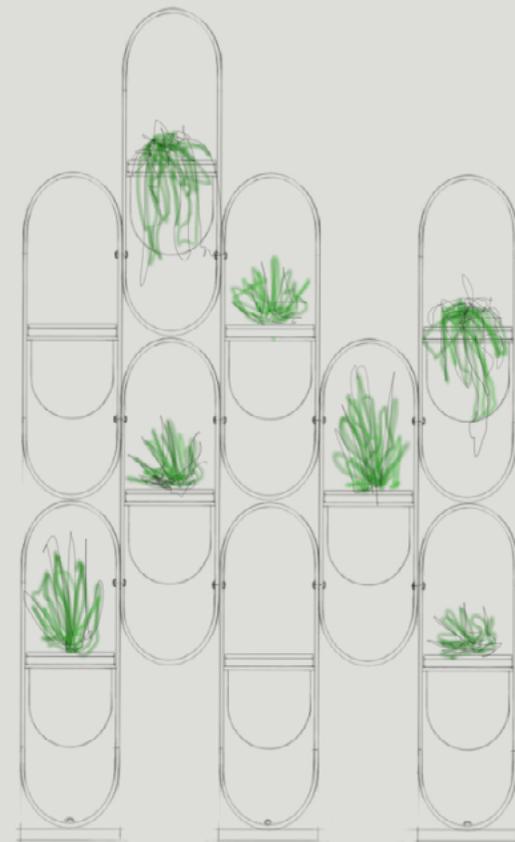


imagen 43

## 3.7. Partidas de diseño

Para el desarrollo del sistema de jardinería, es necesario definir las partidas formales, funcionales y tecnológicas con las que se va a trabajar. Para ello, se parte de los antecedentes conceptuales y perfiles de usuario previamente desarrollados.



### Partidas formales

Las características formales de la propuesta se definen a partir de:

- **Modularidad:** con el fin de proporcionar facilidad al momento de adaptar las partes y piezas del objeto, para que sean utilizadas en diferentes momentos y lugares.
- **Dimensiones:** del contenedor, deben cumplir con los requerimientos básicos de espacio para enraizamiento y drenaje del agua de las plantas.
- **Forma:** a partir de geometrías



## Partidas funcionales

El sistema de jardinería tiene como función principal implementar plantas en espacios interiores, se le puede dar un uso tanto ornamental como utilitario al sembrar plantas alimenticias. Al ser un sistema modular, permite que el usuario lo modifique y adapte los componentes según sean sus necesidades y gustos.



## Partidas tecnológicas

Como método de trabajo se utilizan distintos procesos para la elaboración de cada parte y pieza del sistema, como procesos a través de matrices, moldes, torneado y de carpintería. Como materia prima se manejará el uso de hierro, acero inoxidable, madera y cemento, además, los elementos de sujeción y soporte son normalizados lo que facilitará el uso y ensamble del sistema.



# 03

Por medio de los conceptos analizados y por la investigación de campo que dieron paso al desarrollo del perfil de usuario, se logró obtener información que guió el proceso de ideación y desarrollo de la propuesta de diseño.

Se desarrolló un sistema de jardinería que cumple con las características y requerimientos dados, como los principios de la modularidad, que le permitirá al usuario interactuar con el producto y personalizarlo, además de las condiciones mínimas que una planta tiene para su correcto desarrollo.

# CONCLUSIÓN

O

**RESULTADOS**

4

# ÍNDICE

4.1. Sistema de jardinería	70
4.2. Documentación técnica	72
4.3. Renders	80
4.4. Ambientaciones	90
4.5. Fotos del producto	92
4.6. Packaging	100
4.7. Manual de usuario	111
4.8. Costos	116
4.9. Protocolo de validación	121

# bloom

**E**n los últimos años la vida urbana nos ha alejado cada vez más de la naturaleza, por la aglomeración de las personas en las ciudades, tenemos más comodidades, pero poco espacio, es por ello que Bloom fue concebida con la idea de generar soluciones para la incorporación de plantas en los espacios interiores, mediante sistemas modulares que permitan la organización y la personalización por parte de los usuarios.

Dando la posibilidad de ensamblarlo en varias configuraciones diferentes. Además, facilita la construcción, organización y personalización por parte del usuario en el desarrollo de su propio jardín.

### **Características**

- Le permite al usuario interactuar con el producto y adaptarlo a sus distintas necesidades de uso y espacio.
- Se puede definir el tamaño y obtener variedad en las configuraciones del sistema, según sean las preferencias.
- Está compuesto por dos elementos principales: las macetas y las estructuras; además, cuenta con elementos adicionales como las bases, fijaciones y soportes hacia la pared.

Las macetas se componen por elementos como: la base que sirve como recolector de agua y soporte en la estructura; la maceta como tal, que se encaja en la base; y la tapa, que es de uso opcional dependiendo de la planta que el usuario vaya a colocar. Su diseño ofrece un amplio espacio para las raíces y un sistema de drenaje; además, puede servir con el sistema de autorriego por mecha.

Las estructuras permiten desmontar las macetas, para poder realizar mantenimiento a las plantas. Consta de tres módulos de distintos tamaños, que se ensamblan entre sí permitiendo generar distintas combinaciones.

## maceta

La maceta de concreto tiene el espacio suficiente para el enraizado de una planta

## base de maceta

La base de concreto actúa como una bandeja de goteo al regar, así como un depósito para la función de riego automático.

## base

Las bases de madera sirven de soporte de las estructuras.



## mecha

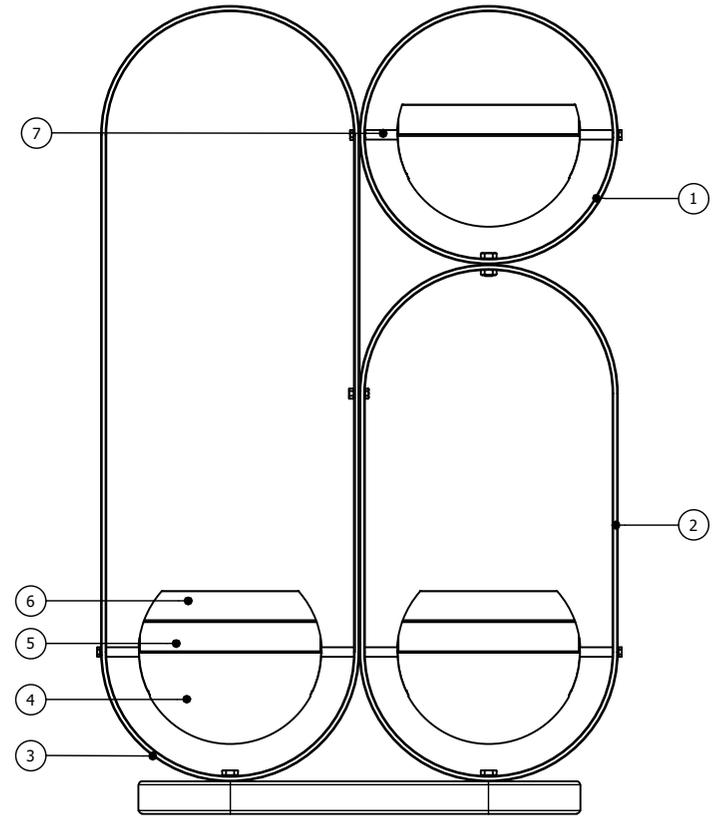
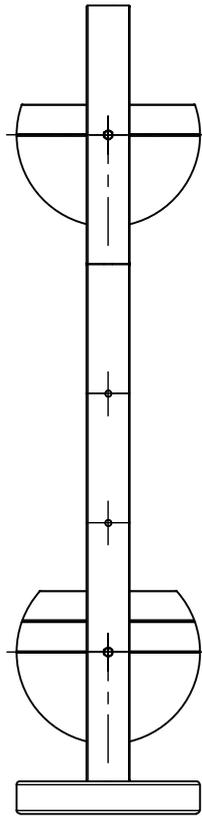
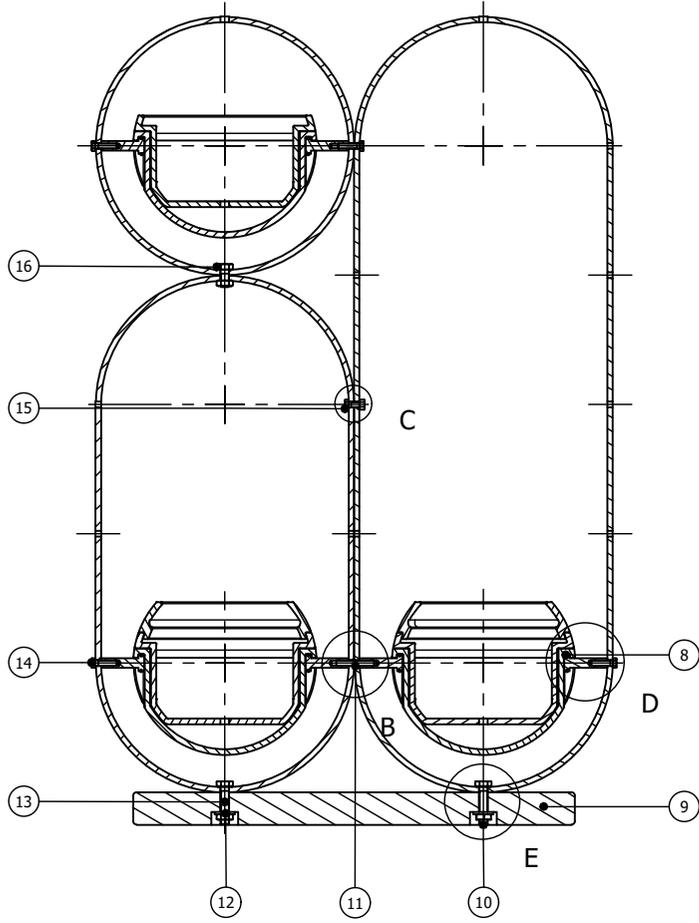
La mecha de algodón mueve el agua desde la base para alimentar a la planta sedienta.

## estructura

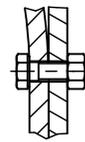
Las estructuras modulares sirven de soporte para las macetas.

## **4.2. Documentación técnica**

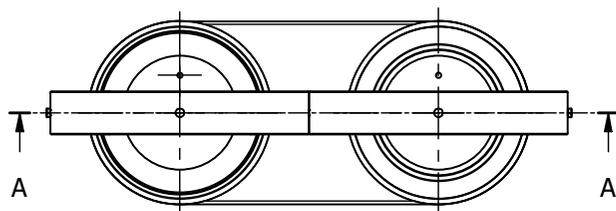
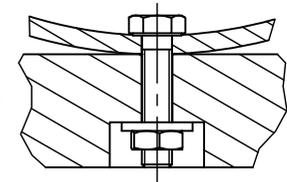
A-A ( 1:7 )



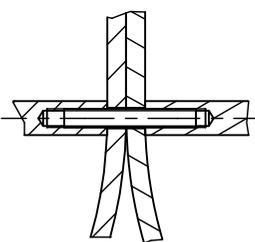
C ( 1:2 )



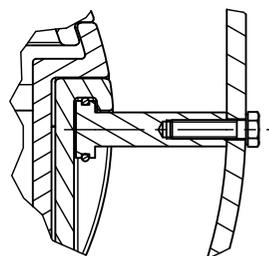
E ( 1:2 )



B ( 1:2 )



D ( 1:2 )



17	1	AS 1112 - M5 Tipo 5	Tuercas hexagonales ISO métricas
16	1	AS 1110 - M8 x 16	Pernos ISO cabeza hexagonal
15	1	AS 1110 - M5 x 12	Pernos ISO cabeza hexagonal
14	4	AS 1110 - M5 x 20	Pernos ISO cabeza hexagonal
13	2	ANSI B18.22M - 8 N	Arandelas métricas planas
12	3	BS 3692 - M8	Tuercas hexagonales
11	1	DIN 976-1 - M5 x 35 - A	Pernos prisioneros
10	2	AS 1110 - M8 x 35	Pernos ISO cabeza hexagonal
9	1	Base doble	Madera
8	6	Oring	Caucho
7	6	Soporte maceta	Acero
6	2	Tapa maceta	Hormigón
5	3	Maceta	Hormigón
4	3	Base maceta	Hormigón
3	2	Estructura 3	Pletina
2	1	Estructura 2	Pletina
1	2	Estructura 1	Pletina
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PIEZAS

Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

Universidad del Azuay

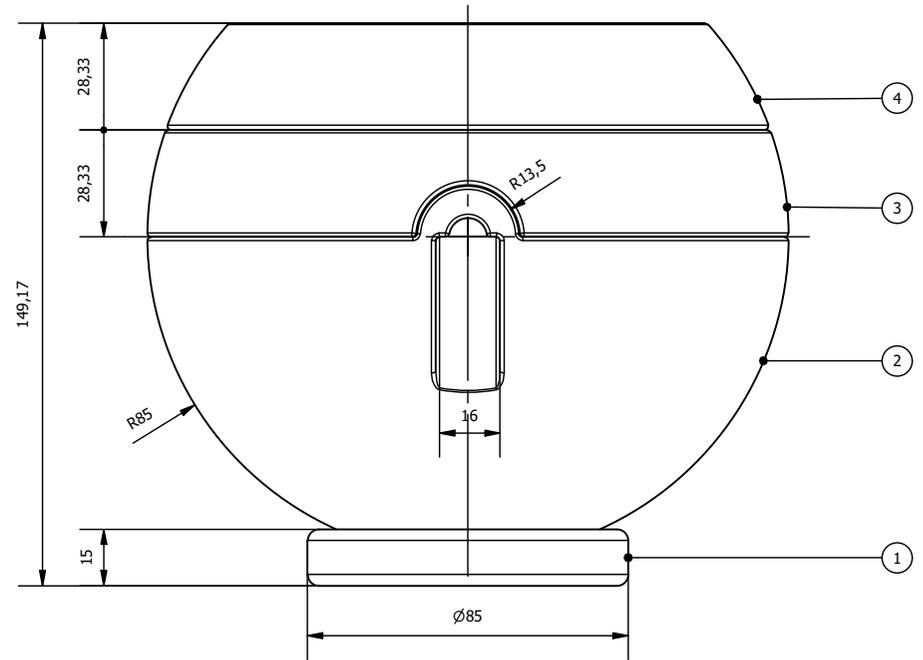
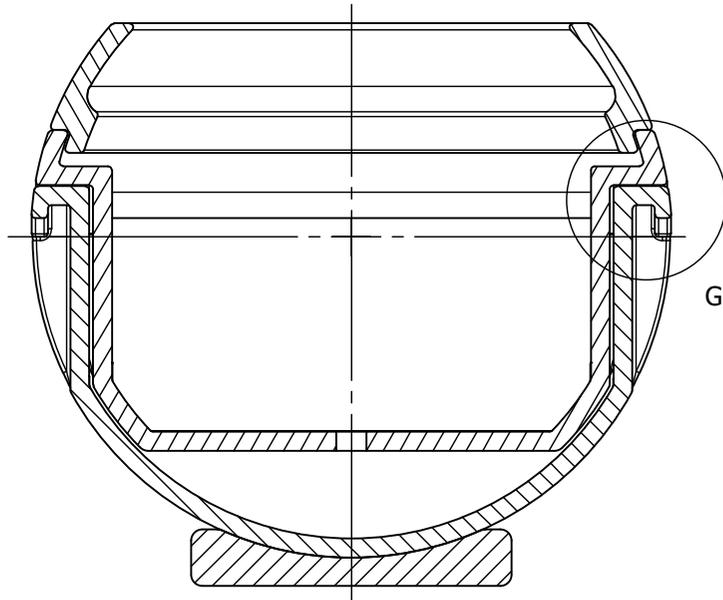
Bloom

Subconjunto

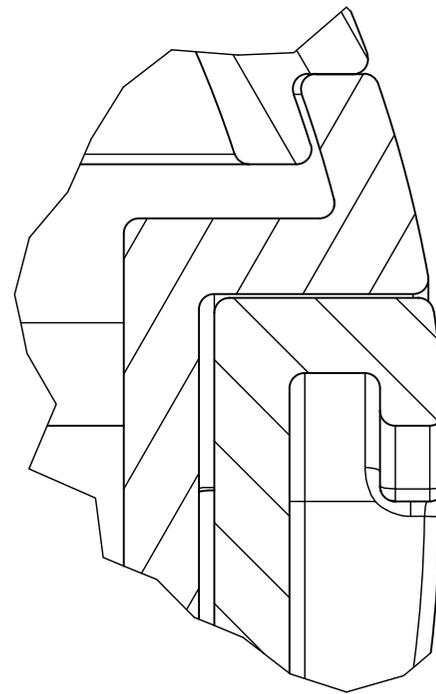
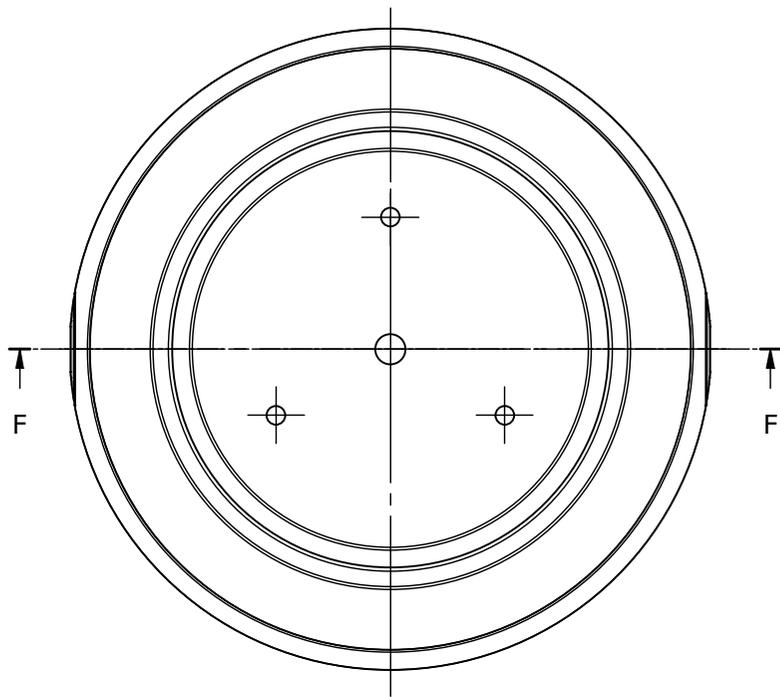
Escala  
1:7

Hoja  
1 / 7

F-F ( 1 : 2 )



G ( 2 : 1 )



4	1	Tapa maceta	Hormigón
3	1	Maceta	Hormigón
2	1	Base maceta	Hormigón
1	1	Base individual	Madera
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PIEZAS

Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

Universidad del Azuay

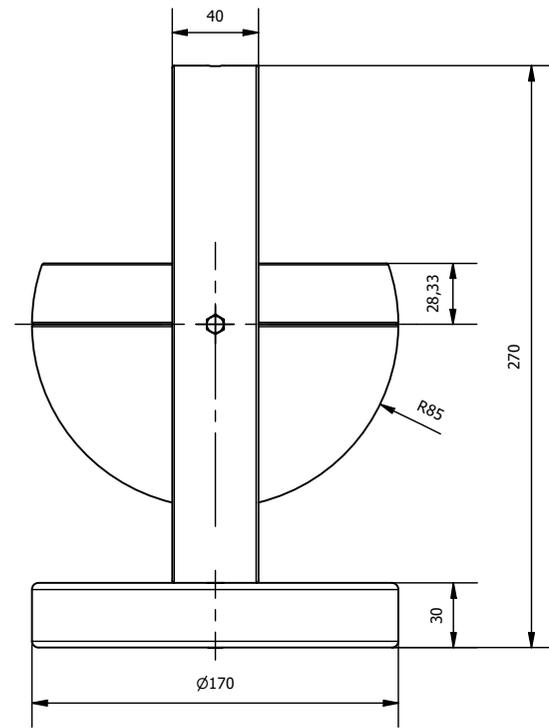
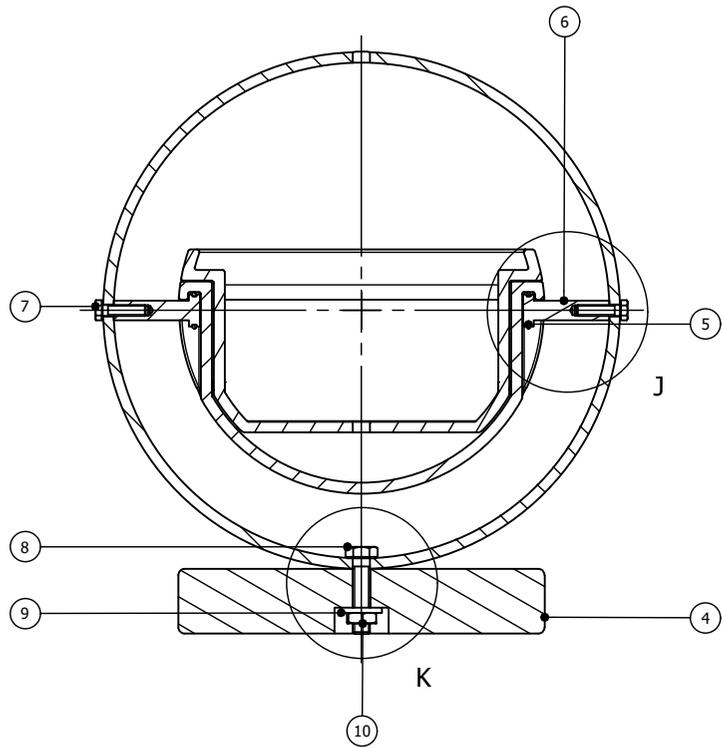
Bloom

Módulo individual

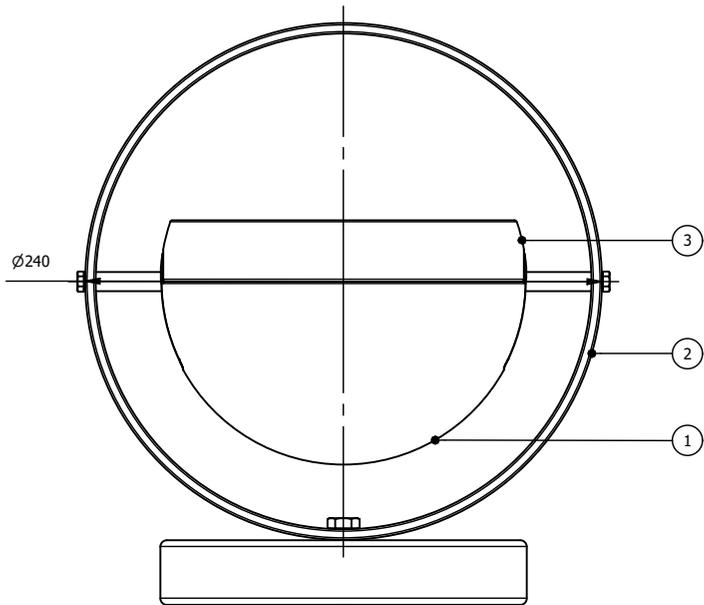
Escala  
1:2

Hoja  
2 / 7

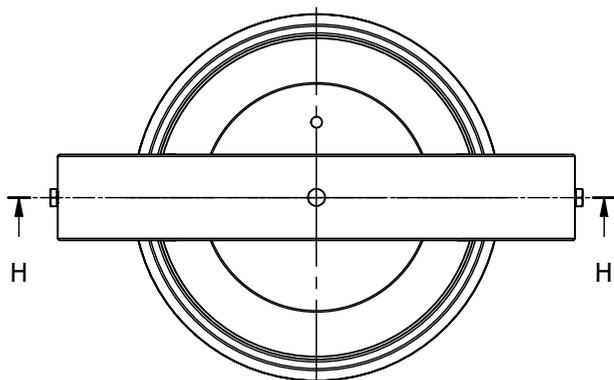
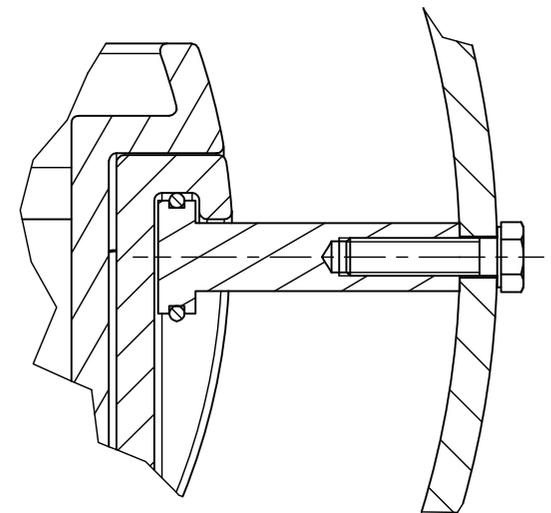
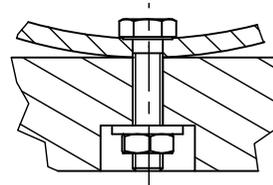
H-H ( 1:3.5 )



J ( 1:1 )



K ( 1:2 )



10	1	BS 3692 - M8	Tuercas hexagonales
9	1	ANSI B18.22M - 8 N	Arandelas métricas planas
8	1	AS 1110 - M8 x 35	Pernos ISO cabeza hexagonal
7	2	AS 1110 - M5 x 20	Pernos ISO cabeza hexagonal
6	2	Soporte maceta	Acero
5	2	Oring	Caucho
4	1	Base 1	Madera
3	1	Maceta	Hormigón
2	1	Estructura 1	Pletina
1	1	Base maceta	Hormigón
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PIEZAS

Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

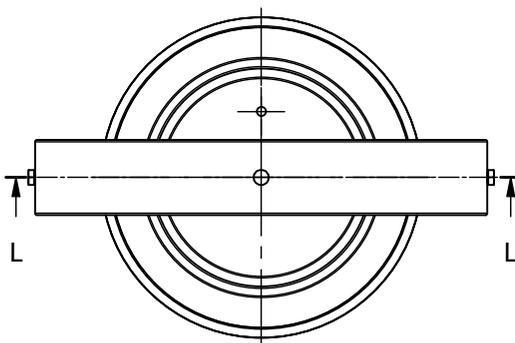
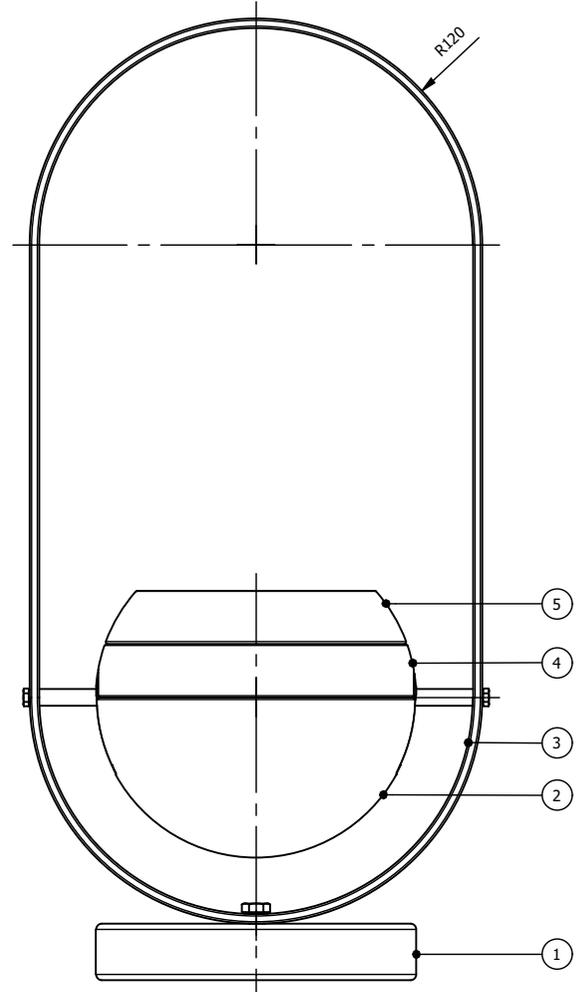
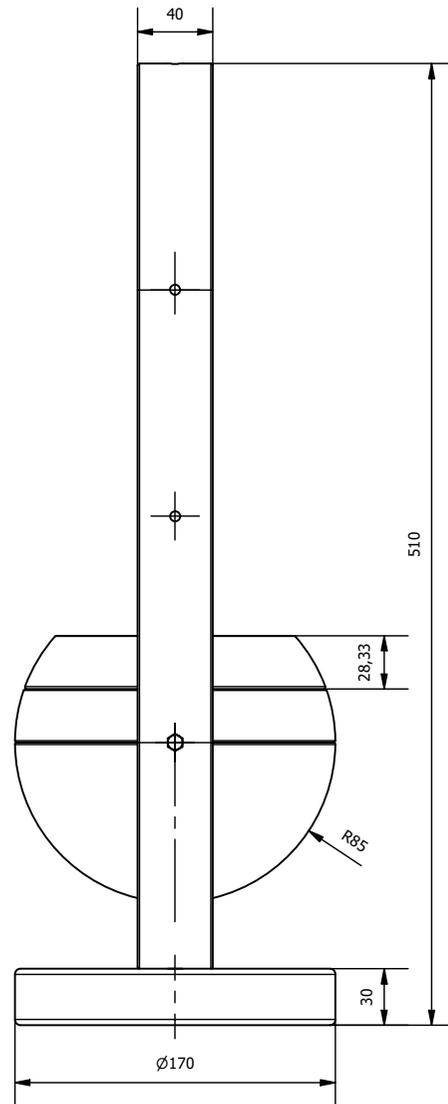
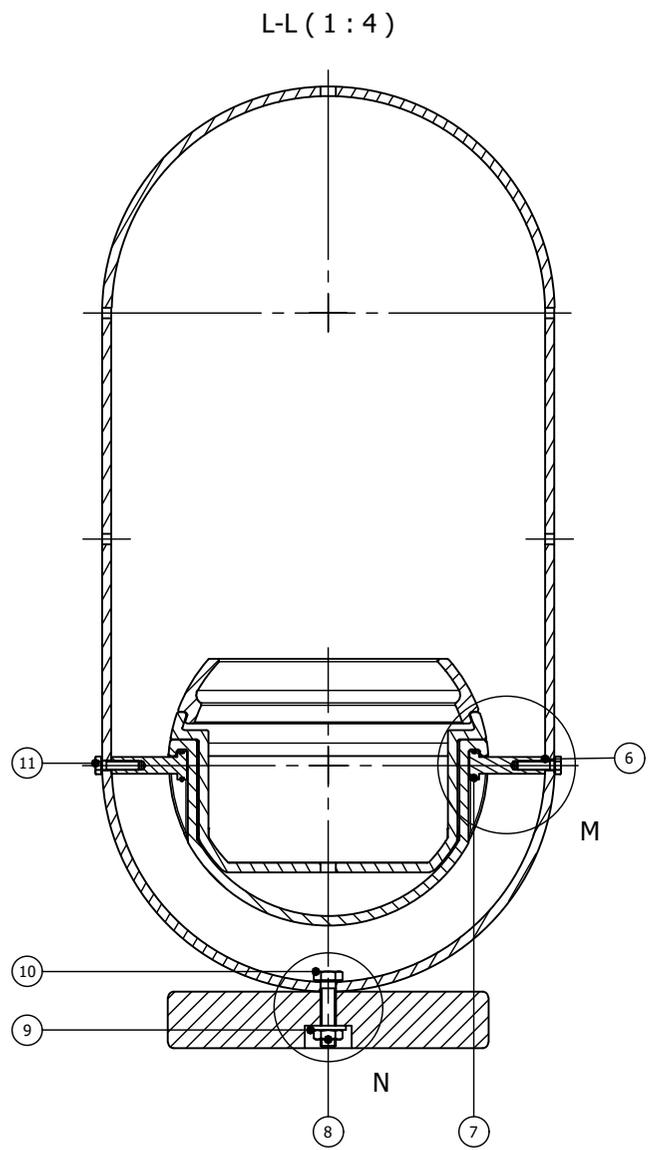
Universidad del Azuay

Bloom

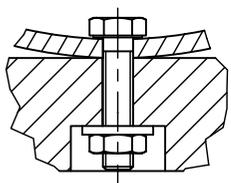
Módulo 1

Escala  
1:3.5

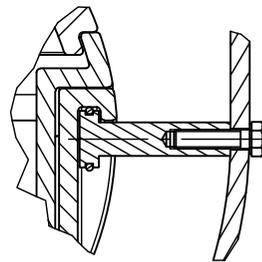
Hoja  
3 / 7



N (1:2)



M (1:2)



11	2	AS 1110 - M5 x 20	Pernos ISO cabeza hexagonal
10	1	AS 1110 - M8 x 35	Pernos ISO de cabeza hexagonal
9	1	ANSI B18.22M - 8 N	Arandelas métricas planas
8	1	BS 3692 - M8	Tuercas hexagonales
7	2	Oring	Caucho
6	2	Soporte maceta	Acero
5	1	Tapa maceta	Hormigón
4	1	Maceta	Hormigón
3	1	Estructura 2	Pletina
2	1	Base maceta	Hormigón
1	1	Base 1	Madera
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PIEZAS

Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

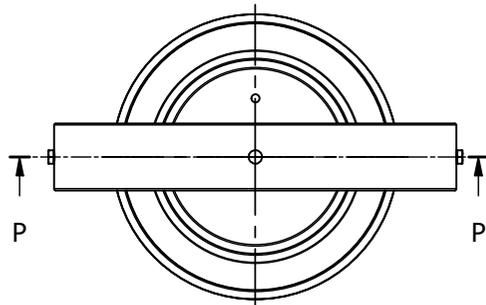
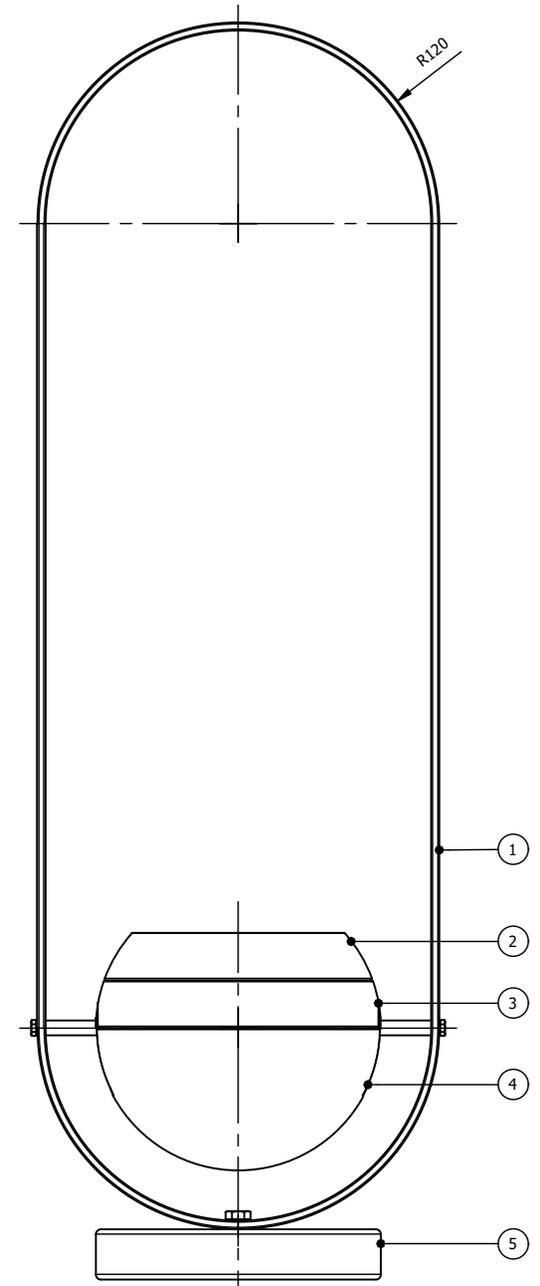
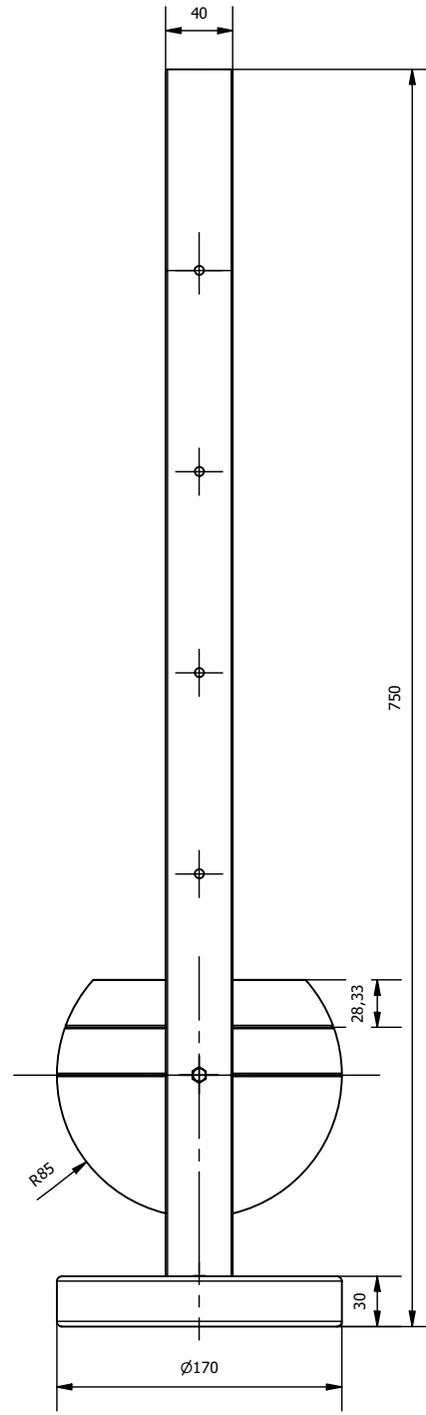
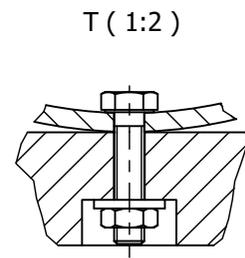
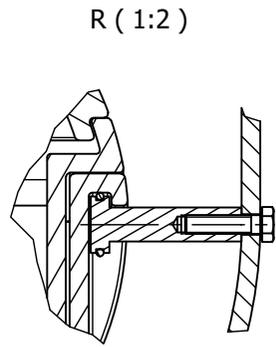
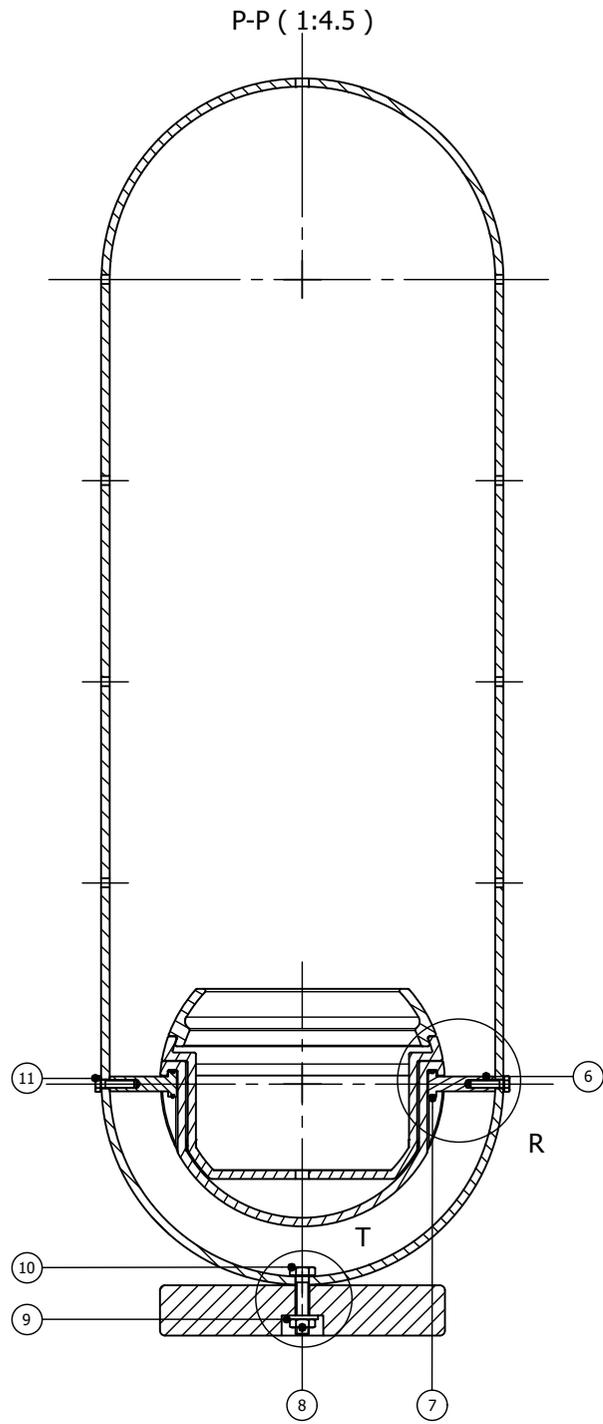
Universidad del Azuay

Bloom

Módulo 2

Escala  
1:4

Hoja  
4 / 7



11	2	AS 1110 - M5 x 20	Pernos ISO cabeza hexagonal
10	1	AS 1110 - M8 x 35	Pernos ISO cabeza hexagonal
9	1	ANSI B18.22M - 8 N	Arandelas métricas planas
8	1	BS 3692 - M8	Tuercas hexagonales
7	2	Oring	Caucho
6	2	SopORTE maceta	Acero
5	1	Base 1	Madera
4	1	Base maceta	Hormigón
3	1	Maceta	Hormigón
2	1	Tapa maceta	Hormigón
1	1	Estructura 3	Pletina
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PIEZAS

Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

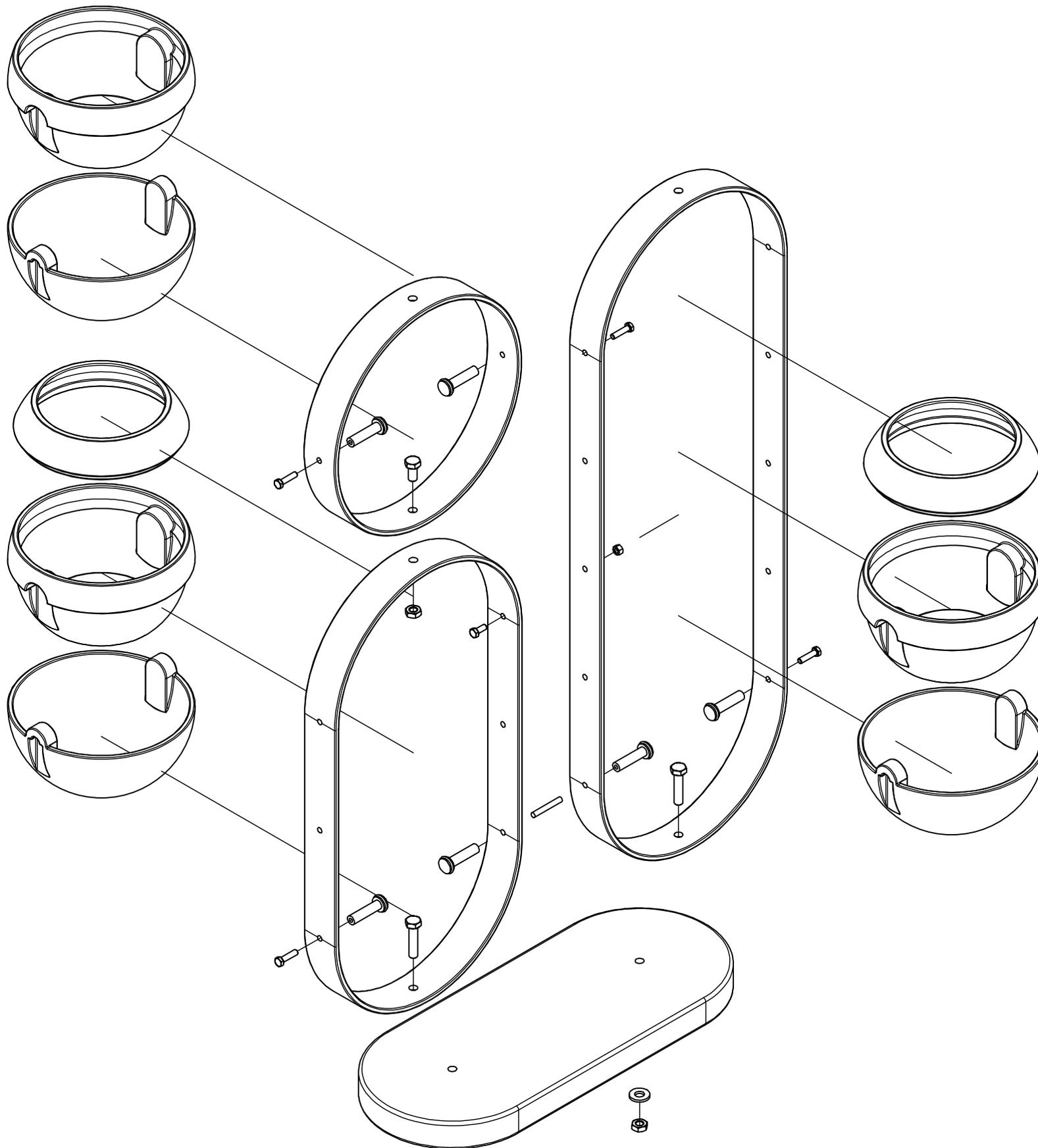
Universidad del Azuay

Bloom

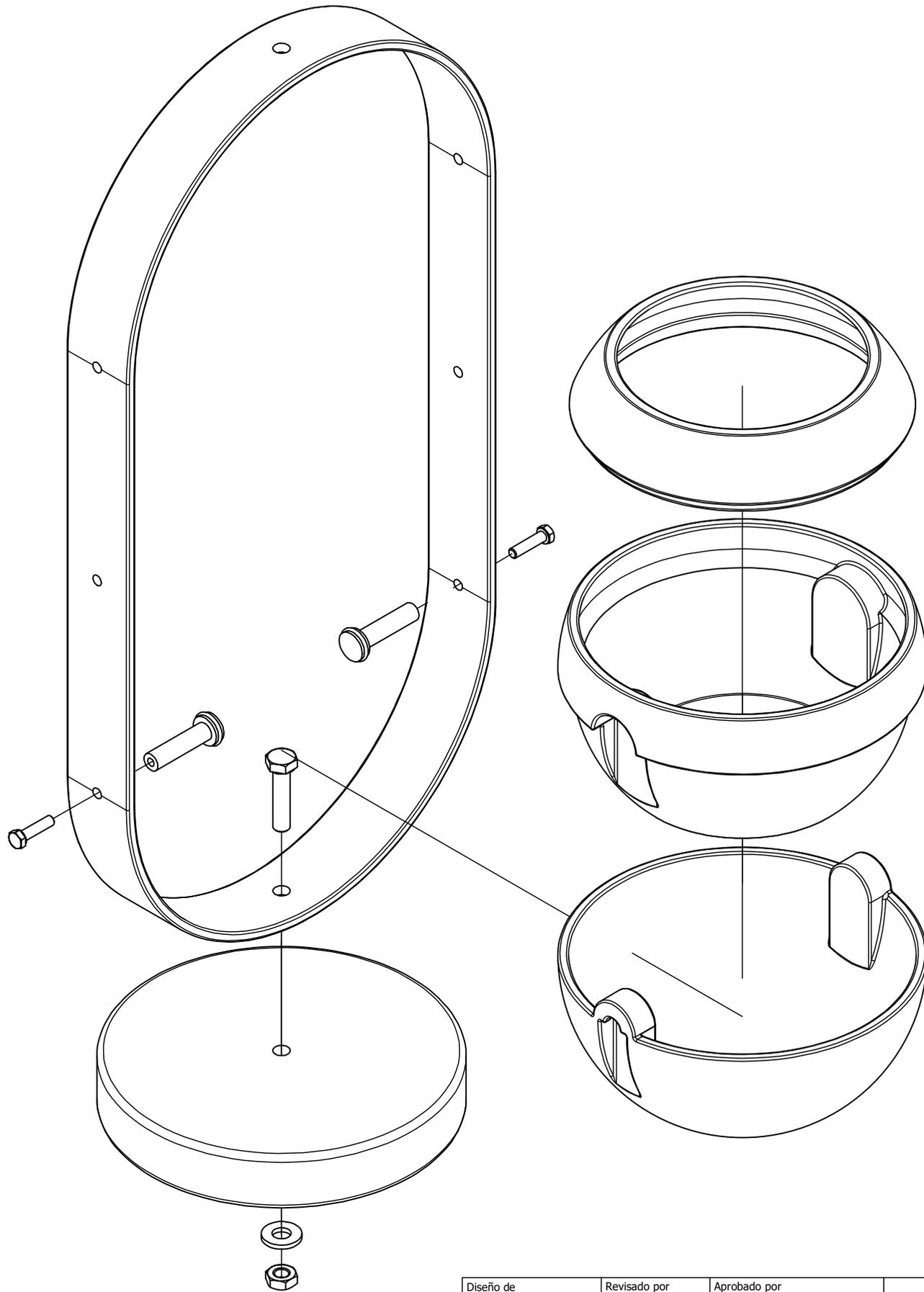
Módulo 3

Escala  
1:4,5

Hoja  
5 / 7



Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
Universidad del Azuay		<b>Bloom</b>	
		Explotada: Conjunto General	Escala 1:4
		Hoja 6 / 7	



Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021	
Universidad del Azuay		Bloom		
		Explotada: Módulo 2	Escala 1:2,5	Hoja 7 / 7

## 4.3. Renders



imagen 47



imagen 48





imagen 50





imagen 52



magen 53



imagen 54



imagen 55





## 4.4. Ambientaciones



imagen 58



imagen 59



## 4.5. Fotos del producto



imagen 60



imagen 61



imagen 62



imagen 63



imagen 64



imagen 65



imagen 66



imagen 67



imagen 68



Image 69



imagen 70



imagen 71



imagen 72



imagen 73



imagen 74



## 4.6. Packaging

- Se trabajo con empaques y embalajes individuales respectivamente, elaborados en cartón micro corrugado.
- El empaque de las macetas cuenta con espacios virtuales para lograr observar la materialidad del producto y en la parte inferior se colocan sus respectivos elementos de soporte.
- En cuanto al embalaje de las estructuras y las bases, cuentan con la misma tipología de caja que va de acuerdo al tamaño de cada elemento.
- El diseño de los empaques y embalajes representan de forma simplificada y sencilla el objeto que contienen.
- Su forma geométrica permite apilarlos y trasportarlos con mayor facilidad.

# ESTRUCTURAS

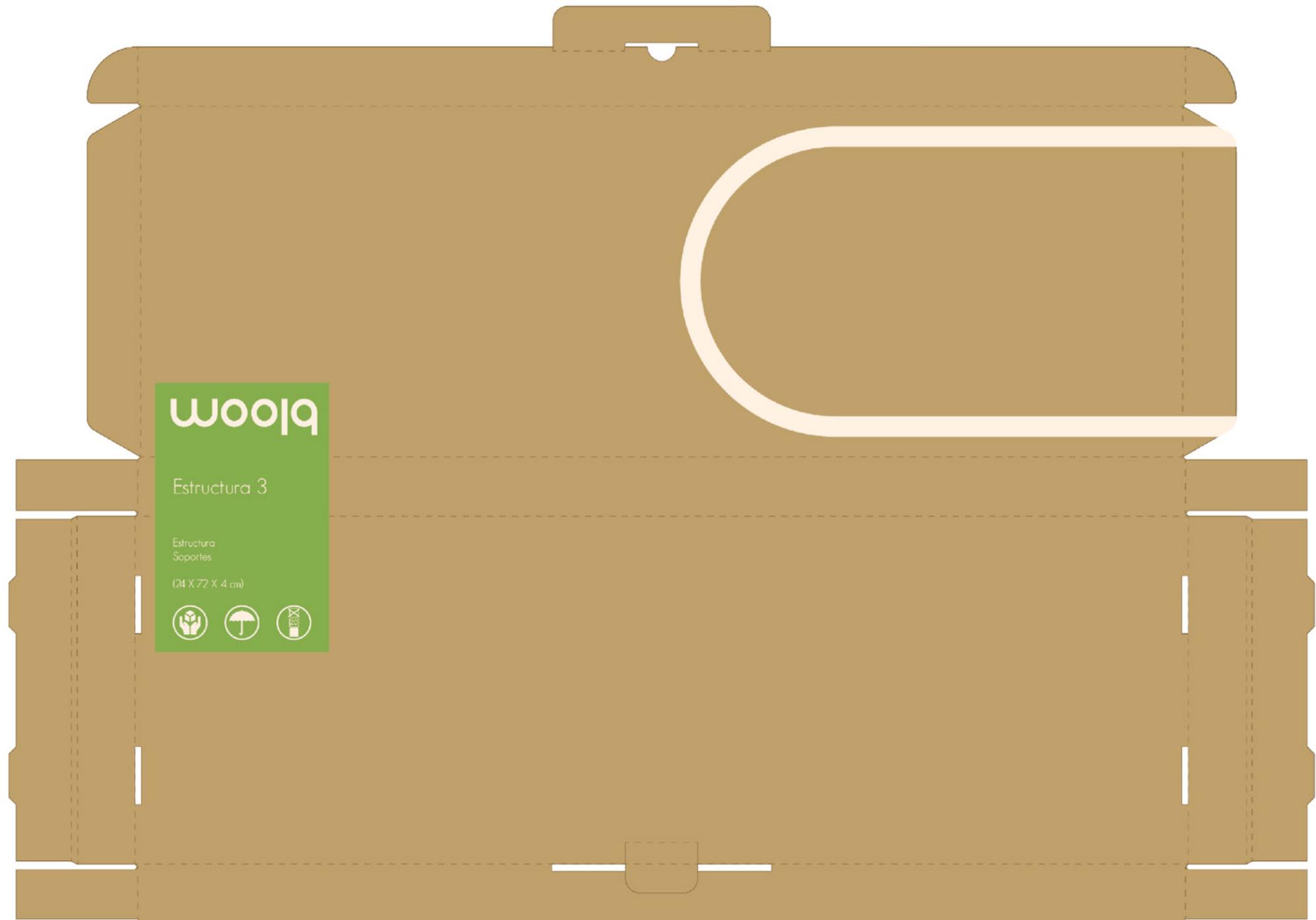




Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021	
Universidad del Azuay		Bloom		
		Packaging estructura 1	Escala	Hoja 1 / 7

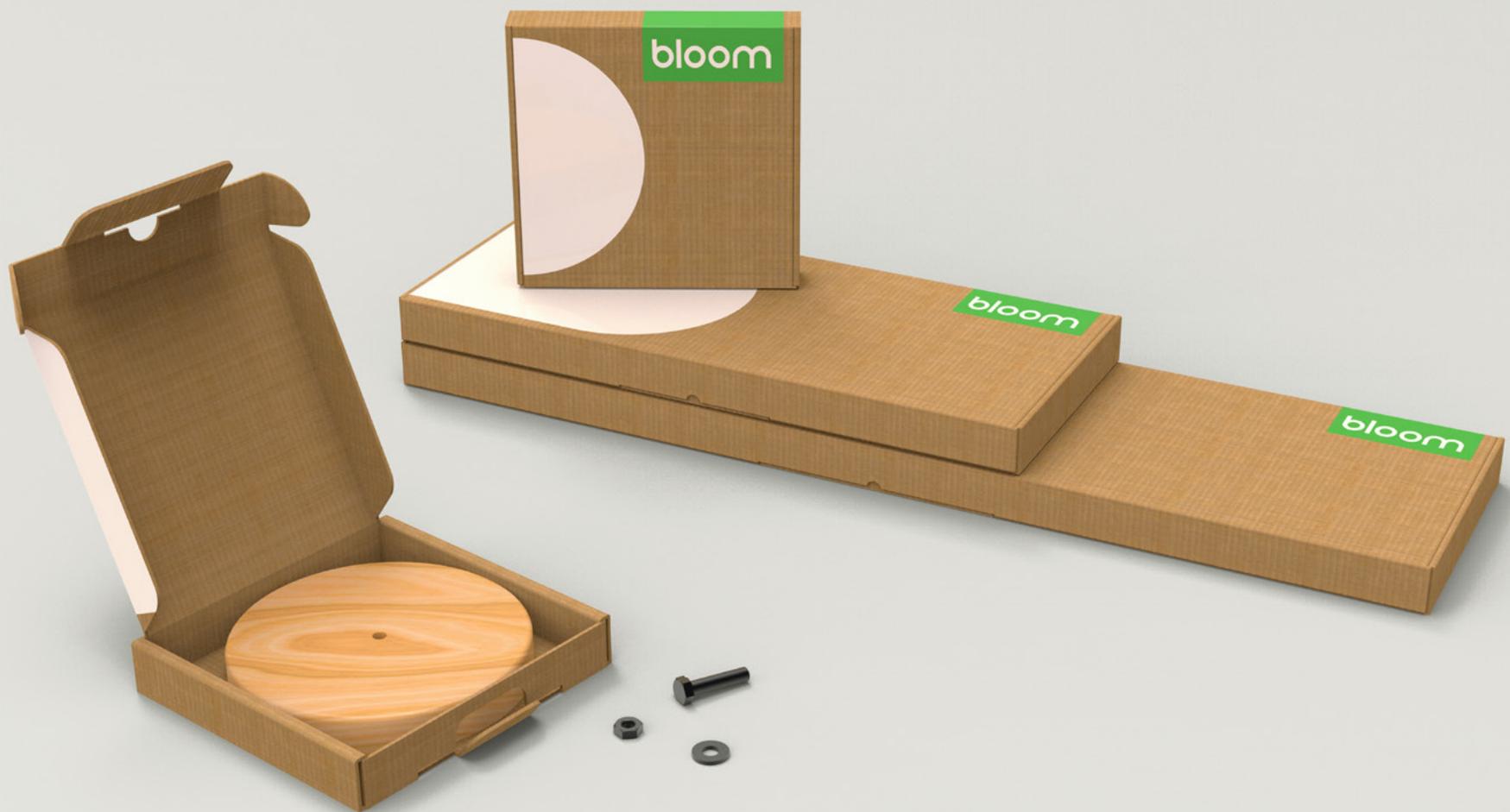


Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021	
Universidad del Azuay		Bloom		
Packaging estructura 2			Escala	Hoja 2 / 7



Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021	
Universidad del Azuay		Bloom		
Packaging estructura 3			Escala	Hoja 3 / 7

# BASES





woolq

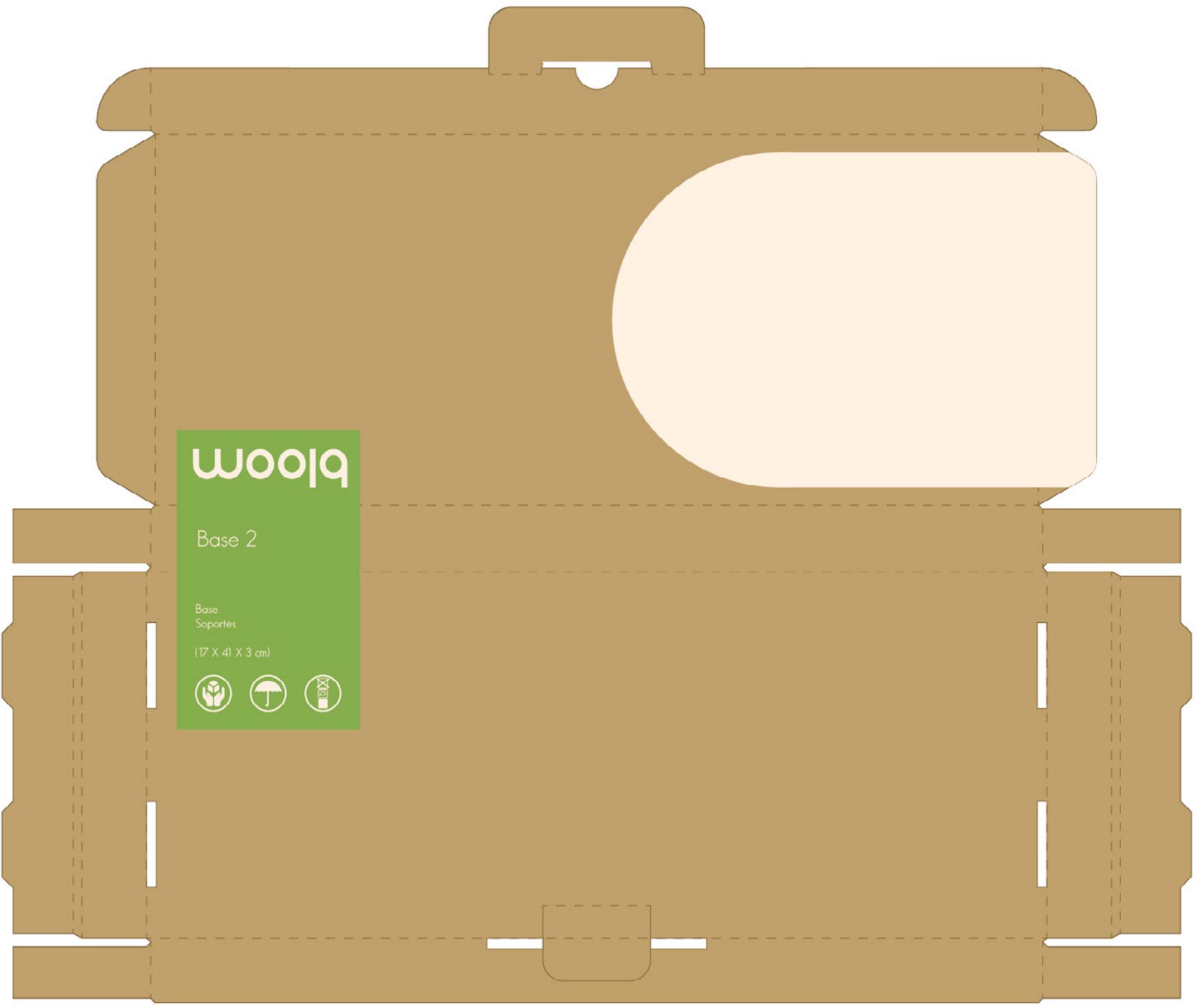
Base 1

Base  
Soportes

(17 X 17 X 3 cm)



Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021	
Universidad del Azuay		Bloom		
Packaging base 1			Escala	Hoja 4 / 7



woolq

Base 2

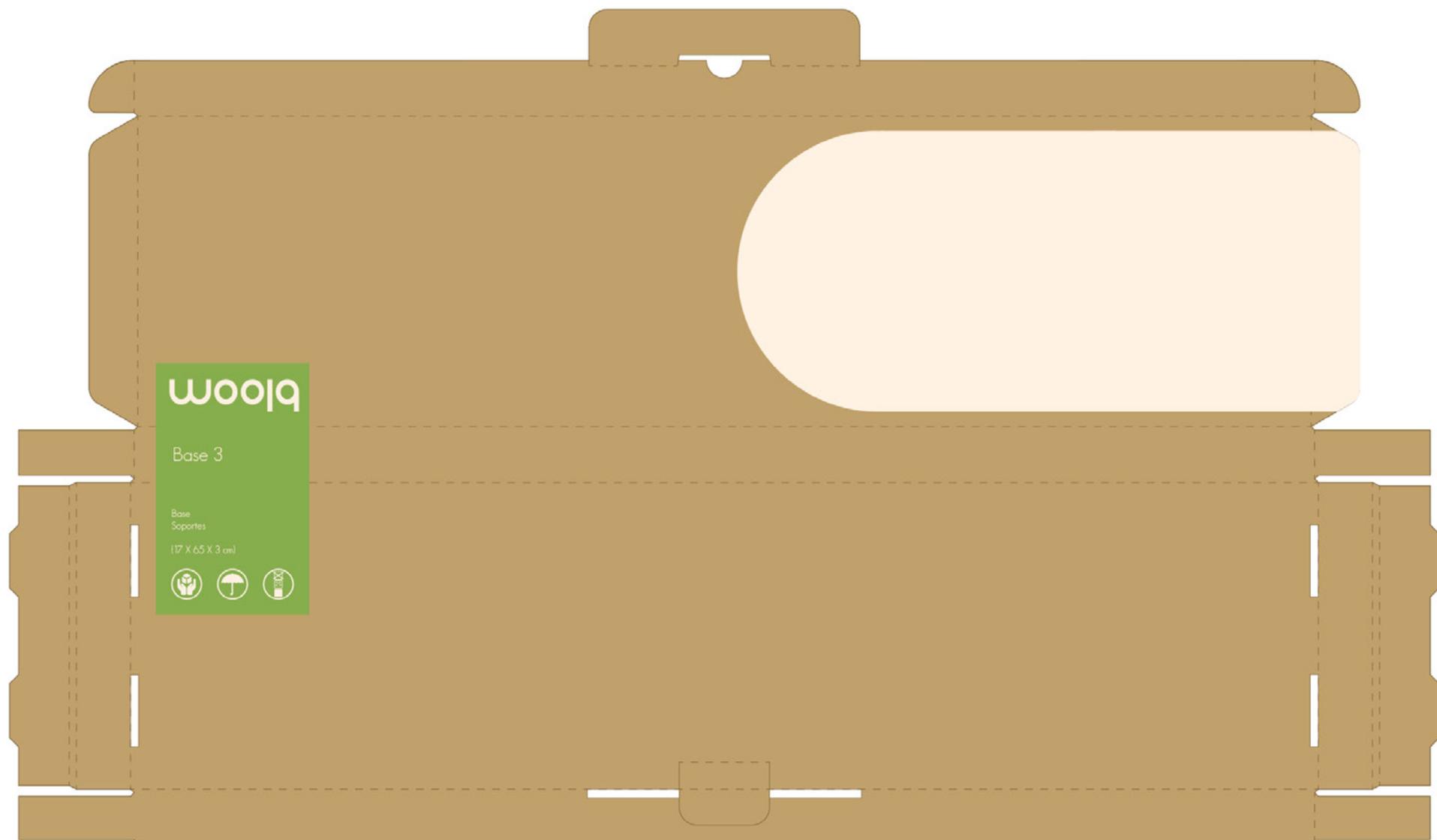
Base  
Soportes

(17 X 41 X 3 cm)



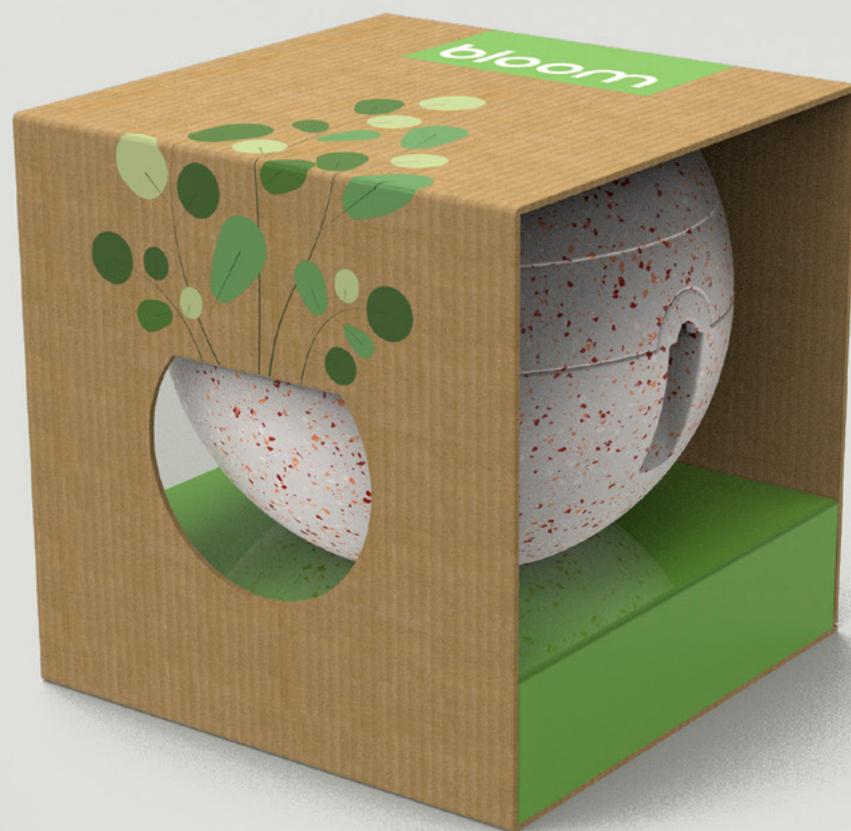
Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------

Universidad del Azuay	Bloom		
	Packaging base 2	Escala	Hoja 5 / 7



Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021	
Universidad del Azuay		Bloom		
Packaging base 3			Escala	Hoja 6 / 7

# MACETA



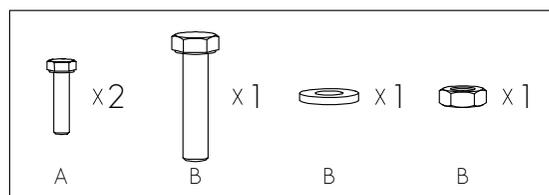
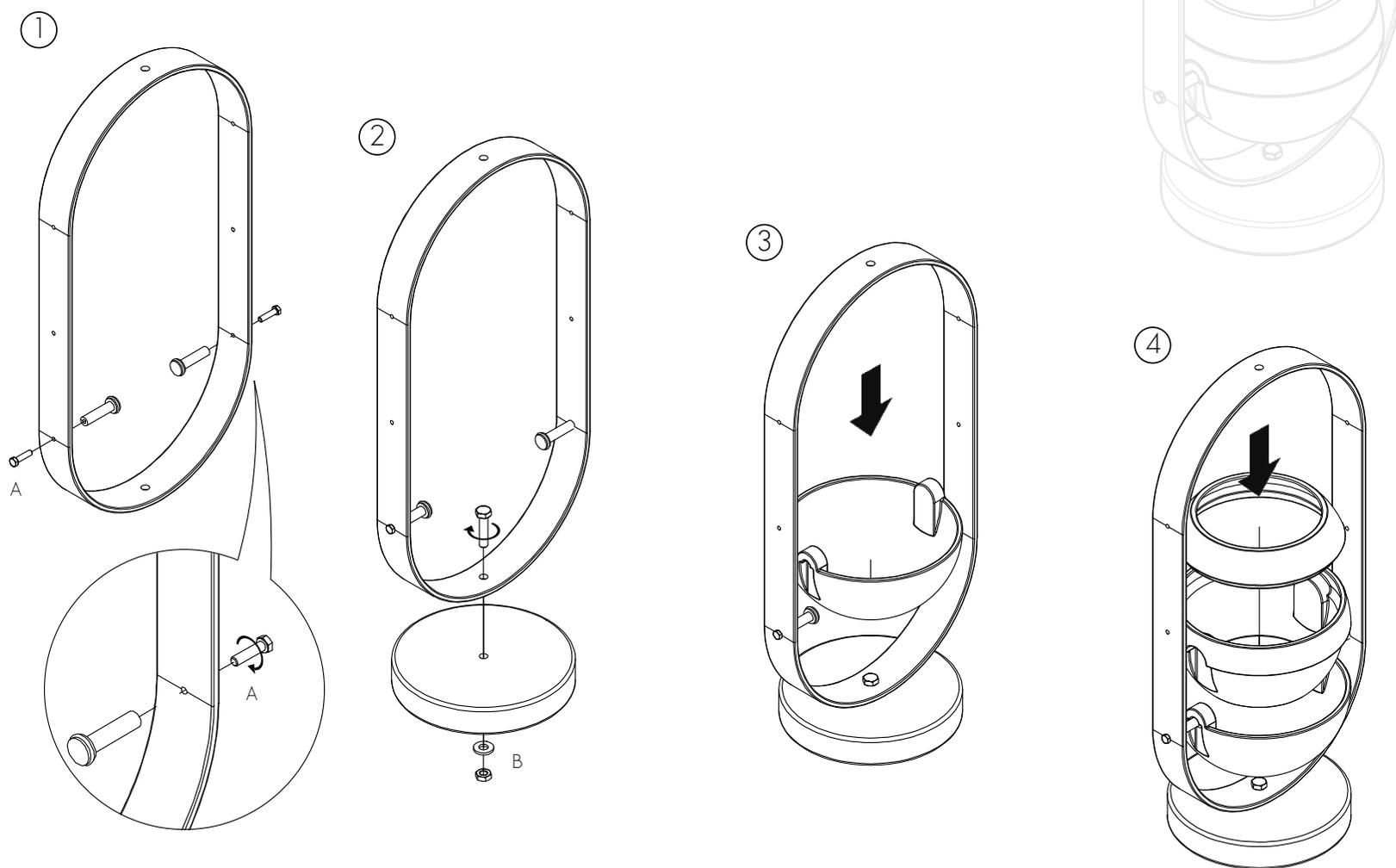


Diseño de Vázquez E.	Revisado por Fajardo J.	Aprobado por Fajardo J.	Fecha 26/05/2021
Universidad del Azuay		Bloom	
		Packaging maceta	Escala Hoja 7 / 7

## **4.7. Manual de usuario**

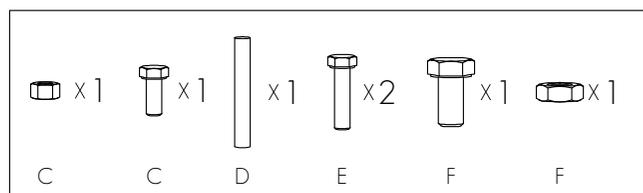
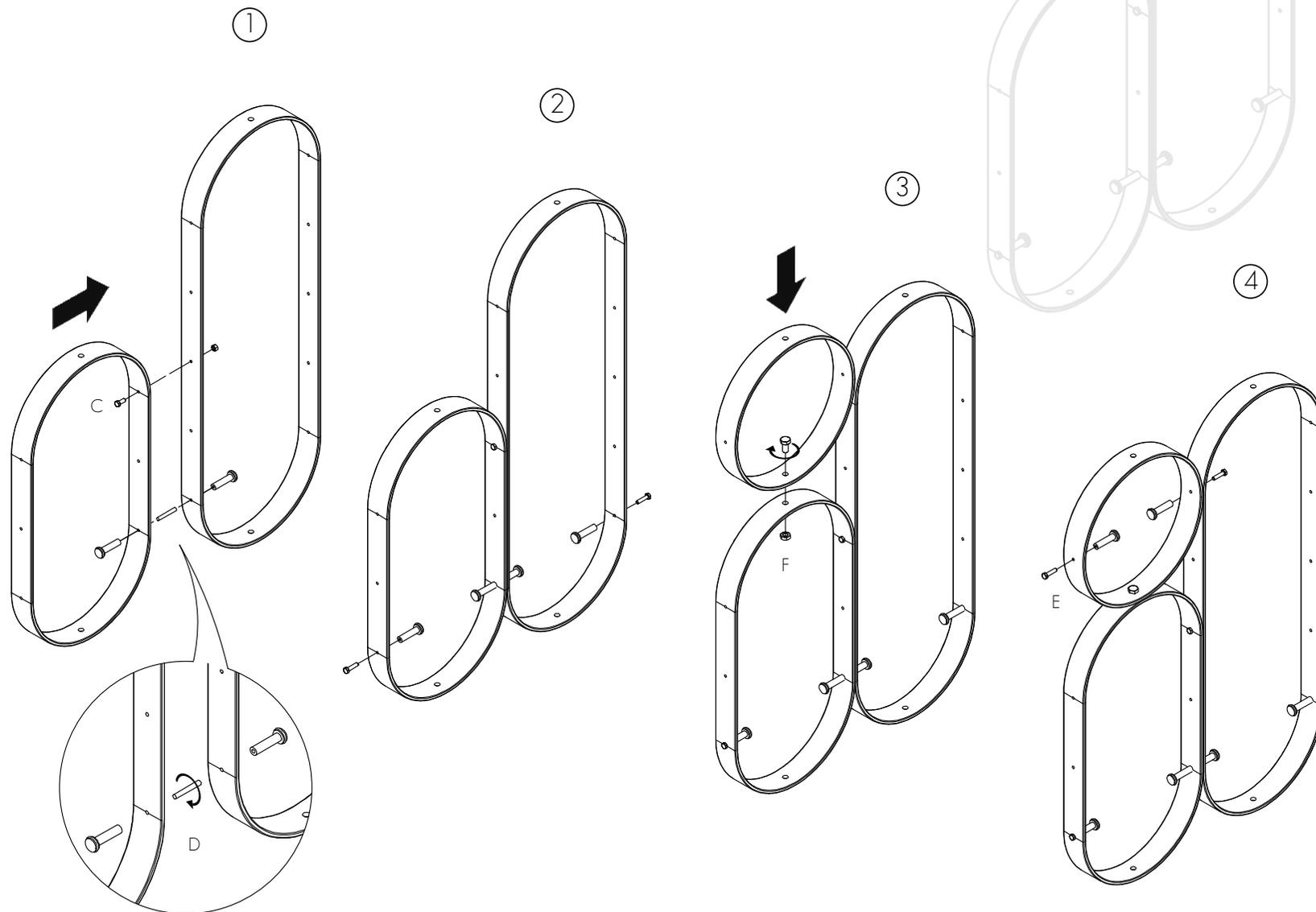
# bloom

estructura - base - maceta



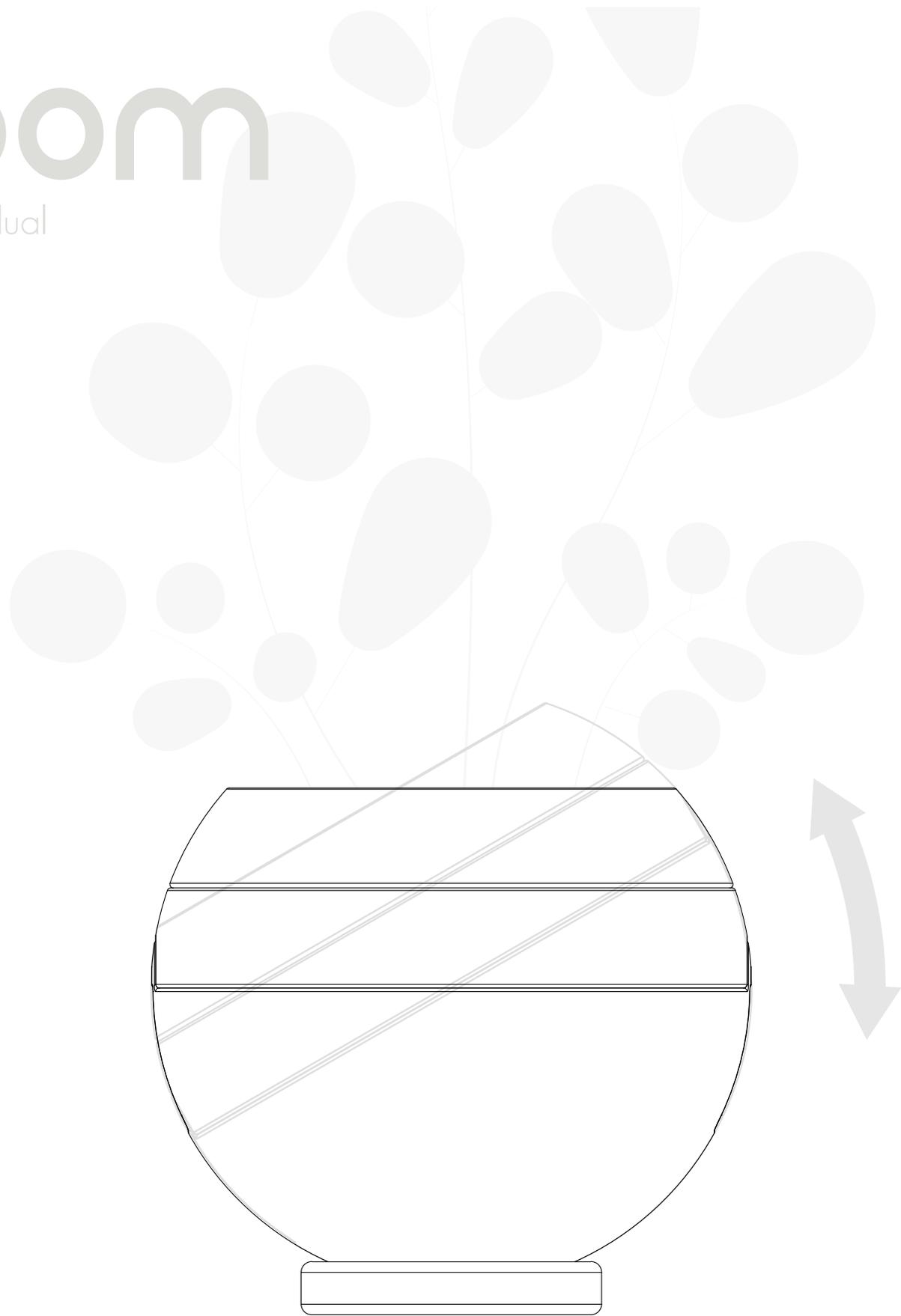
# bloom

estructuras



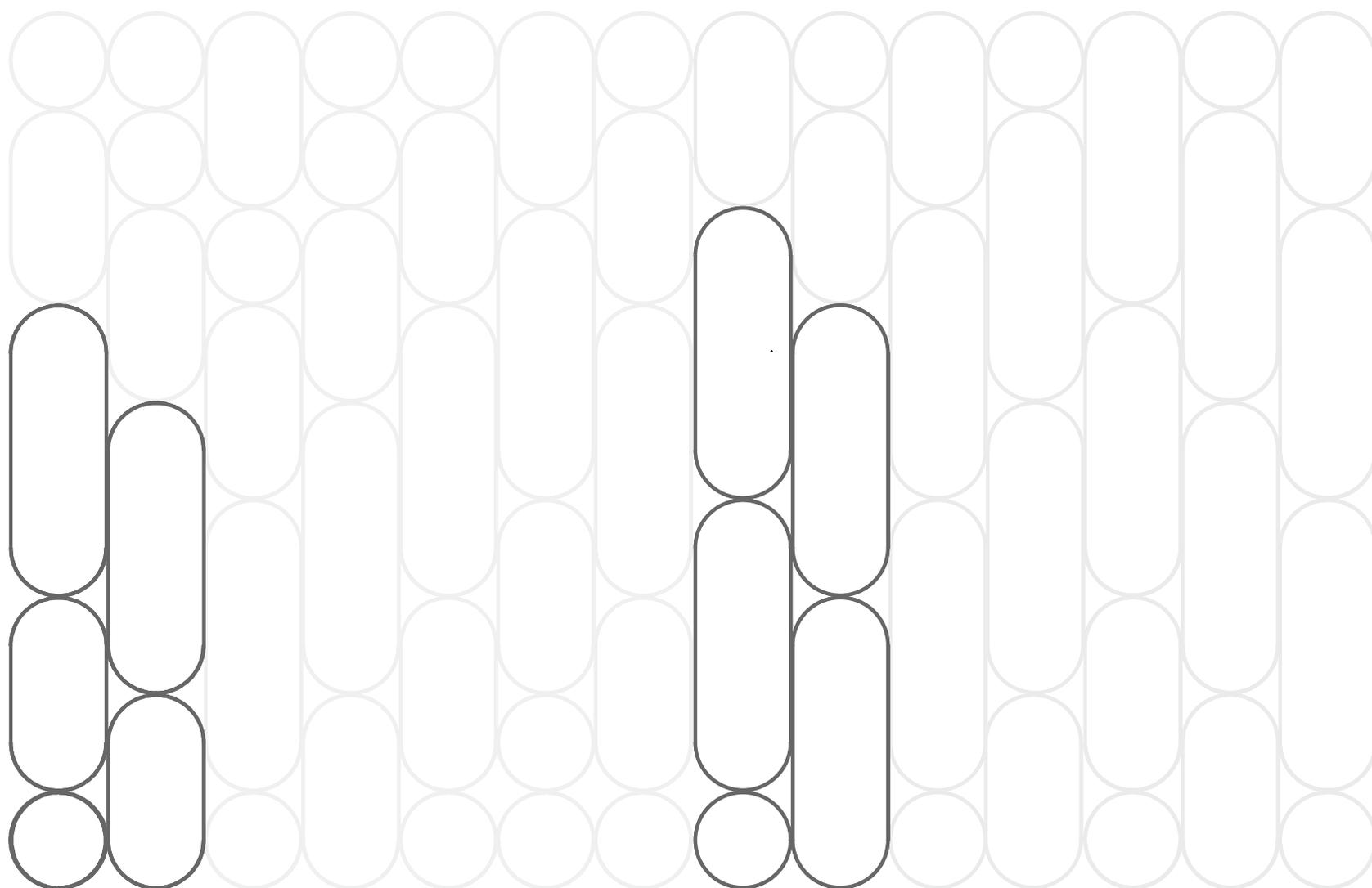
# bloom

maceta individual



# bloom

combinaciones



## 4.8. Costos

Cada elemento del sistema de jardinería se oferta de manera individual con sus respectivos elementos de sujeción y de soporte.

Para determinar los costos de cada producto se consideró tener una utilidad del 30%, con una proyección de ventas aproximada de 8015 unidades anuales, donde se considera una producción estandarizada y semi industrial.

## BASE 1

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 3,41	\$27.173,20	8015



Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 6,80
Utilidad 30%	\$ 2,04
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$ 8,84</b>

## BASE 2

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 4,05	\$27.173,20	8015



Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 7,44
Utilidad 30%	\$ 2,23
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$ 9,68</b>

## BASE 3

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 4,73	\$27.173,20	8015



Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 8,12
Utilidad 30%	\$ 2,44
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$ 10,56</b>

## ESTRUCTURA 1

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$8,26	\$27.173,20	8015



Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 11,65
Utilidad 30%	\$3,49
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$15,14</b>

## ESTRUCTURA 2

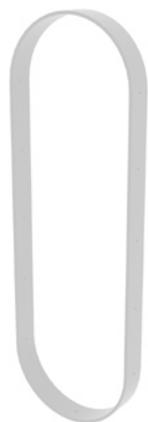
Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 10,32	\$27.173,20	8015



Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 13,71
Utilidad 30%	\$ 4,11
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$ 17,82</b>

## ESTRUCTURA 3

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 12,72	\$27.173,20	8015



Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 16,11
Utilidad 30%	\$ 4,83
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$ 20,94</b>

# MACETA

Costo variable	Costo fijo anual	Unidades de proyección anual
\$ 4,74	\$27.173,20	8015

Costo fijo unitario	\$ 3,39
Costo total unitario	\$ 8,13
Utilidad 30%	\$ 2,44
<b>P.V.P.=</b>	<b>\$ 10,57</b>



## 4.9. Protocolo de validación

Estudio y evaluación del uso e instalación de un sistema modular de jardinería interior.

### 01 Definir el propósito de la prueba de concepto

Dentro del estudio de validación, se pretende resolver las siguientes preguntas:

¿Cuál es la facilidad con la que las personas pueden ensamblar bloom?

¿De qué manera el producto se adecua en los espacios interiores?

#### Objetivos

Determinar la interacción del usuario con el producto.

Evaluar cómo el producto interactúa en un espacio

## 02 Escoger una población a encuestar

La población a encuestar refleja nuestro perfil de usuario para el producto, por lo cual se buscará obtener información de personas relacionadas con la venta de contenedores de plantas, decoración y paisajismo. Y de igual forma a usuarios directos, personas independientes que tengan gusto por estar rodeados de plantas.



## 03 Seleccionar un formato de encuesta

En una primera etapa de aplicación, se plantea realizar por medio de pruebas de exposición y reconocimiento, en esta etapa se comunica el concepto del producto de manera verbal y se refuerza por medio de imágenes, para lograr un mayor entendimiento de la funcionalidad, usos y la variabilidad de configuraciones que el sistema de jardinería es capaz de proporcionar, seguidamente, el usuario interactúa con el producto y procede a ensamblarlo. Por otro lado, la segunda etapa consta de la aplicación de encuestas, con el fin de obtener datos sobre la funcionalidad y facilidad de ensamblaje del producto.

### FICHA DE VALIDACIÓN 1

¿Fue fácil ensamblar el sistema de jardinería?

¿Fue necesario el uso del manual?

¿El producto se adecua en el espacio fácilmente?

¿Fue fácil desmontar la maceta de la estructura?

### FICHA DE VALIDACIÓN 2

¿Fue fácil la manipulación del producto?

¿Es fácil sembrar plantas en las macetas?

¿Es útil el sistema de autorriego?

¿Es de fácil mantenimiento?

Muy de acuerdo

De acuerdo

Regular

En desacuerdo

Muy en desacuerdo



## 04 Resultados

Por medio de la validación del producto se pretendió evaluar la interacción del usuario con el producto y también la forma en la que el sistema interactúa en el espacio, y mediante estos objetivos se obtuvieron los siguientes resultados.

En general, la interacción del usuario con el producto fue positiva con relación a la funcionalidad, manipulación y el ensamble. Por medio, de la aplicación de las encuestas se logró obtener datos acerca el ensamble y la necesidad de contar con un manual de usuario lo suficientemente detallado para facilitar el proceso. Por otro lado, refiriéndose a los contenedores, los resultados demostraron la aceptación por la materialidad y funcionalidad del mismo, pues al contar con sistema de autoriego y ser desmontable les facilitaría el mantenimiento de las plantas. Y finalmente, se logró determinar en base a las encuestas que el producto si es capaz de adecuarse a los espacios sin ningún problema, por las distintas configuraciones que lograría generar.



# CONCLUSIÓN

**E**n la búsqueda por implementar áreas verdes en espacios interiores, se desarrolló un sistema de jardinería que nace a partir de un proceso de diseño, que necesitó una previa investigación de conceptos relacionados a la jardinería, como los tipos de plantas de uso interior, que fueron condicionantes de diseño que dieron paso a la elaboración del contenedor, mismo que es capaz de satisfacer las necesidades de riego y enraizado de una planta.

Además, en el marco teórico se abordan conceptos como la arquitectura del producto, modularidad, estandarización y adaptación, que guiaron el desarrollo del sistema, para ello fue necesario conocer, entender y aplicar cada uno de manera correcta en el proceso de diseño, obteniendo como resultado un producto con el cual los usuarios pueden interactuar y personalizarlo según sean sus necesidades.

Por otra parte, la etapa de ideación tuvo un aporte significativo al momento de definir las partidas funcionales y tecnológicas, como los materiales y procesos con los que se desarrolló el producto.

En general, el diseño de Bloom permite que los usuarios puedan modificar y adaptar el sistema según el espacio disponible, pues los módulos y la interfaz con la que se relacionan dan la posibilidad de tener un crecimiento tanto horizontal como vertical. De esta manera se generó un producto que aporte significativamente en la incorporación de jardines urbanos, cumpliendo con los objetivos planteados.

# Bibliografía

- United Nations. (2016). *Habitat III Issue Papers*. New York.
- Cabrejo, M., Tinajeros, A., Mondragón, G., & Valdez, D. (2014). *Aprovechamiento de los espacios interiores a través de jardines verticales*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chin, S. (2019). *Big plants ahead for local vertical farm Sky Greens*. Retrieved from <https://www.sgsme.sg/news/towkays/towkays-speak/big-plans-ahead-local-vertical-farm-sky-greens>
- Derringer, J. (2011). *Roots by Mut Design*. Retrieved from <https://design-milk.com/roots-by-mut-design/>
- Dezeen. (2020). *Horticus creates modular indoor living wall*. Retrieved from <https://www.dezeen.com/2020/09/21/horticus-modular-indoor-living-wall/>
- Elgård, P., & Miller, T. (1998). *Designing Product Families*. Kongens Lyngby: Aalborg University.
- Fariello, F. (2021). *La arquitectura de los Jardines*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Frearson, A. (2017). *Growmore is a modular building kit for urban gardeners*. Retrieved from <https://www.dezeen.com/2017/09/04/growmore-husum-lindholm-architects-modular-building-kit-urban-gardeners-seoul-architecture-biennale/>
- Groover, M. (2015). *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing*. New Jersey: Pearson Higher Education, Inc.
- Harrap, C. (2019). *World's largest urban farm to open – on a Paris rooftop*. Retrieved from [https://www.theguardian.com/cities/2019/aug/13/worlds-largest-urban-farm-to-open-on-a-paris-rooftop?utm\\_medium=website&utm\\_source=plataformaarquitectura.cl](https://www.theguardian.com/cities/2019/aug/13/worlds-largest-urban-farm-to-open-on-a-paris-rooftop?utm_medium=website&utm_source=plataformaarquitectura.cl)
- Hermida, A., Orellana, D., Cabrera, N., Osorio, P., & Calle, C. (2015). *La ciudad es esto*. Cuenca: Monsalve. Retrieved from file:///D:/Estefan%C3%ADa%20V%C3%A1lquez/Downloads/La\_Ciudad\_es\_Esto.pdf
- Hessayon, D. (1994). *Plantas de interior, Manual de cultivo y conservación*. Barcelona: Blume.
- INEC. (2012). *Índice Verde Urbano*. Retrieved from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-verde-urbano/>
- Kamrani, A., & Salhieh, S. (2002). *Product Design for Modularity, 2nd Edition*. New York: Springer Science+Business Media.
- Landan, B. (2020). *Easy Peasy Crops in Pots: A Comprehensive Guide to Container Gardening for the Modern City Dweller, the Practical Solution to Growing Your Own Fruits, Vegetables and Herbs in Tiny Urban Spaces*. California : Independently published.
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2011). *Principios universales del diseño*. Barcelona: Blume.
- Minigarden. (2020). *Sistemas de Riego gota a gota*. Retrieved from <https://co.minigarden.net/kits-de-riego/>
- Municipalidad de Cuenca. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cuenca*. Retrieved

from [http://www.cuenca.gob.ec/?q=system/files/PDOT%202016%20editado\\_0.pdf](http://www.cuenca.gob.ec/?q=system/files/PDOT%202016%20editado_0.pdf)

- ONU. (2018). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo*. Retrieved from <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20urbana%20ha%20aumentado,y%20continuar%C3%A1%20con%20esta%20tendencia.&text=Am%C3%A9rica%20del%20Norte%3A%2082%20%25%20de,Europa%3A%20sostenible%20/plan%20de%20acci%C3%B3n>. Retrieved from <http://propone.net/cccv.ec/docs/cuenca-cuidad-sostenible.pdf>
- Ulrich, K. (1992). *The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Ulrich, K. (1994). *FUNDAMENTALS OF PRODUCT MODULARITY*. California: Springer Science+Business.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2009). *Diseño y desarrollo de productos*. Mexico D.F.: The McGraw-Hill.
- United Nations Human Settlements Programme. (2008). *State of the World's Cities 2010/2011*. London : Earthscan.
- Vallés, J. (2007). *El huerto urbano Manual de cultivo ecológico en balcones y terrazas*. Bacelona: Ediciones del Serbal.
- Vélez , L., & Herrera , M. (2015). *Jardines Ornamentales Urbanos Contemporáneos: Transnacionalización, Paisajismo y Biodiversidad*. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179933010016.pdf>
- Wolverton, B., Johnson, A., & Bounds, K. (1989). *Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement*. Misisipí: NASA.
- World Health Organization. (2017). *Urban green spaces: a brief for action*. Retrieved from [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces\\_EN\\_WHO\\_web3.pdf?Fua=1](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf?Fua=1)
- Ottelé, M. (2011). *The Green building envelope, Vertical greening*. Róterdam: Sieca-Repro.
- Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed*. Retrieved from <https://dle.rae.es/jard%C3%ADn>
- Sanderson, S. (1994). *MANAGING GENERATIONAL CHANGING IN COMPUTER*. Nueva York: Springer Science+Business Media, LLC .
- Schneebeli, D. (2011). *Grow your own vegetables in pots*. London: Ryland Peters & Small.
- Serralde, J., & Velázquez, V. (2017). *Mobiliario modular para espacios reducidos*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México .
- Squire, D. (2017). *The Houseplant Handbook: Basic Growing Techniques and a Directory of 300 Everyday Houseplants*. Selsey: CompanionHouse Books.
- Terraza, H., Beltrán, M. I., & Orbea, V. (2014). *Cuenca ciudad*

# Bibliografía de imágenes

Imagen 1. <https://www.pinterest.com/pin/2955555978648396/>

Imagen 2. <https://images.unsplash.com/photo-1592509008383-567d5f888ee9?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=1050&q=80>

Imagen 3. <https://images.app.goo.gl/62nr8KRHomL83nli9>

Imagen 4. <https://images.unsplash.com/photo-1565599573128-ae3ef5c9f478?ixlib=rb-1.2.1&ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&auto=format&fit=crop&w=1050&q=80>

Imagen 5. <https://images.unsplash.com/photo-1532915706629-4ed9a42bb07a?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=1050&q=80>

Imagen 6. <https://images.unsplash.com/photo-1621076910703-26c6e6177d8f?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 7. <https://images.unsplash.com/photo-1459156212016-c812468e2115?ixlib=rb-1.2.1&ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&auto=format&fit=crop&w=349&q=80>

Imagen 8. <https://images.unsplash.com/photo-1604762524889-3e2fcc145683?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=1051&q=80>

Imagen 9. <https://images.unsplash.com/photo-1598880940371-c756e015fea1?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=400&q=80>

Imagen 10. <https://images.unsplash.com/photo-1571684116845-6d62d8460b86?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 11. <https://images.unsplash.com/photo-1488645411773-a3b09ea07e29?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=1028&q=80>

Imagen 12. <https://i.pinimg.com/originals/d7/1a/2c/d71a2c528f9dfb077cebd31189ea87c7.jpg>

Imagen 13. <https://twitter.com/JoachimDelpech/status/988451807079927808/photo/1>

Imagen 14. <https://zainalandzainal.com/corporate-newsletter-photography-singapore-vertical-farms/qau41ax3rh-dksx6kjfcxr4jzueqnxo>

Imagen 15. <https://ecoinventos.com/wp-content/uploads/2019/10/GrowMore-huerto.jpg>

Imagen 16. <https://verticale-tuin-maken.nl/wp-content/uploads/2019/01/verticale-tuin-grote-wand.jpg>

Imagen 17. <https://design-milk.com/images/2011/06/roots-garden-2.jpg>

Imagen 18. [https://static.wixstatic.com/media/b0b6fe\\_d2b222b6564b4e0884201b7144a5513e-m-](https://static.wixstatic.com/media/b0b6fe_d2b222b6564b4e0884201b7144a5513e-m-)

v2\_d\_4240\_2528\_s\_4\_2.jpg/v1/fill/w\_1899,h\_1483,al\_c  
,q\_90,usm\_0.66\_1.00\_0.01/b0b6fe\_d2b222b6564b4e-  
0884201b7144a5513e~mv2\_d\_4240\_2528\_s\_4\_2.webp

Imagen 19. <https://images.unsplash.com/photo-1557932937-1b5843aa7968?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=376&q=80>

Imagen 20. <https://images.unsplash.com/photo-1488353816557-87cd574cea04?ixlib=rb-1.2.1&ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 21. <https://images.unsplash.com/photo-1591340120182-1dc91d56ea9f?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 22. <https://images.unsplash.com/photo-1593814921479-72e65cfbe9eb?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=332&q=80>

Imagen 23. <https://images.unsplash.com/photo-1416879595882-3373a0480b5b?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=1050&q=80>

Imagen 24. <https://images.unsplash.com/photo-1533321942807-08e4008b2025?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=396&q=80>

Imagen 25. <https://images.unsplash.com/photo-1517848568502-d03fa74e1964?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=750&q=80>

Imagen 26. <https://images.unsplash.com/photo-1602491673920-1d856a9574b8?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 27. <https://i.pinimg.com/564x/f0/f1/4c/f0f14c47599013ac0ce31c4cd8522ced.jpg>

Imagen 28. <https://www.design-inspiration.net/wp-content/uploads/2019/03/812-CREATIVE-DESIGN-Talk-Chair-design-inspiration.jpg>

Imagen 29. <https://www.design-inspiration.net/wp-content/uploads/2019/03/812-CREATIVE-DESIGN-Talk-Chair-design-inspiration.jpg>

Imagen 30. <https://www.design-inspiration.net/wp-content/uploads/2019/03/812-CREATIVE-DESIGN-Talk-Chair-design-inspiration.jpg>

Imagen 31. [https://static.dezeen.com/uploads/2015/12/Snap-Lamp\\_Marie-Hesseldahl\\_dezeen\\_936\\_1.jpg](https://static.dezeen.com/uploads/2015/12/Snap-Lamp_Marie-Hesseldahl_dezeen_936_1.jpg)

Imagen 32. [https://static.dezeen.com/uploads/2015/12/Snap-Lamp\\_Marie-Hesseldahl\\_dezeen\\_936\\_8.jpg](https://static.dezeen.com/uploads/2015/12/Snap-Lamp_Marie-Hesseldahl_dezeen_936_8.jpg)

Imagen 33. [https://static.dezeen.com/uploads/2015/12/Snap-Lamp\\_Marie-Hesseldahl\\_dezeen\\_936\\_3.jpg](https://static.dezeen.com/uploads/2015/12/Snap-Lamp_Marie-Hesseldahl_dezeen_936_3.jpg)

Imagen 34. <https://design-milk.com/images/2016/09/Jiy->

ounKim-Studio\_project\_conbox12.jpg

Imagen 35. [https://design-milk.com/images/2016/09/Jiy-ounKim-Studio\\_project\\_conbox-01.jpg](https://design-milk.com/images/2016/09/Jiy-ounKim-Studio_project_conbox-01.jpg)

Imagen 36. [https://design-milk.com/images/2016/09/Jiy-ounKim-Studio\\_project\\_conbox-collapse.jpg](https://design-milk.com/images/2016/09/Jiy-ounKim-Studio_project_conbox-collapse.jpg)

Imagen 37. <https://images.unsplash.com/photo-1607604971893-e4a9535a8ca2?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=401&q=80>

Imagen 38. <https://images.unsplash.com/photo-1568602471122-7832951cc4c5?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=750&q=80>

Imagen 39. <https://images.unsplash.com/photo-1598549762796-310a71d413a4?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 40. Autor

Imagen 41. Autor

Imagen 42. Autor

Imagen 43. Autor

Imagen 44. <https://images.unsplash.com/photo-1602573851650-4631ca5f17ac?ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&ixlib=rb-1.2.1&auto=format&fit=crop&w=400&q=80>

Imagen 45. <https://images.unsplash.com/photo-1526565782131-a13074f0dbbb?ixlib=rb-1.2.1&ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&auto=format&fit=crop&w=334&q=80>

Imagen 46. <https://i.pinimg.com/564x/29/00/2b/29002b59510b181f4989a205abfcc67a.jpg>

Imagen 47. Autor

Imagen 48. Autor

Imagen 49. Autor

Imagen 50. Autor

Imagen 51. Autor

Imagen 52. Autor

Imagen 53. Autor

Imagen 54. Autor

Imagen 55. Autor

Imagen 56. Autor

Imagen 57. Autor

Imagen 58. Autor

Imagen 59. Autor

Imagen 60. Autor

Imagen 61. Autor

Imagen 62. Autor

Imagen 63. Autor

Imagen 64. Autor

Imagen 65. Autor

Imagen 66. Autor

Imagen 67. Autor

Imagen 68. Autor

Imagen 69. Autor

Imagen 70. Autor

Imagen 71. Autor

Imagen 72. Autor

Imagen 73. Autor

Imagen 74. Autor

Imagen 75. <https://images.unsplash.com/photo-1603095737639-f75134da4085?ixlib=rb-1.2.1&ixid=MnwxMjA3fDB8MHxwaG90bylwYWdlfHx8fGVufDB8fHx8&auto=format&fit=crop&w=400&q=80>

Imagen 76. Autor

Imagen 77. Autor

Imagen 78. Autor

# ANEXOS

**Title of the project** Design of a modular indoor gardening system

**Project subtitle**

**Summary:** Nowadays, with the accelerated growth of the cities and the new trends in construction, the interior spaces have been reduced and have limited the possibility of having green areas; in the same way, the plant containers that exist in the market do not match these new spaces. Therefore, this degree project proposes an indoor gardening system through modular design principles, allowing organization and customization, aiming to obtain variety in the configurations, where users will have the possibility to interact with the modules and adapt them to their different needs of use and space.

**Keywords** Customization - adaptability - vertical garden - urban greenery - modularity - garden

**Student** Vázquez Encalada Estefanía Priscila

**C.I.** 0107336778

**Code:** 85618

**Director** Fajardo Seminario José Luis

**Codirector:**

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

**Revisor:**



VALDIVIEZO RAMIREZ ESTEBAN

**N°. Cédula Identidad**

0102798261