



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**FACULTAD DE DISEÑO,  
ARQUITECTURA Y ARTE**

Escuela de Diseño de Interiores

Trabajo de Graduación previo a la obtención  
del Título de Diseñadora de Interiores

***“INCORPORACIÓN DE HUERTOS EN EL  
ESPACIO INTERIOR HABITACIONAL”***

Autora:  
**María José Peña**

Directora: Carolina Vivar

Cuenca, Ecuador  
2018



“INCORPORACIÓN DE HUERTOS EN EL  
ESPACIO INTERIOR HABITACIONAL”

## DEDICATORIA

A Dios, por permitirme alcanzar mis objetivos con salud, bondad e infinito amor.  
A mis padres, el pilar fundamental de mi formación como persona; sin ellos nada de esto sería posible, no solamente en la parte económica, sino y sobre todo, en lo espiritual.  
A mi hijo que en todo este año ha sido la inspiración de seguir adelante con mis estudios.

## AGRADECIMIENTOS

### **A mi padre Alfredo Peña**

Por su apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero sobre todo, su amor.

### **A mi madre Ma. Cecilia Moscoso**

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que la caracterizan y que me ha infundido siempre, además del valor mostrado para salir adelante y sin duda su amor.

### **A la Universidad del Azuay**

Por haberme guiado académicamente todos estos años, para poderme formar y desarrollar profesionalmente en el medio.

### **A mi tutora, Carolina Vivar**

Por su asesoría, apoyo, tiempo y aliento a lo largo del proceso de investigación.

### **A mi tribunal**

Por su apoyo y ayuda constante en el desarrollo completo de esta tesis.

## RESUMEN

El proyecto trata de la relación espacio interior-naturaleza. El objetivo que se plantea es presentar un espacio acoplado tanto funcional como estéticamente, para contribuir al cambio de hábitos que lleven a los seres humanos a una vida más saludable y natural. Se abordará conceptos que, por un lado, ayuden a entender la naturaleza en casas y apartamentos residenciales, por otro lado, las consecuencias de tener una mala alimentación. Se realizarán consultas a especialistas en el campo del cultivo y del campo de la nutrición, así como también a personas que residen en residencias sin contacto con la naturaleza, para que de ésta manera, se pueda comprender la necesidad de espacios verdes en dichos espacios y el cambio de alimentación que debe empezar desde casa. Con el presente proyecto se pretende crear un espacio que aporte en calidad de vida de sus habitantes, volviéndola plena y saludable.

**Palabras Clave:** Cultivos Hidropónicos, Hábitos, Cambio de vida, Vida saludable, Alimentos, Nutrición, Módulos

## ABSTRACT

### **Indoor Vegetable Gardens in Living Spaces**

This project relates interior space and nature. The aim is to contribute to people's change in eating habits, with the purpose of helping them have a healthier and more natural life from the perspective of interior space. Concepts that help to motivate and encourage the culture and practice of growing food inside a house thanks to the contribution of experts in this field are dealt with. The idea is to create hydroponic-technology modules, which may be coupled to any space in order to improve people's quality of life and get changes in their eating habits, starting at home.

**Key words:** Hydroponic crops, habits, change in people's lives, healthy life, foods, nutrition, modules

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	
Abstract	
Introducción	
Objetivos	
Capítulo 1	15
Referentes Teóricos	16
1.1.- Relación naturaleza - espacio interior	16
1.1.1.- Natural:	16
1.1.2.- Artificial:	16
1.1.3.- Relación Natural-Artificial:	18
1.1.4.- Espacio Interior	18
1.2.- Alimentación sana y natural	19
1.3.- Salud Mental, Espiritual y Física	20
1.3.1.- La Salud Mental	20
1.3.2.- La Salud Espiritual:	20
1.3.3.- La Salud Física:	21
1.4.- Cultivos - Nuevas Tendencias	22
1.4.1.- Cultivo	22
1.4.2.- Cultivo hidropónico	24
1.4.3.- Cultivo hidropónico en Cuenca	26
1.4.4.- Huerto hidropónico interior urbano	26
1.5.- Historias de Huertos en Cuenca	28
1.5.1.- Huertos en Cuenca	28
1.6.- Cultivos alimenticios	30
1.7.- Departamentos en Cuenca	32
1.8.- Reflexiones	33

Capítulo 2	35
Diagnóstico	36
2.1.-Homólogos	36
2.1.1.- Huerto Hidropónico IKEA	36
2.1.2.- Stacking Green House, en Vietnam	38
2.1.3.- Fábrica Toshiba	40
2.2.- Entrevistas	42
2.2.1.- Paulo Vázquez	42
2.2.2.- Ana María Malo	42
2.2.3.- Paula Andrade	43
2.3. Encuestas	44
2.4.- Listado de plantas para el interior	46
2.5.- Las características para un cultivo interior	48
2.5.1.- Escoger una técnica de cultivo	48
2.5.2.- Escoger una composición	48
2.5.3.- Preparar los materiales	50
2.5.4.- Mantener el sistema	50
2.5.5.- Importancia del pH	52
2.6.- Técnicas del cultivo Hidropónico	53
2.6.1.- El sustrato	54
2.6.2.- Técnica de raíz flotante	54
2.6.3.-Técnica NFT	54
2.7.- Diseño del muro	56
2.8.- Reflexiones	57
Capítulo 3	59
Experimentación	60
3.1.- Objetivos de la Experimentación	60
3.2.- Modelo Experimental	60
3.3.- Especificaciones de los Materiales	61
3.3.1.- Arcilla	61

3.3.2.- Tubos PVC 62	
3.3.2.1.- Comportamiento frente al calor y al frío	62
3.3.2.2.- Comportamiento frente a los productos químicos y disolventes	62
3.3.3.- Madera	63
3.3.4.- Porcelanato	63
3.4.- Proceso de elaboración y de detalles constructivos	63
3.5.- Experimentación de posiciones de módulo	67
3.6.- Reflexiones	69
Capítulo 4	71
Propuestas	72
4.1.- Introducción	72
4.2.- Análisis Espacial	72
4.3.- plantas y cortes	73
4.4.- Detalles Constructivos	75
4.5. Propuestas	79
Propuesta 1	80
Propuesta 2	82
Propuesta 3	84
4.6.- Conclusiones Generales	86
4.7.- Recomendaciones	88
Anexos	90
Anexo 1	90
Anexo 2	91
Anexo 3	92
Anexo 4	93
Bibliografía	94
Índice de Imágenes	95

## INTRODUCCIÓN

Para abordar el presente proyecto de titulación se ha planteado la relación que tiene lo natural y artificial, así como también la importancia de una alimentación sana. Para ello se han estudiado algunos conceptos que ayudan a entender con precisión cómo influye la flora y fauna en un lugar habitacional. Hoy en día, la vida de la mayoría de los ciudadanos que residen en Cuenca se desarrollan en espacios sin contacto con todo el rico potencial de la naturaleza. La necesidad de tener cercanía con lo natural está desapareciendo con mayor frecuencia, los apartamentos y los edificios están tomando cada día más protagonismo. En la mayoría de los casos no se cuenta con áreas verdes, ni menos aún con espacios de cultivo de alimentos. Por ello, la vida de los residentes en los apartamentos se separan frecuentemente de la madre tierra, y por ende deja de formar parte de nuestra tradición.

Actualmente, la búsqueda de bienestar es una tendencia que toma más fuerza según un estudio realizado por Eroski Consumer<sup>1</sup>, que implica personas más conscientes sobre qué hacer para tener una vida saludable; conlleva una búsqueda constante de actividades que ayudan a la salud tanto espiritual como física, entre las cuales encontramos la búsqueda de una alimentación más sana: entendiéndola no sólo como comer moderada y equilibradamente, sino aumentar el consumo de alimentos 100% naturales y libres de químicos; Por lo tanto, es la necesidad de una mejora en la calidad de lo que consumimos, lo que ha llevado a muchos a reinstaurar conceptos como: la agricultura urbana y los huertos caseros, ambas alternativas para volver a comer sano. Bajo esta tendencia, surge la creación de huertos urbanos y domésticos. El hecho de que el interior de los departamentos de vivienda no estén diseñados para cultivar huertos, no significa que sea un obstáculo, más bien es una gran oportunidad para poder cultivar huertos desde la comodidad del hogar.

1. Eroski Consumer: la Fundación Eroski fomenta una alimentación sana y unos hábitos de vida saludables. Su meta: Una sociedad más sana, y por lo tanto, más feliz. Escuela de alimentación. (s.f.). Fundación Eroski. Recuperado de <https://www.escueladealimentacion.es/es/qui%C3%A9nes-somos>

## OBJETIVOS

### *OBJETIVO GENERAL*

Proponer un modelo operativo específico para poder introducir huertos naturales en el espacio interior habitacional.

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

Motivar a un estilo de vida más natural y saludable a través de paneles en el diseño interior.

Investigar sobre plantas aptas al espacio interior habitacional.



# CAPÍTULO 1

## 1.1.- RELACIÓN NATURALEZA - ESPACIO INTERIOR

### 1.1.1.- NATURAL:

El término natural etimológicamente viene del latino "naturalis", que suele usarse según el contexto y el uso que se le otorgue con la naturaleza propia de cada cosa, o simplemente para diferenciar lo que tiene que ver con la creación humana.

Es de suma importancia poder enfocarlo para dar el rasgo propio y característico sobre la esencia de quien lo requiera. Al referirnos a personas también es válido utilizar el término natural con respecto a su origen, nación o etnia. Además lo podemos utilizar al hablar de la realización de varios hechos con autenticidad sin intervención de lo artificial, y así poder ir dando sentido a la palabra natural con un sin número de significados, los mismos que podemos usar a diario. En términos generales, se lo identifica como un adjetivo cuando uno desea señalar cuestiones pertenecientes o relativas a la naturaleza.

### 1.1.2.- ARTIFICIAL:

La palabra artificial se la entiende como todo aquello que es creado por el ser humano; por lo tanto podríamos indicar que viene a ser un adjetivo que se podría aplicar a tiempos remotos como son los de la prehistoria, momentos en los que el ser humano por sus capacidad de crear, diseñar e imaginar diferentes instrumentos o facilitar su subsistencia empezó a crear y diseñar sus primeros artefactos de caza, a lo largo de la historia humana, los instrumentos o cosas que han sido inventadas por el hombre han dado un giro muy grande, tan grande, que sería casi imposible poder decir que se puedan relacionar unos con otros, pero de igual manera tampoco se podría decir e inclusive pensar en que se pudo llegar a los desarrollos con los que hoy en día podemos contar sin haber pasado por milenios de tecnologías previas. Todos estas creaciones humanas tienen que ver estrechamente con el el mejoramiento de la calidad de vida, pero esto se ha degenerado en que el ser humano lleve un estilo de vida que ya tiene poco que ver con el contacto a lo natural, por lo que varios críticos han llegado a la conclusión de que es un gran aspecto negativo para la naturaleza y el ser humano ya que se pierde la relación entre estos dos.

Con esta previa introducción a lo que podemos llamar como artificial, ahora podemos decir que realmente la palabra artificial se da para entender muchas cosas ya que lo utilizamos como un adjetivo para poder identificar todos aquellos elementos o situaciones que son creadas por el hombre a semejanza propia de lo que le rodea y que hasta puede formar parte de la naturaleza; la palabra artificial proviene de el sustantivo artificio, alegando que son elementos elaborados a partir de la inteligencia y creatividad del ser humano, también lo artificial se puede tomar desde un punto de vista negativo en el cual podemos entenderlo como algo que no es natural o que tampoco es normal.



Imagen 1 :  
Huerto

### 1.1.3.- RELACIÓN NATURAL-ARTIFICIAL:

En definitiva, lo natural y lo artificial confluyen en un orden único que tiene su patrón en la naturaleza misma. Por ende, resulta importante tener en cuenta este extremo, ya que una de las características que presenta hoy en día la confrontación que se lleva a cabo entre el ámbito natural y el artificial es que, vemos a éste último capaz de quebrantar la naturaleza, de separarse de ella. Con Aristóteles, desde luego, una cosa así no tiene sentido. Es algo controvertido juzgar en qué se basa ese sinsentido aristotélico de una alternativa técnica a la naturaleza. Nuestro interés puede llegar a admitir incluso la versión más débil, es decir, juzgar que la tesis de Aristóteles no va más allá de una mera opinión.

Por naturaleza se la define como la cosa que cambia su lugar, crece, disminuye o se altera obedeciendo a un principio o causa que le es intrínseco. La naturaleza nos dice Aristóteles (ARISTÓTELES, 2005).

*es el principio y causa del movimiento y de reposo en la cosa en que ella se halla, inmediatamente, por sí misma y no por accidente.*

En este sentido, las cosas producidas por la técnica se volverán contrarias a las que son por naturaleza. La única excepción, apunta Aristóteles, se da cuando coincide que cualquiera de esas cosas artificiales tienen algún componente natural. Entonces, "por accidente", cabe que tengan esa tendencia al movimiento, pero no afectará a aquellas producidas por la técnica, sino que sus componentes naturales pueden ser capaces de cambiar por sí mismos. Así, por ejemplo, ocurre con la mesa hecha de madera, que puede tener movimientos de alteración que parten de ella misma en virtud de su naturaleza, y su esencia.

### 1.1.4.- ESPACIO INTERIOR

Cada sujeto tiene una idea o representación de la realidad, de su entorno; idea que se manifestará de alguna manera gracias al espacio interior en el cual se encuentre. Para comprender bien su significado, es preciso hablar del interior y del espacio.

#### **El Interior:**

El interior como una forma más sencilla de definirlo podemos decir que significa dentro; y por lo general nos referimos dentro de un edificio o casa; partiendo de este sentido podemos indicar que se asocia más con los límites de una construcción. La importancia de este proyecto apunta más que nada a la utilización del entorno natural, mediante espacios interiores que nos permitan desarrollar actividades de trabajo y ocio de manera saludable y cómoda aprovechando del entorno.

En la sociedad en la que vivimos se hace necesario encontrar en los espacios donde transitamos; la comodidad y el equilibrio necesario para sentirnos adaptados y dignos de excelentes experiencias. Al espacio, se lo puede definir como aquel ambiente, lugar o sitio en donde se desarrollará la vida misma. (ARQHYS, 2012)

#### **El espacio:**

"El espacio interno aporta un nuevo concepto espacial de extensión indefinida, amplia, despejada y luminosa. Muestra respeto por la simetría, proporción y armonía pero no teoriza sobre esto." ( Gombrich EH, 1997 )

Ahora hablare del espacio ha sido relacionado de maneras distintas incluyendo las ciencias, la geografía y por supuesto la arquitectura en A History of Aesthetics and the structuring of space, Justin Wilwering ofrece un repaso de las 3 formas que principales en la que se ha llegado al concepto de espacio y finaliza diciendo "el análisis filosófico del espacio tiene una larga historia y bastante solida, pero de esta podemos deducir el desarrollo de tres ideas pertinentes para nuestra cultura y para la practica de los diseñadores que diseñan espacios: el espacio es una sustancia( perspectiva relativista; Aristóteles; Mach Einstein) ; el espacio es un vacío ( perspectiva absolutista ;Euclides, NEWTON); el espacio es un constructo menta relativo (Leibniz)"( Willweding J, 2013)

Esto claramente revela que el interior no solo se ha podido predeterminar por los significados de espacio; sino hasta cierto punto ha sido parte de las teorías espaciales. Rice defiende que hay otros dos "grandes líneas de teoría espacial atribuibles al estudio interior"( Rice; C, 2003)

Aunque de principio podrían simplificarse, esto tiene que ver con la manera en la que los diseñadores de interiores/ arquitectos de interiores se implican activamente con el espacio lo utilizan y lo teorizan.

En la disciplina de interiores, la habilidad de representar el espacio interior es un tema solicitado.

El prestigioso diseñador de Interiores Ben Kelly ha escrito "Diseñar es comunicar."

### 1.2.- ALIMENTACIÓN SANA Y NATURAL

Una alimentación saludable consiste en ingerir una variedad de alimentos que brinden los nutrientes necesarios para mantenerse sanos y con energía. Estos nutrientes incluyen proteínas, carbohidratos, grasas, agua, vitaminas y minerales.

La nutrición es importante para todos, combinada con actividad física y un peso saludable. La buena alimentación es una forma excelente de ayudar y enriquecer a tu cuerpo. Si tienes antecedentes de cáncer de mama o estás en tratamiento, una alimentación sana y natural es verdaderamente importante para ti y tu salud. Lo que se ingiere puede influir en tu sistema inmunitario, tu estado de ánimo y tu nivel de energía.

### 1.3.- SALUD MENTAL, ESPIRITUAL Y FÍSICA

#### 1.3.1.- LA SALUD MENTAL

Podemos definirla como la forma en que manejamos la vida diaria y la manera en que nos podemos relacionar con los demás en distintos escenarios, como ejemplo; el hogar, aquel que puede balancear nuestros deseos, sueños, aptitudes, ideales, sentimientos y valores a diario, y así poder afrontar los variados obstáculos que se presentan en la vida.

Dado la naturaleza polisémica y la imprecisión del significado de salud mental ; éste se puede comprender mejor desde una perspectiva histórica. Lo que en la actualidad, se entiende por salud mental encuentra sus orígenes en el desarrollo de la salud pública. (Lewis ND,1974)

Se entiende también por salud mental lo que podemos decir que es la forma en que manejamos la vida diaria y la forma en que nos podemos relacionar con los demás en distintos escenarios, como podríamos decir en: el hogar , también tiene que ver con la forma en que podemos balancear nuestros deseos, sueños, aptitudes, ideales, sentimientos y valores a diario para de esta manera poder enfrentar las variadas obstáculos que nos enfrentemos en la vida.

Dentro de la psicología salud mental se la comprende como un estado relativamente perdurable en el cual la persona se encuentra bien adaptada, siente gusto por la vida y esta logrando su autorrealización. Es un estado muy positivo en la vida de cada persona y de los que los rodea. También se considera un estado normal del individuo. (Divini, G,1968)

A La salud mental según la historia se ha llegado a confundir por mucho tiempo en la psiquiatría como una enfermedad mental; después de una larga trayectoria y estudios se llegó a considerar la salud mental un mecanismo de control y poder. En este sentido la salud mental es comprendida como un camino activo de adaptación permanente, tanto requerimientos de medio interno como los requerimientos del medio físico y social.

#### 1.3.2.- LA SALUD ESPIRITUAL:

La salud espiritual es un elemento indispensable en la salud integral, podríamos definirla con base a tres aspectos primordiales: significado y propósito, la voluntad de vivir y la de en uno mismo, en los demás y en Dios (Cotton, Levine, Fitzpatrick, 1999).



Se puede alcanzar al sentir paz con la vida y cuando logramos encontrar esperanza y consuelo, aun en los momentos más difíciles. Este tipo de salud, tiene que ver con nuestras creencias; ya que estas creencias nos dan un bienestar, armonía con nosotros mismos, ya que gracias a este bien estar podríamos decir que nos podemos convertir en personas con una conciencia sana y así, llegar a sentir el porque y para que estamos aquí, llenándonos de buenas energías y siendo también mejores seres humanos, llegando así a poder tener una vida productiva y llena de vitalidad.

#### 1.3.3.- LA SALUD FÍSICA:

Esta debe entenderse como el perfecto funcionamiento fisiológico de nuestro organismo, en pocas palabras de nuestro espíritu; de esta manera el tener el suficiente cuidado y buen trato a nuestra entidad, servirá para asegurarnos si es que vamos poder tener una expectativa de la longevidad de nuestra apreciada vida, es por esto que debemos realmente ser consientes y cuidar nuestro cuerpo y alma. Para llegar a la salud física optima debemos ejercitar, cuidar a nuestro cuerpo y sobre todo mantenerlo limpio y alejado de toxinas lo mas que podamos, de igual manera visitar nuestro medico de manera periódica y no descuidar las consultas y chequeos necesarios, siento muy importante nuestra área emocional y mental al igual que la física por lo que debemos buscar mas que todo tener una salud integral.

Cuando las personas se encuentran en óptimas condiciones de salud físicas pueden realizar diversas actividades, fomentar el bienestar y seguir desarrollando o cultivando las habilidades en pro de sus salud en general. Sin embargo la condición optima de la salud física puede verse afectada sino se puede ver constancia en los hábitos saludables de diferentes maneras según el estilo de vida de cada individuo, el entorno donde vive o trabaja y sobre todo la buena alimentación que pueda tener. Mantener un estado de salud física estable forma parte de las responsabilidades que cada persona tiene consigo misma y se puede alcanzar de manera fácil y a través de la constancia; llevar una alimentación sana y balanceada; Mantener la higiene corporal; dormir la cantidad de horas recomendada y tener un estilo de vida armónico es decir no dejarse llevar por el estrés y las preocupaciones.



## 1.4.- CULTIVOS - NUEVAS TENDENCIAS

### 1.4.1.- CULTIVO

La agricultura se le considera un arte de muchas décadas siempre siendo su propósito de cultivar la tierra mediante diferentes técnicas y tratamientos con el fin de obtener diferentes frutos y vegetales que puedan ser manejados con intenciones alimenticias, estéticas y medicinales.

Las actividades de cultivo que pasan a menudo por la acción del ser humano pero también por procesos naturales dan como consecuencia frutas ; cereales; vegetales; forraje y otros,

Se comprende por cultivo todas las acciones del Ser humano que tienen como objetivo mejorar , tratar y convertir las tierras de crecimiento de siembras. Para algunos países esta acción de cultivar es la principal acción que da sustento para la población.(Victoria Bembibre,2009).

Existen varias clases de cultivos.

**El Cultivo Secano:** Es producida sin aporte de agua por el agricultor solamente se nutre por la lluvia o aguas subterráneas.

**El Cultivo de Regadío:** en este cultivo la gran parte de aporte de agua es de parte del agricultor por medio de cauces naturales o artificiales.

También existen distintas formas de realizar los cultivos

**Intensivos:** Son la producción grande en poco espacio.

**Extensivos:** Son la producción en mayor superficie.

Métodos de Agricultura:

**Agricultura tradicional:** Se utilizan los recursos propios del lugar.

**Agricultura Industrial:** este método es basada en sistemas para producir grandes cantidades de cosecha.

**Agricultura Ecológica:** En este cultivo se respeta el medio ambiente su principal preocupación es proteger el ecosistema de un impacto negativo

En los últimos años se ha empezado a realizar mucho mas los efectos de cultivos intensivos sobre el medio ambiente, gracias a esto se ha empezado a crear diversas organizaciones que han tratado de influir a las grandes productoras de semillas que tienen bastante influencia en el medio del cultivo para alentarlos a llevar practicas mas sustentables para el ecosistema. .(Victoria Bembibre,2009).



#### 1.4.2.- CULTIVO HIDROPÓNICO

La hidroponía es un sistema de cultivo en el cual se logra el desarrollo de las plantas en medios acuosos sin la necesidad del suelo. "Las investigaciones desarrolladas a escala mundial confirman que los cultivos hidropónicos son limpios y saludables, porque se utiliza solo agua limpia con minerales. Mientras que los cultivos en suelo son susceptibles a plagas y hongos, utilizan fertilizantes y en muchas ocasiones el agua riego es sucia". (Solís, 2015)

Esta técnica está cogiendo mucho más fuerza en la actualidad desde las épocas antiguas, los aztecas empleaban de forma exitosa en sus cultivos, también se ha encontrado pruebas de que los romanos pusieron en práctica esta técnica de cultivar solo a base de agua con solución de diferentes nutrientes como el Nitrógeno, el potasio y el fósforo para obtener diferentes alimentos.

Los Cultivos Hidropónicos son muy útiles en las situaciones que no se encuentran los suelos apropiados para la agricultura normal o tradicional, en ellos la tierra es remplazada por otros medios de soporte para las plantas como una serie de canales en los que pueden encontrarse diferentes materiales como piedra o arcilla.

Esta técnica de cultivo se puede realizar a cielo abierto ;en invernadero; incluso dentro de viviendas.

Uno de los elementos más importantes en la hidroponía es el agua, que debe ser enriquecida con los diferentes minerales y nutrientes que necesitan las plantas para su crecimiento y desarrollo. En el caso de los minerales deben mezclarse en forma de iones para que las raíces de las plantas puedan nutrirse de ellos; los más empleados son el sodio, potasio, nitrógeno , hierro, zinc, silicio, cobre, calcio , magnesio y el manganeso.



Imagen 3 :  
Huerto Hidropónico

### 1.4.3.- CULTIVO HIDROPÓNICO EN CUENCA

Los cultivos hidropónicos tienen cada vez más aceptación en los hogares cuencanos. En la parroquia rural de El Valle, al sureste de la capital azuaya, en el sur del Ecuador, dos profesionales comparten una granja demostrativa de estos cultivos sin suelo. La hidroponía es un método utilizado para cultivar plantas usando agua con minerales esenciales, en vez de suelo. Las plantas absorben estas sustancias a través de las raíces. Algunas plantas como las hortalizas crecen únicamente en especie de canales de agua y en otros como las fresas sostenidas en bolsas de tamo de arroz, suspendidas en el aire. Julio Solís y Diego Pugo, ingenieros agrónomo y ambiental, respectivamente, tienen una amplia experiencia en el tema y juntos han instalado este tipo de cultivos en algunos hogares cuencanos. Cada uno en su materia conoce las bondades y ventajas. Según Solís, las investigaciones desarrolladas a escala mundial confirman que los cultivos hidropónicos son limpios y saludables, porque se utiliza solo agua limpia con minerales. “Mientras que los cultivos en suelo son susceptibles a plagas y hongos, utilizan fertilizantes y en muchas ocasiones el agua riego es sucia”. Pugo sostiene que con este panorama las personas estamos consumiendo a diario productos contaminados y el uso de químicos tóxicos también afectan al ambiente. “Por eso, cada año en el mundo aumentan las cifras de personas que padecen cáncer, principalmente”. Pugo y Solís coinciden en que la gente debe saber que hay alternativa de productos limpios que se están ofertando en el mercado.

Este tipo de cultivo no necesita mayor área y generalmente lo instalan en cualquier espacio, dentro o fuera de la casa. Dentro de las viviendas se construyen especies de caballetes con tubos de PVC, donde acoplan sencillos sistema de riego de agua con nutrientes que funciona en recirculación. Con esta técnica –dice Solís– se aprovecha mejor el espacio porque se siembran más plantas en espacios pequeños, crecen más rápido y están menos propensas a enfermedades. Ricardo Contento tiene un cultivo hidropónico en el pequeño patio de su vivienda ubicada en el sector de Totoracocha, en el norte de Cuenca. En principio, lo hizo instalar como una terapia para que su padre, de 85 años, se mantenga ocupado en su cuidado. “Este cultivo no necesita de esfuerzo físico y embellece los espacios”. De allí utiliza los productos para preparar los alimentos y está contento porque cree que está cuidando su salud y la de los suyos. “Los productos tiene un sabor rico y fresco. Nada comparado con lo que se compra en los mercados, que a las pocas horas se ven marchitos y hay que mantener en refrigeración”. Solís ve esto como otra ventaja. Menciona, por ejemplo, que en el caso de una lechuga o acelga, la persona arranca las hojas que va a utilizar y el resto queda en su lugar para otra ocasión. En promedio levantar una infraestructura para 60 plantas tiene un costo de USD 160. (comercio, 2015) (El Comercio, 2015)

### 1.4.4.- HUERTO HIDROPÓNICO INTERIOR URBANO

El cultivo hidropónico consiste; básicamente, en cultivar alimentos en agua en vez de en tierra y así crear huertos urbanos en el hogar brindándoles una decoración natural y saludable. Es importante resaltar que la tierra en la actualidad tiene cada vez menos suelo y muchas veces éste está contaminado por los residuos que se han tirado a la misma; por lo tanto, las ventajas de éste huerto resultan capaces de equilibrar las energías del hogar, ayudando al medio ambiente y a nosotros mismos, ya que si necesitas una hortaliza o fruta únicamente bastará con tomarla desde tu propia huerta. Respecto al sistema de riego, debe hacerse a través de una bomba, aunque también puede efectuarse manualmente.



Imagen 4: Huerto hidropónico interior

## 1.5.- HISTORIAS DE HUERTOS EN CUENCA

### 1.5.1.- HUERTOS EN CUENCA

Varias Tradiciones se cumplen desde hace varios siglos atrás en la ciudad de Cuenca, considerados espacios de integración cultural dentro del margen de las costumbres, tradiciones y leyendas del diario vivir de nuestros ciudadanos. Uno de los huertos populares y tradicionales de la Ciudad de Cuenca es el del convento de Todos Santos, de las madres Oblatas, en donde preparan la tierra para la siembra de maíz, plantas ornamentales y medicinales que realizan las religiosas con ayuda de feligreses. Aquel lugar es considerado patrimonio de la urbe y consta en la investigación de saberes y usos sociales en los huertos de edificaciones patrimoniales del Azuay. Estudio realizado por la Bióloga Esther Contento para el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, quien considera que es importante y necesario sensibilizar a los dueños de huertos patrimoniales para evitar que sean convertidos en parqueaderos públicos como ocurrió en los últimos años; por lo tanto, se ve necesario concientizar a la humanidad sobre lo importante de mantener vivos y activos estos espacios dentro de la ciudad, y luego del país entero.

Los huertos patrimoniales ubicados en las viviendas de algunos cuencanos como los Patricia Jaramillo se mantienen con la tradición de cultivar plantas medicinales y así beber aguas aromáticas durante las mañanas, pues señala que éstas plantas muestran la identidad local y el paso de conocimientos de generación en generación. En el claustro de las Conceptas, existen varias plantas ornamentales y medicinales. Éstas últimas eran utilizadas por las religiosas para la unidad de enfermería, que había en el convento. En el huerto de esta edificación de paredes de adobe, que data de 1599, hay manzanilla, cedrón y árboles de achira e higo. Entre los huertos que no fueron considerados dentro de la investigación está el de la congregación de las madres de El Carmen de la Asunción, que data de 1682; su huerto predominado por plantas medicinales utilizados para elaborar el agua de pítimas y otros remedios que se comercializan en la Plaza de las Flores, en el Centro Histórico de la ciudad. Resulta imposible no nombrar el huerto del Hogar Santa Ana, ubicado en la parte delantera de la vivienda con más de 150 años, con geranios, aguacates, agapantos, magnolia. (ADMIN, 2012)

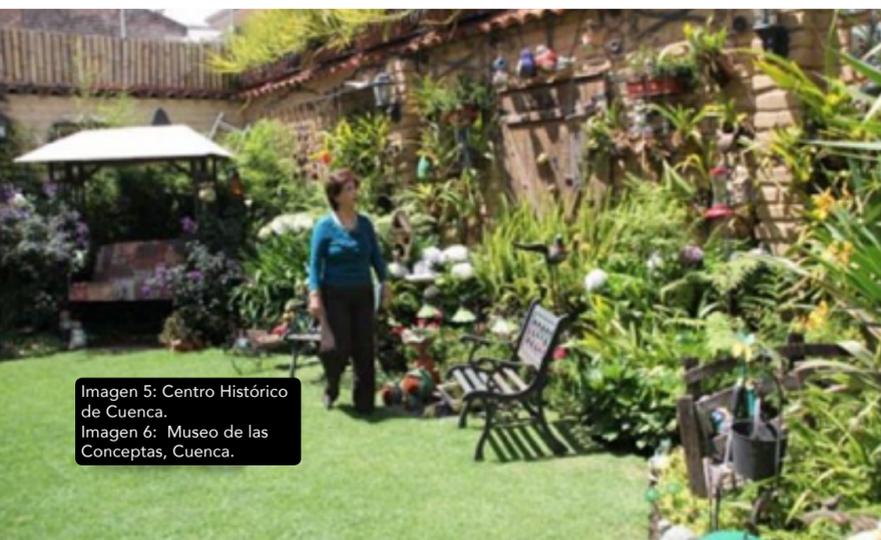


Imagen 5: Centro Histórico de Cuenca.  
Imagen 6: Museo de las Conceptas, Cuenca.



Imagen 7 :  
Huertos Cuenca, Familia Rodas. Ucubamba, Azuay.

## 1.6.- CULTIVOS DE ALIMENTOS

Los cultivos de alimentos requieren de un proceso de producción, transformación y distribución, mediante el uso de recursos de agua y tierra. Las técnicas e innovaciones en el área alimenticia nacen con el fin de obtener una mayor producción para el abastecimiento de alimento a la población mundial. El huerto es una de las alternativas más apropiadas para abordarlo pues las familias estarían capacitadas para producir grandes cantidades de alimentos frescos, orgánicos y ecológicos; así pues, consumir productos frescos y saludables obteniendo una dieta balanceada, llegando a despreocuparse sobre origen, procesos de producción, seguridad y distribución alimenticia. Bajo esta premisa, la agricultura tradicional desarrolló distintos mecanismos de subsistencia ante catástrofes naturales; como los mecanismos de cultivos, con lo que lograban satisfacer y variar sus necesidades alimenticias; gracias a la adaptación de sus cosechas ante cambios climáticos y tipos de suelo, podemos hoy realizar varios avances tecnológicos que aportan a diario en la vida de cada individuo como lo es el proyecto de huertos interiores habitacionales. Por estas circunstancias, un huerto bien desarrollado puede ofrecer una suficiente cantidad de alimentos para su consumo diario.

Hoy en la actualidad la mayoría de los países conservan cierto apego cultural a sus hábitos alimenticios tradicionales, como en el caso de los países latinos en los cuales la tradición en este campo resiste algo todavía. Asistimos incluso en estos países a una especie de renovación al culto de las tradiciones culinarias y gastronómicas. Pero estas resistencias localizadas no serán suficientes para ralentizar la globalización del modo alimenticio que contamina insidiosamente todas las culturas; sabiendo que, en todos los lugares del mundo en donde se desarrolla este modo alimenticio, arrastra consigo, como un aumento fenomenal de la obesidad, de la diabetes y de las enfermedades cardiovasculares a las cuales pretendemos combatirlas mediante la ayuda de aquellas familias preocupadas por la reserva de alimentos que les ayudarán a ahorrar dinero, y verse preparadas ante situaciones de emergencia o desastres naturales. (Montanari, 2004)



Imagen 8: Cultivo de alimentos

## 1.7.- DEPARTAMENTOS EN CUENCA

Las áreas privadas pequeñas se han vuelto el lugar más cómodo elegido por varios ciudadanos. Sí, hablo de los departamentos, aquel espacio moderno en el que miles de familias cuencanas desean vivir, sin la necesidad de tener varios metros cuadrados de más. En la actualidad es posible encontrar con mayor facilidad un departamento que una casa, no solamente porque estas construcciones suelen estar congregadas en las grandes ciudades, permitiéndoles a muchos estar cerca de sus trabajos, sino que los desarrolladores buscan que la vivienda impacte lo menos posible al medio ambiente y contribuya a su conservación a través de eco tecnologías como lo planteado en esta investigación.

La capital azuaya forma parte del grupo de ciudades intermedias. María Augusta Hermida, doctora en Arquitectura y quien dirige el grupo de investigación LactaLab, compara a la urbe con un adolescente. "Es decir que, al ser Cuenca una ciudad intermedia, todavía se puede aplicar medidas con mucha más facilidad. Al ser 'adolescentes' estamos justo en ese momento de convertirnos en un adulto sano y no en uno enfermo". Por ello el modelo de ciudad actual es el de una urbe dispersa que está ocupando suelo agrícola y en lo primero que piensan sus habitantes es en el uso del auto privado. "Hemos bajado de 138 habitantes a 45 por hectárea, eso significa que hemos descendido en 67% la densidad poblacional de manera innecesaria". Califica a este modelo como insostenible y sostiene que la ciudad no puede darse el lujo de seguir creciendo. De acuerdo con la arquitecta, actualmente el área urbana oficial de Cuenca puede albergar a las 900 mil personas que se proyecta existan para el año 2035, sin necesidad de que la ciudad se expanda hacia zonas rurales. Para esto —dijo— es necesario densificar el área urbana utilizando el suelo vacante que existe y en donde se pueden impulsar las construcciones en altura. El Municipio estima una superficie de 700 hectáreas de terrenos ociosos en su área urbana. (Hermida, 2016)

## 1.8.- REFLEXIONES

En Cuenca ha crecido considerablemente la progresión de la construcción de los departamentos; siendo así, los más requeridos por la ubicación y seguridad de los mismos. Por ello, al introducir la naturaleza en los departamentos, ofrecemos el consumo de tus propios alimentos, generando en la persona una sensación de bienestar y satisfacción, reduciendo el estrés con una mejor calidad de vida.

Se puede observar que la relación entre lo natural y artificial cada vez está aumentando por el avance y crecimiento de las cosas materiales y es ahí, en donde debemos fomentar a la sociedad una cultura más ecológica, incorporando nuevas tendencias en cultivo en cada espacio habitacional .

# CAPÍTULO 2

## 2.1.- HOMÓLOGOS

### 2.1.1.- HUERTO HIDROPÓNICO IKEA

El sueño de todo amante de la alimentación saludable y ecológica es disponer siempre de productos frescos al alcance de la mano, sin intermediarios, ni largas cadenas de distribución que pongan en riesgo las propiedades de los alimentos ni la salud del planeta debido a las emisiones de CO2 derivadas de su transporte.

Los huertos domésticos son la opción más directa y económica de tener siempre a mano verduras y hierbas aromáticas con todo el sabor, con la satisfacción personal de cultivarlas uno mismo. IKEA<sup>2</sup> acaba de lanzar una gama de huertos portátiles que no necesitan tierra ni luz del sol gracias a la hidroponía y la tecnología LED. De este modo se puede cultivar plantas en cualquier época del año, en espacios interiores y con poca luz, por reducidos que sean.

The Farm utiliza una variedad del mobiliario IKEA en sus diseños; las luces LED que dan energía al jardín hidropónico son de la línea Krydda/Vaxer<sup>3</sup> y las estanterías, al igual que los contenedores plásticos que se usan para acoger las plantas son de la misma marca. Dicho de otra manera, el 80% de todos los materiales utilizados en el modelo inicial provienen de la compañía.

Por ahora, este diseño será utilizado solamente en los restaurantes y cafeterías de la misma cadena. Pronto, chefs, restauradores y cocineros aficionados de todo el mundo podrán comenzar a tener sus propios jardines sostenibles interiores. Una forma de aprovisionamiento sostenible en el futuro podría estar a sólo un viaje a IKEA. (Drummond, 2017)

2. IKEA es una corporación multinacional holandesa en el mercado de la distribución de mobiliario y objetos de decoración para el hogar, que ofrece un amplio surtido de productos funcionales, de calidad y diseño, a precios asequibles para la mayoría. (Palacio, 2013)

3. Krydda/Vaxer: colección de jardinería de interiores que permite a los usuarios cosechar vegetales y hortalizas en espacios reducidos y sin la necesidad de tierra, solo exige mantener el nivel de agua requerido para producir los cultivos hidropónicos. (IKEA, s.f.)



Imagen 9: "The Farm" IKEA

### 2.1.2.- STACKING GREEN HOUSE, EN VIETNAM

Esta vivienda tropical, llena de una vegetación vigorosa y vital constituye una tradicional casa tubo construida en una parcela de 4m de ancho por 20m de profundidad. Las vistas frontales y posteriores, están formadas íntegramente por capas de hormigón en voladizo con plantas soportadas por las dos paredes laterales. La distancia se ajustaría de acuerdo a la altura de las plantas. Para lograr un fácil mantenimiento, se utilizan tubos de riego automático en el interior de los canteros.

La estructura de la casa es un bastidor RC<sup>4</sup> utilizado en Vietnam; para que gracias a los tabiques se pueda observar el interior de las fachadas verdes desde todos los ambientes de la casa, quienes son los que protegen a sus habitantes de la luz directa del sol, del ruido de la calle y de la contaminación. Además, la ventilación natural a través de las fachadas y de 2 lucernarios en la parte superior, permiten conservar mucha energía en el duro clima de Saigón. El estudio adopta un enfoque altamente conceptual y holístico para traducir las marcas y las ideas en lugares y experiencias, traduciéndolo en una condición urbana genérica representada en una casa única y reflexiva. (Nghia, 2012)

4. Bastidor RC (vehículo) que soporta una maquinaria, un automóvil, una bicicleta, motocicleta entre otros



Imagen 10: Stacking Green House

### 2.1.3.- FÁBRICA TOSHIBA

Toshiba ha descubierto una granja en la cual cultivan hojas de lechuga sin luz artificial, esto para la venta, en su nuevo negocio de asistencia médica. La empresa opera en una fábrica electrónica de 21,000 pies cuadrados en Yokosuka, Japón; afirma haber creado un ambiente libre de gérmenes creado con un sistema de aire acondicionado que mantiene constante la temperatura y la humedad, en donde los científicos encargados controlan estrictamente que éstas se cultiven sin usar luz solar o tierra. A cada planta se le inyectan vitaminas y nutrientes directamente en la raíz para no necesitar del suelo, y así producir lechugas de la más alta calidad del mundo, libres de bacterias, hongos o insectos (Cannasemillas, 2013). Los sistemas alimentarios están evolucionando, por ende el futuro de los alimentos depende de las tecnologías que nos permitirán obtener más alimentos con menos recursos.



Imagen 11: Fábrica TOSHIBA

## 2.2.- ENTREVISTAS

En la trayectoria de este proyecto se realizaron diferentes entrevistas a expertos con los que se les relaciona con este proyecto con el fin de poder entender la construcción de los huertos hidropónicos y comestibles en la ciudad de Cuenca.

### 2.2.1.- PAULO VÁZQUEZ AGRÓNOMO



#### ¿Cuál considera usted mejor el Cultivo de tierra o hidropónico?

Las dos tienen sus ventajas y desventajas pero para mayor facilidad de elaboración la hidroponía es mucho más limpio el cultivo, los resultados son siempre sorprendentes.

#### ¿Para el interior sería factible el cultivo hidropónico?

Si efectivamente es muy posible pero en un lugar que frecuente mucha luz o luz artificial también es posible.

#### ¿Qué plantas son buenas para el cultivo hidropónico?

A través de la hidroponía es posible cultivar distintas hortalizas y plantas aromáticas; algunos ejemplos de verduras son: acelgas, alcachofas, ajos, berenjenas, betabels, brócolis, calabazas, cebollas, chícharos, coles, coliflores, ejotes, jitomates, pepinos, rábanos, tomates, zanahorias, todas las variedades de lechugas y distintos tipos de chiles.

Además de verduras, este método permite cultivar frutos rojos como: arándanos, fresas, frambuesas y zarzamoras. La granada, maracuyá, melón, papaya, piña, plátano y sandía, también forman parte de las frutas que se pueden obtener por esta técnica.

### 2.2.2.- ANA MARÍA MALO NUTRICIONISTA



#### ¿Considera usted que es mejor comer más orgánicamente? ¿Por qué?

Comer orgánicamente creo que es un concepto poco complicado para digerir para la gente en general, yo diría que comer cosas frescas y evitar los químicos sería lo ideal, lamentablemente detrás de alimentación hay una historia súper triste que envuelve muchas situaciones políticas y de las industrias que por temas económicos lo siguen haciendo, para mí mientras más frescos posibles mejor para que llegue de una forma adecuada los nutrientes a nuestro cuerpo y se aproveche de una forma mejor.

#### ¿Es importante tener una buena alimentación? ¿Por qué?

Es la clave y la base para cualquier persona siempre en los alimentos podemos encontrar para que el cuerpo funcione como se debe, todo se trata de tener equilibrio que haya de todo en nuestra nutrición, en general buenos hábitos evitar vicios, que todo tu este en armonía entonces si la buena alimentación es lo mejor para tener una buena salud.

#### ¿Qué piensa usted de la idea de tener un huerto propio?

Me parece una súper buena idea y más aun si se puede hacer en un espacio pequeño por la tendencia de hoy en día vivimos en espacios pequeños, y excelente si podemos tener algo cultivado por nosotros mismo el momento que cultivamos y cosechamos nos da una satisfacción porque sabemos que esta súper fresco y orgánico/

### 2.2.3.- PAULA ANDRADE DISEÑADORA DE INTERIORES MÁSTER EN PAISAJISMO



#### ¿Qué tan costoso es el mantenimiento de un huerto propio?

El mantenimiento de un huerto tienen un costo medio bajo, ya que se debe tener en cuenta que cada cierto tiempo los vegetales, hortalizas y plantas aromáticas necesitan ser abonadas y fumigadas para así evitar que enfermedades también teniendo en cuenta el costo del agua de riego.

#### ¿Cómo ha crecido la demanda de la naturaleza en los espacios interiores?

En los últimos años la falta de tiempo para salir al campo y espacios verdes dentro de la ciudad a incentivado la necesidad de introducir vegetación dentro del espacio interior. El ser humano es un ser vivo que necesita tener contacto con la naturaleza, para mí un espacio interior con vegetación es un espacio vivible lleno de paz y armonía.

#### ¿Cree usted que en los huertos interiores se necesita mucha mantención?

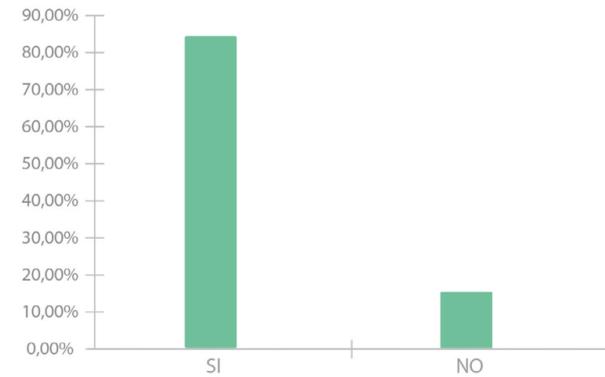
Yo creo que si los huertos necesitan tiempo y dedicación, siempre estar pendiente en que este correctamente hidratado, la distribución entre especies tener en cuenta la iluminación que necesita cada una, abono y fumigación para así tener un huerto saludable.

### 2.3. ENCUESTAS

Para poder entender mejor al medio se realizaron diferentes encuestas con el fin de poder realizar la construcción de un huerto hidropónico rentable para el mercado de cuenca y no solo construirlo al azar; también se hizo un estudio de la alimentación de las personas para poder apreciar y valorar mas lo que tenemos en nuestro alrededor.

¿Le gustaría tener un huerto interior en su departamento?

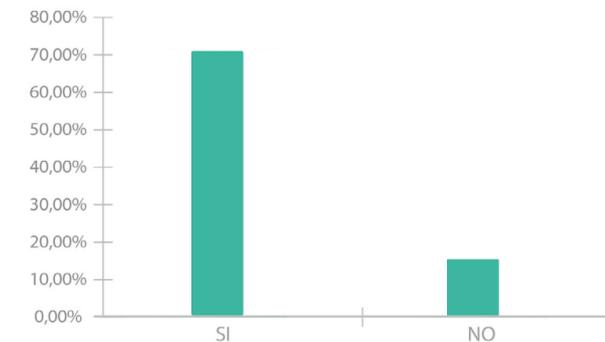
**SI**      **NO**  
85,50%    15,50%



En esta encuesta se pregunto a varias personas de todas las edades más del sexo femenino que normalmente son las que más pasan en la casa y las que más lidian con este tipo se podría decir necesidades. Se puede notar que la mayoría de mujeres respondió que si le gustaría tener un huerto interior , ya que es algo novedoso en esta ciudad y más en la actualidad que esta tan de moda empezar a alimentarse orgánicamente.

¿Le gustaría cosechar sus propios alimentos?

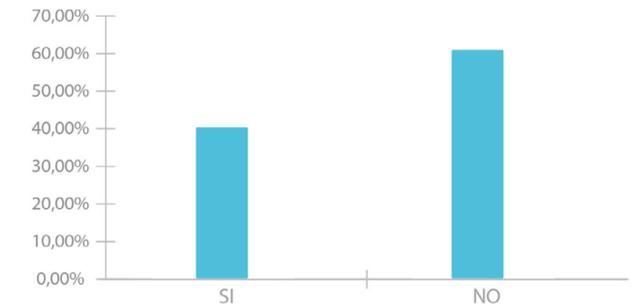
**SI**      **NO**  
70,40%    30,60%



Hoy en día gracias a la mayor demanda de alimentos varias organizaciones alimenticias se han visto obligadas a agrandar la producción de recursos para poder satisfacer a la demanda de los clientes, forzándoles así introducir químicos a los alimentos para que crezca la demanda ; En esta pregunta se puso dar una solución a ese problema ,ya que, con el huerto hidropónico es posible consumir orgánicamente y desde su propia casa.

¿Ha escuchado del cultivo hidropónico?

**SI**      **NO**  
40,30%    60,70%



En la actualidad se han podido elaborar bastantes soluciones para que las personas no se enfermen mas gracias a tantos transgénicos que existen en el medio; una solución es el huerto hidropónico donde no se necesita ni tierra para la cosecha de alimentos orgánicos solo agua con aporte de soluciones a las raíces de las plantas, esta es una buena alternativa para poder cultivar alimentos propios, la mayoría de personas en esta encuesta desconocía la existencia de dicho cultivo lo que se le vuelve una novedad especialmente para las personas mayores.



## 2.4.- LISTADO DE PLANTAS PARA EL INTERIOR

	NOMBRE	ORIGEN	AGUA & SOL	CALENDARIO DE SIEMBRA	USOS
	<b>Nabo</b> <i>Brassica napus</i>	Europa		Marzo-Oct. / 60 días después	Planta comestible
	<b>Orégano</b> <i>Origanum vulgare</i>	Europa		Dic.-Enero / 180 días después	Remedio antioxidante, fungicida, indigestión.
	<b>Papa</b> <i>Solanum tuberosum</i>	Sudamérica		Todo el año / 120 días después	Planta comestible
	<b>Perejil</b> <i>Petroselinum crispum</i>	Mediterráneo		Todo el año / 90 días después	Planta comestible
	<b>Pimiento</b> <i>Capsicum annuum</i>	Bolivia y Perú		Feb.- Abril / 150 días después	Planta comestible
	<b>Puerro</b> <i>Allium ampeloprasum</i>	Asia		Feb.-Julio / 150 días después	Planta comestible
	<b>Rábano</b> <i>Raphanus sativus</i>	Sur de Asia		Todo el año / 30 días después	Planta comestible
	<b>Acelga</b> <i>Beta vulgaris</i>	Europa y el norte de África		Marzo-Oct. / 30 días después	Planta comestible
	<b>Ajo</b> <i>Allium sativum</i>	Suroeste de Asia y del sur de Europa		Oct.-Enero / 90 días después	Desinfectante del aparato digestivo, combate amebas
	<b>Apio</b> <i>Apium graveolens</i>	Regiones templadas de todo el mundo		Marzo-Junio / Oct.-Febrero	Planta comestible
	<b>Berro</b> <i>Nasturtium officinale</i>	Francia e Italia		Mayo-Junio / 60 días después	Remedio contra la caspa y caída del pelo
	<b>Brócoli</b> <i>Brassica oleracea</i>	Líbano y Siria		Agosto/ Octubre - Noviembre	Planta comestible
	<b>Cebolla</b> <i>Allium cepa</i>	Irán y Afganistán		Agosto-Oct. / 150 días después	Planta comestible
	<b>Chile</b> <i>Capsicum annuum</i>	México y Guatemala		Feb.-Marzo / 90 días después	Planta comestible
	<b>Cilantro</b> <i>Coriandrum sativum</i>	Parte oriental del mediterráneo y de la India		Marzo-Mayo / 150 días después	Planta comestible
	<b>Diente de León</b> <i>Taraxacum officinale</i>	Europa		Todo el año / 30 días después	Previene hepatitis y cirrosis, limpia el hígado
	<b>Espinaca</b> <i>Spinacia oleracea</i>	Irán		Enero / Abril	Planta comestible
	<b>Hierbabuena</b> <i>Mentha spicata</i>	Norte de Asia y África		Feb.- Junio/ 90 días después	Alivia dolencias del aparato digestivo y respiratorio
	<b>Hinojo</b> <i>Foeniculum</i>	Egipto		Abril / Agosto	Planta comestible

	NOMBRE	ORIGEN	AGUA & SOL	CALENDARIO DE SIEMBRA	USOS
	<b>Lechuga</b> <i>Lactuca sativa</i>	India, Europa, Asia y Norteamérica		Feb.-Mayo / 90 días después	Planta comestible
	<b>Menta</b> <i>Mentha</i>	Asia central e Italia		Feb.-Junio / 90 días después	Controla gripes, trra asma, diarrea, colitis
	<b>Remolacha</b> <i>Beta vulgaris</i>	Alemania		Marzo-Junio / 30 días después	Planta comestible
	<b>Romero</b> <i>Rosmarinus officinalis</i>	Mediterráneo		Todo el año / 120 días después	Favorece el crecimiento del cabello, dolor de cabeza, pérdida de memoria
	<b>Rúcula</b> <i>Eruca sativa</i>	Grecia		Todo el año / 90 días después	Planta comestible
	<b>Ruda</b> <i>Ruta</i>	Zona oriental del mediterráneo		Todo el año / 90 días después	Antiinflamatoria, dolores de cabeza y pecho, controla ataques de epilepsia.
	<b>Salvia</b> <i>Salvia officinalis</i>	Zona oriental del mediterráneo		Agosto-Oct./ 90 días después	Trata la menopausia, esterilidad, gingivitis, faringitis, hiperhidrosis
	<b>Tomate</b> <i>Solanum lycopersicum</i>	Los Andes		Feb.- Mayo / 150 días después	Planta comestible
	<b>Zanahoria</b> <i>Daucus carota subsp sativus</i>	Asia Central		Marzo-Oct. / 120 días después	Planta comestible
	<b>Café</b> <i>Coffea</i>	Brasil		Abril-Julio/ 1 año después	Hojas: Antireumáticas/ Semillas: Antioxidantes, energizantes
	<b>Garbanzo</b> <i>Cicer arietinum</i>	Zona oriental del mediterráneo, Siria, Grecia		Enero / Julio	Planta comestible
	<b>Pepino</b> <i>Cucumis sativus</i>	Sur de Asia		Marzo-Junio / 100 días después	Planta comestible
	<b>Zucchini</b> <i>Cucurbita pepo</i>	Mesoamérica y Sur de EE.UU		Marzo-Abril / 90 días después	Planta comestible
	<b>Berenjena</b> <i>Solanum melongena</i>	Sureste de Asia		Feb.-Marzo / 150 días después	Planta comestible
	<b>Fréjol</b> <i>Phaseolus vulgaris</i>	México		Sept.-Feb. / 120 días después	Planta comestible
	<b>Uvilla</b> <i>Physalis peruviana</i>	Los Andes		Todo el año / 5 meses después	Planta comestible
	<b>Frutillas</b> <i>Fragaria</i>	Chile		Abril - Mayo / 1 año después	Planta comestible
	<b>Albaca</b> <i>Ocimum basilicum</i>	India		Septiembre/ Diciembre-Enero	Remedio contra depresión, insomnio, jaqueca
	<b>Cebolleta</b> <i>Allium fistulosum</i>	Siberia		Enero / Junio	Planta comestible
	<b>Manzanilla</b> <i>Chamaemelum nobile</i>	Europa		Agosto - Oct./ 120 días después	Ayuda a la digestión
	<b>Comino</b> <i>Cuminum cyminum</i>	Mediterráneo		Julio - Agosto/ 120 días después	Su aceite es un relajante muscular

## 2.5.- LAS CARACTERÍSTICAS PARA UN CULTIVO INTERIOR

### 2.5.1.- ESCOGER UNA TÉCNICA DE CULTIVO

Es necesario escoger un tipo de medio inerte; ahora en la actualidad, hay bastantes pautas para determinar la técnica correcta. Por limpieza se recomienda la hidroponía, que es considerada la opción más pulcra de todas. Si se decide emplear un material inerte, hay diferentes opciones las cuales seleccionar. Las opciones más comunes son la grava y la arena, que se pueden adquirir fácilmente, pero son difíciles de limpiar y no son reutilizables. Las más populares; sin embargo, son la arcilla que se expande (también conocida como "pop rocks") y las rocas de lava que son porosas y tienen un pH neutro, el cual permite limpiar fácilmente y son reutilizables. Ambos funcionan bien para los sistemas que tienen una buena irrigación. Aparte de eso, cada uno tiene ventajas que corresponden con el sistema utilizado. La hidroponía tiene un principio simple, colocar a la planta en un ambiente inerte y a partir de ahí, nosotros controlar su nutrición. Este principio parte del cultivo en tierra, que es el medio en el que todas las plantas se desarrollan, por lo que sí se puede dar en tierra, se puede dar mediante la hidroponía. (Royal Queen Seeds, 2014)

### 2.5.2.- ESCOGER UNA COMPOSICIÓN

Usar un sistema que pueda complacer todas las necesidades, es nuestro principal objetivo. Para muchas personas lo más clásico son las macetas individuales establecida en un sistema de agua que trabaja bastante bien, pero los cubículos de malla funcionan mejor, ya que incrementan la productividad del cultivo.

Se debe conocer los materiales y los equipos que se necesitan, ya que cada cultivo puede requerir diferentes cosas; como una cámara y un conjunto de luces de crecimiento, una bomba que se pueda sumergir al agua, materiales para controlar la temperatura y el pH dependiendo de su composición.

El sistema aeropónico<sup>5</sup> podrá crear burbujas de aire que explotarán para mantener tu material inerte húmedo y proporcionar nutrientes a las plantas, con este método no se utiliza ningún tipo de sustrato; ya que su principal medio de soporte son tubos o contenedores donde las plantas pueden crecer y desarrollarse, brindando rapidez y buenos resultados, tanto de cantidad como de calidad. (Royal Queen Seeds, 2014)

5. La aeroponía: es un sistema que pertenece al grupo de sistemas hidropónicos, la diferencia con el resto es que en esta, las raíces de la planta quedan suspendidas en el aire y crecen en una cámara o canal en el que se alimentan gracias a los aspersores que distribuyen una solución elaborada a base de nutrientes, sin necesidad de emplear sustrato. (Jimenez, s.f.)



Imagen 12: Cultivo Interior

### 2.5.3.- PREPARAR LOS MATERIALES

Las etapas de iniciación son relativamente las mismas, muy aparte de los materiales que se lleguen a escoger. Es muy importante que estos estén esterilizados para evitar cualquier bacteria. Lo que se debe hacer es una nebulización con alcohol y después limpiarla con abundante agua caliente, y sí, añades una onza y media de peróxido, esto debería realmente dejarlo profundamente esterilizado. El siguiente paso a realizar es la esterilización de los materiales, se pueden seguir los mismos pasos nombrados anteriormente para cada uno de los materiales ya que es fundamental q a partir de eso, sembramos la planta. Para evitar problemas a futuro, lo recomendable es no saltarse ningún de estos pasos con respecto a la preparación de los materiales. (Royal Queen Seeds, 2014)

### 2.5.4.- MANTENER EL SISTEMA

Una vez que el sistema esté esterilizado y listo para el proceso, se colocarán las semillas de los alimentos que se deseen obtener ; sin tener en cuenta qué tipo de sistema realicemos, hay cosas de las cuales no se deberán perder cuidado, como realizar diaria y semanalmente pruebas de pH, esterilización, inspección de plantas y equipos, entre otros, de manera continua. Diariamente, se debe comprobar que las plantas no estén infectadas de ninguna bacteria, este proceso se debe hacer antes y después. Semanalmente, se deberá cambiar la solución y necesariamente hay que limpiar todas las bombas, filtros, piedras de aire y otros equipos que forman parte de todo el sistema. (Royal Queen Seeds, 2014)



Imagen 13: Preparar los materiales

### 2.5.5.- IMPORTANCIA DEL PH

Una de las partes más primordiales dentro del sistema hidropónico, es la capacidad para controlar el pH de la solución nutritiva, que para muchos, esto podrá ser únicamente mantenerlo en un número deseado, pero la realidad es otra. El control y ajuste del pH de la solución nutritiva, es de vital importancia en hidroponía porque afecta a la disponibilidad de los nutrientes y por lo tanto a su absorción en la raíz. De esta manera, el valor del pH es necesario al considerar la nutrición de las plantas.

Los nutrientes están en su mejor momento cuando el pH es ligeramente ácido. Debido a esto, lo más conveniente es intentar llegar a un pH entre 5,5 y 5,8. Esta tarea puede resultar difícil; la mejor manera para poder tener un pH controlado es monitorearlo, revisarlo periódicamente y ajustarlo si fuese necesario o cambiar la solución de forma rutinaria, ya que un elemento puede encontrarse en distintas formas químicas en función del pH de la solución.

El pH de la solución nutritiva, tenderá a subir ligeramente a medida que las plantas consuman nutrientes. Cada sistema cambiará el pH a una velocidad diferente dependiendo de varios factores tales como; el medio de cultivo empleado o el tipo y edad de la planta. En la actualidad es necesario redescubrir la importancia de este parámetro de suelo y entender su rol en los sistemas productivos mundiales.

La iniciativa de la hidroponía puede llegar a ser un arduo trabajo pero, de seguro es mucho más fácil de lo que parece leyendo y siguiendo cada paso nombrado anteriormente, para obtener un cultivo hidropónico de calidad y totalmente provechoso. (Gutierrez, 2010)

### 2.6.- TÉCNICAS DEL CULTIVO HIDROPÓNICO

Objetivo: mostrar cuales son las técnicas hidropónicas para que la gente pueda decidir cual es la que más le conviene, de acuerdo a sus necesidades.

Partiendo de lo antes mencionado nosotros debemos de seleccionar la técnica hidropónica que esté diseñada para sustituir al suelo atendiendo la forma, tamaño y desarrollo de la planta sin perder de vista los procesos fisiológicos de esta conforme al diseño de tu producción, a continuación se te muestran las técnicas hidropónicas.



### 2.6.1.- EL SUSTRATO

¿Qué es la hidroponía en sustratos?

La técnica en sustrato se utiliza como un medio de sostén para las plantas manteniendo la humedad, drenaje, aireación, facilidad de adsorción de nutrientes y también la expansión del bulbo, tubérculo o raíz. Se pretende que la planta tome todos los nutrientes necesarios sin problema alguno en su desarrollo. Es importante dejar claro que el sustrato es un medio para generar el sostén de la planta como anclaje de la raíz no necesariamente inerte, esto dependerá del clima de la zona o de las necesidades de cada persona y/o productor. El agua es el principal proveedor de nutrientes en los sustratos de cultivos hidropónicos. Los sustratos más utilizados incluyen arena, grava, ladrillos molidos, perlita, vermiculita (silicato de Aluminio), turba vegetal, aserrín, resinas sintéticas, cascarilla de arroz, carbón vegetal, etc. Este tipo de técnicas se muestran particularmente útiles para el cultivo de ciertas especies exigentes y por ello es interesante tenerlas en cuenta para mejorar el cultivo protegido en el área mediterránea.

### 2.6.2.- TÉCNICA DE RAÍZ FLOTANTE

Consiste en utilizar contenedores de cualquier tipo de material, que se caracterice por aportar las condiciones ambientales adecuadas que requieren las plantas para crecer; además de ayudar a que el ciclo de la planta disminuya, permitiendo así obtener cosechas con mejores rendimientos a corto plazo. Esta técnica será la encargada de sostener al cultivo para que las raíces entren en contacto con la solución nutritiva. Es necesario mencionar que el Raíz Flotante no es un mecanismo complejo, por lo tanto es fácil de manejar y es muy sencillo producir a través de él.

### 2.6.3.- TÉCNICA NFT

La Técnica NFT<sup>6</sup> consiste en crear una película re-circulante de solución nutritiva, con un ahorro significativo en agua; acelerando y facilitando el tiempo de cosecha. Aquello se logra mediante la utilización de tubos de PVC, con tapas de pequeñas conexiones al final y al inicio para hacer correr el agua, dando una solución nutritiva a través de las raíces que pasa por una serie de canales. La solución es recolectada y almacenada en un recipiente ya sea cubeta o un tanque (esto depende de los litros de solución nutritiva), a través de una bomba que permite la circulación de la solución nutritiva por los canales de cultivo. (Hydro Enviroment, 2013)



Imagen 14: El Sustrato



Imagen 15: Técnica de raíz flotante

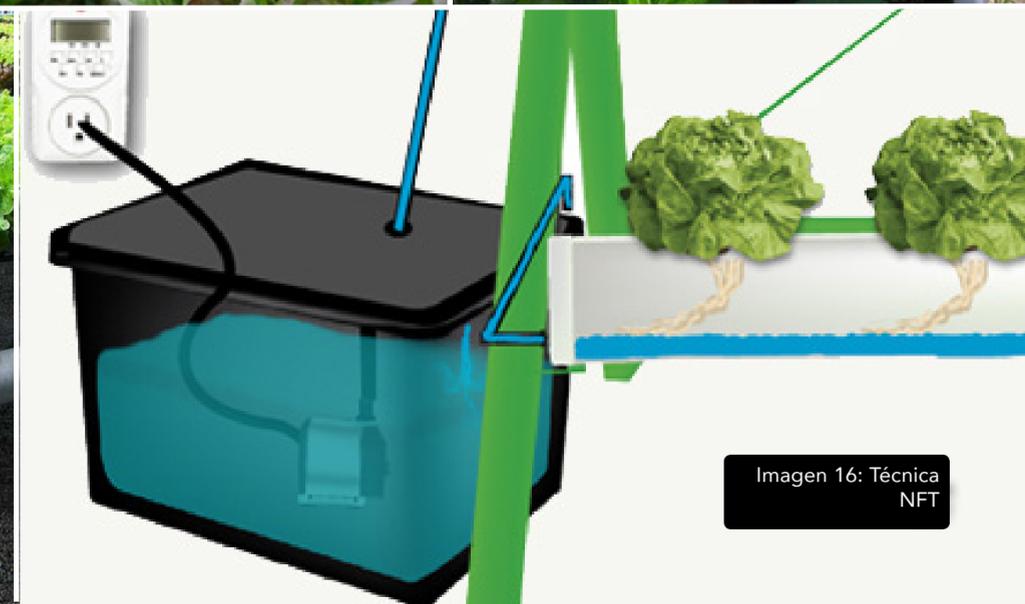


Imagen 16: Técnica NFT

## 2.7.- DISEÑO DEL MURO

Cada canal puede tener el largo que se requiera, pero es recomendable que se encuentre dentro de 1 a 25 metros, los cuales se deberán conectar de variadas formas según el diseño. Un tubo de un metro de largo es fácil adaptar a espacios pequeños o grandes, dándonos la posibilidad de dividir el cultivo en secciones y cultivar gran cantidad de hortalizas. Las tuberías de tamaños más grandes se utilizan para espacios de producción, en los cuales, por lo general, sólo se cultiva un tipo de hortalizas. La pendiente que se debe mantener es de 1 a 2% en cualquier tipo de diseño que se realice. Éstas son las formas en las que se podría colocar un sistema de NFT:

### **Diseño en cama:**

Este diseño se adapta a todo tipo de alturas, con una superficie apropiada para expandirse. Es ideal para patios, jardines o azoteas verdes. Los canales de cultivo se ubican paralelos horizontalmente:

- Al ras del suelo
- A 1.5m de altura
- A 2 metros de altura
- Por niveles

### **Diseño en muro:**

Ideal para colocar muros verdes de manera vertical en superficies de 1 metro. Los tubos se instalan por niveles que se conectan entre sí, acomodándose por distintas formas y tamaños. Un aspecto importante es contar con una bomba lo suficientemente fuerte para poder abastecer a todo el cultivo.

## 2.8.- REFLEXIONES

Se ha pretendido en este capítulo encontrar la técnica mas fiable en la ciudad de cuenca, la técnica que se va a utilizar en la propuesta es la de NFT; ya que con ella se puede llegar a un resultado optimo para el cultivo, también se llegó a la reflexión de la importancia de la naturaleza para el ser humano, y de los beneficios que nos brindan; uno de ellos, la alimentación, que a pesar de que la ciudad sigue creciendo en altura, gracias a las entrevistas y encuestas realizadas a los diferentes expertos en distintos campos se puede decir que si es posible introducir un poco más de naturaleza en cada vivienda sin químico alguno y alimentando de forma sana y consciente a nuestras familias, con una nutrición fresca.

“Lo que siembres cosecharás; y si tu cosecha es buena, alégrate, que has dejado una buena semilla.”  
(Gálatas 6:7)



# CAPÍTULO 3

Partiendo de la información y de investigaciones obtenidas anteriormente, se ha podido realizar un prototipo experimental que logra adaptarse a cualquier entorno interior, ya sea con luz natural o artificial, directa o indirecta. Este huerto no necesita ningún recurso en especial; si se carece de alguno, se soluciona a través del diseño del mismo. Se experimentará y se jugará con diferentes tipos de materiales con todas las posibilidades de encajar en el entorno que se vaya a proponer este panel.

### 3.1.- OBJETIVOS DE LA EXPERIMENTACIÓN

#### OBJETIVO GENERAL:

Experimentar con módulos para la creación de huertos interiores.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proponer diferentes materiales de construcción para elaborar los prototipos.
- Proponer el módulo en espacios del interior de una casa tipo, que sea práctico para los usuarios poder cosechar los diferentes alimentos que contenga.

### 3.2.- MODELO EXPERIMENTAL

El modelo experimental es un instrumento que nos permite combinar las diferentes opciones obtenidas, generando todas las variables posibles para luego escoger los mejores resultados. Mediante el uso del mismo, las decisiones serán siempre confiables.

El presente proyecto apunta al crecimiento de diferentes tipos de plantas en cultivos hidropónicos, creando huertos interiores con luces led. Modelo experimental comprobado.

### 3.3.- ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

#### 3.3.1.- ARCILLA

Para lograr un excelente cultivo hidropónico se recomienda utilizar la arcilla expandida Laterlite Agri, ya que a cualquier temperatura su comportamiento es excelente; facilitando un óptimo crecimiento en todos los productos, pues no contiene materiales de origen orgánico para evitar ser atacadas por parásitos o microorganismos, y por ende resistir a condiciones extremas de humedad.

Se escoge este material por las siguientes ventajas:

- Posee una gran porosidad (80%); una buena retención hídrica (30%)
- Posee una granulometría controlada y optimizada
- Evita la formación de estancamientos de agua graves y garantiza la oxigenación correcta de las raíces.
- Absorbe los nutrientes disponibles permitiendo la absorción ideal por parte de las raíces que crecerán de forma más sana y uniforme
- No se descompone, no contiene sustancias fitotóxicas o agentes patógenos
- Es un sustrato limpio, sano, ecológico, duradero y reciclable; resiste a los fenómenos de compactación y fragmentación
- Reduce las variaciones de temperatura dentro del recipiente
- Es ligero (densidad 330 kg/m<sup>3</sup>) y hace que la plantación y el desplazamiento sean fáciles y rápidos.

Para las plantas de apartamento el sistema típico prevé la utilización de tiestos o macetas con agujeros que se implantan en un contenedor específico de mayor tamaño, en el que se introduce la solución de agua y las sustancias nutritivas que absorberán los gránulos de Laterlite Agri y de los que dispone el sistema radical. Dentro de la maceta se coloca un indicador específico (hidrómetro)<sup>7</sup>, útil para llevar el control del nivel de agua, que no será necesario sumergirlo por completo; bastaría sólo, con mojar la parte inferior. Por lo antes mencionado, la arcilla expandida se utiliza con éxito en sistemas acuapónicos y de fitodepuración<sup>8</sup>.

7. Hidrómetro: Instrumento utilizado para la medición de la densidad de líquidos y sólidos. (García)

8. La fitodepuración: es un método de depuración de las aguas residuales de una casa a través de métodos naturales respetando el medio ambiente, por ser una solución totalmente ecológica, económica y fácil de implementar. (Graciela, 2018)

### 3.3.2.- TUBOS PVC

Todos los tubos llevan en uno de los extremos un abocardador<sup>9</sup> para enlazarlo con otro. La unión del tubo con los accesorios (codos, tes etc.), se realizan utilizando pega de PVC para presión, insertándolo por dentro de los accesorios que se elijan según el diseño establecido. El PVC rígido también puede soldarse con gran facilidad por un aplique de calor al mismo.

#### 3.3.2.1.- COMPORTAMIENTO FRENTE AL CALOR Y AL FRÍO

El PVC, ofrece un comportamiento tan bueno como cualquier otro material alternativo, pretende ser sostenible; se endurece con el frío y se ablanda con el calor. Es decir, bajo esta última acción se reblandece, y se modela fácilmente; convirtiéndose así en un material de gran utilidad para aplicaciones que exigen alta resistencia al calor. Al enfriarse en cambio, recupera la consistencia inicial y conserva la nueva forma.

Desde hace 50 años esta técnica ha ido mejorando hasta convertirse en un producto utilizado en todo el mundo por ser económico y presentar los mejores comportamientos energéticos.

Se puede emplear el PVC rígido para muchas aplicaciones, pero debe tenerse en cuenta que las presiones y carga mecánicas que pueda soportar, deberán ser inferiores a las normales, a temperaturas bajo 0 grados centígrados, para protegerse contra los impactos. Este sistema de cultivo nos permite cosechar variados productos agrícolas.

#### 3.3.2.2.- COMPORTAMIENTO FRENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS Y DISOLVENTES

El PVC es un material químicamente inerte frente a todos los materiales presentes en la naturaleza, por lo que resiste la influencia de la mayoría de ácidos diluidos; así como todas las disoluciones salinas que se pueden encontrar, para lo cual no resulta necesario tener especial cuidado en el estudio de la naturaleza del suelo donde se va a enterrar la tubería o de la calidad del agua que va a circular por su interior, puesto que además, es resistente a los diferentes aceites minerales, vegetales, y de paratina; alcoholes, hidrocarburos alifáticos y ácidos grasos; y por el contrario, los ésteres, cetonas, hidrocarburos dorados, hidrocarburos aromáticos, piridina, sulfuro de carbono y otros disolventes de este tipo, ablandan y disuelven al PVC.

9. Abocardador: Herramienta utilizada para realizar operaciones idóneas, como la de ensanchar la entrada de un tubo. Sirven para extender en forma cónica los extremos del tubo que se deben colocar sobre los chaflanes de la conexión. (EcuRed, s.f.)

### 3.3.3.- MADERA

Myroxylon balsamum, procedente de la resina de la corteza del árbol del bálsamo, es una madera de alta resistencia al exterior, sobre todo a la humedad, suelo y agua. Presenta un buen comportamiento al secado artificial y su albura es susceptible al ataque biológico; presenta alta durabilidad natural y no requiere preservación.

### 3.3.4.- PORCELANATO

El porcelanato opaco o semirústico es ideal para exteriores, terrazas, patios o zonas donde es más apropiado un revestimiento mate que uno brillante. La acumulación de suciedad son casi inexistentes debido a que las baldosas de porcelana son resistentes a las mismas, y no requiere mantenimiento, solo cuidado y limpieza de manera mínima. La ventaja es que puede ser colocado tanto en pisos como en paredes.

### 3.4.- PROCESO DE ELABORACIÓN Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

Para la construcción del módulo primero se coloca el esqueleto de tubo PVC 32x2.0mm en la base de madera MDF. El interior será impermeabilizado con chova para el contacto con el agua, mientras que en la base se introducirá una bomba con motor sumergible al esqueleto de los tubos PVC. Se deberá cubrir con madera MDF y pasar cemento asfáltico para lograr el contacto con el agua.

-En los tubos PVC se harán agujeros de 38 mm de diámetro en cada módulo. Es decir, constarán con 16 agujeros en donde se plantarán las diferentes semillas de alimentos.

-El agua será reciclada y reutilizada con un sistema de recirculación cada 3 minutos y se apagará automáticamente, sin la necesidad de estar presente.

-Arriba de cada bandeja se introducirá una lámina Led flexible con 3m de cinta en el caso de que falte luz natural.

GRÁFICO 1

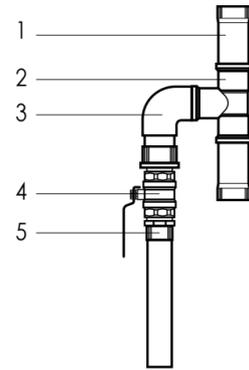


GRÁFICO 1

1. TUBO PVC 32x2.0mm
2. TUBO PVC EN TEE 32mm
3. CODO PVC 32mm
4. LLAVE ESFERA VALVULA 1/2 - 1"
5. TERMINAL ROSCA 1/7

GRÁFICO 2

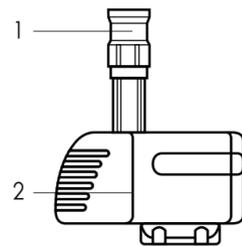


GRÁFICO 2

1. ADAPTADOR HEMBRA PVC 32mm
2. MOTOR SUMERGIBLE
  - FP-1008B
  - volt: AC230/115V
  - freq: 50/60Hz
  - power: 100W
  - flow: 2190L/h
  - lift: 3.09m
  - weight: 2.286kg
  - size: Ø750-1150mm

GRÁFICO 3

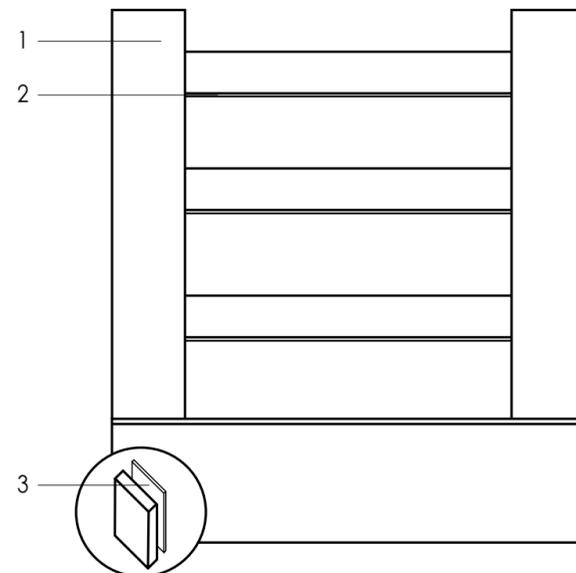


GRÁFICO 3

1. ESTRUCTURA DE MADERA MDF CON ENCHAPADO DE ROBLE
2. LÁMINA LED FLEXIBLE, CON 3M CINTA AUTOADHESIVA 5M UNA BOBINA 12V DC (BLANCO NATURAL)
3. LÁMINA AISLANTE TÉRMICA PARA MADERA (INTERIOR)

GRÁFICO 4

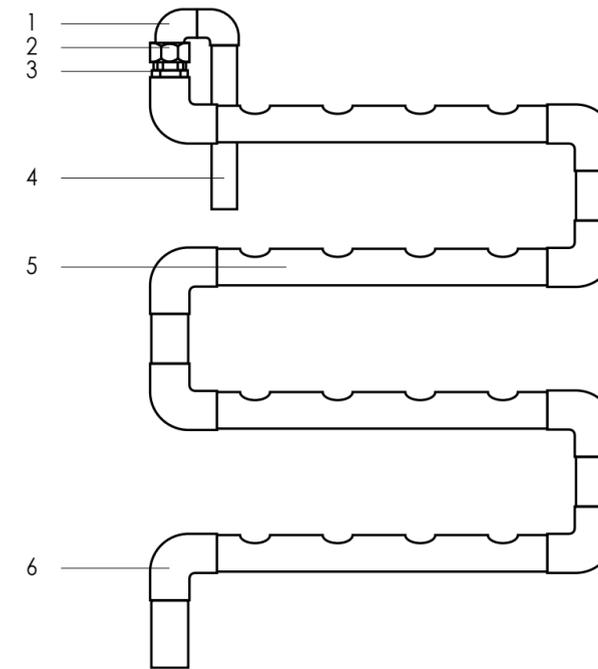


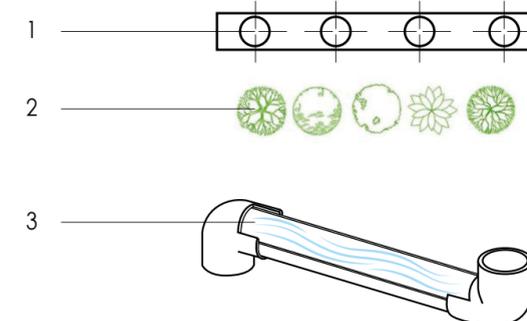
GRÁFICO 4

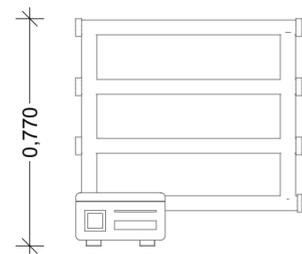
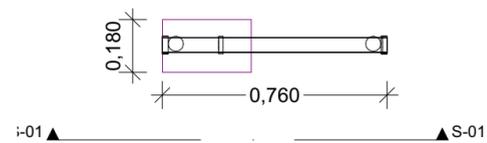
1. CODO PVC 32mm
2. ENLACE MIXTO ROSCA 32X1" MACHO
3. ADAPTADOR HEMBRA PVC 32mm
4. TUBO PVC 32mm
5. TUBO PVC 63X2mm
6. CODO PVC 63X2mm

GRÁFICO 5

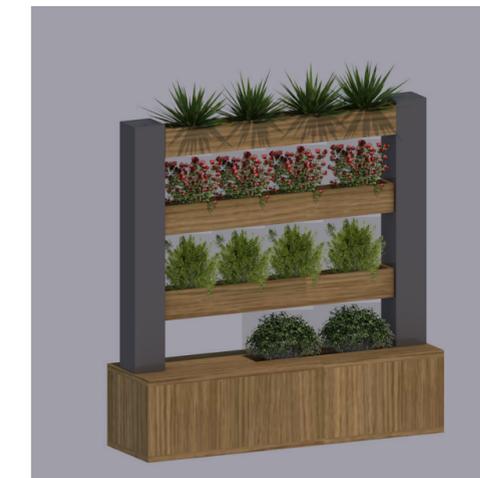
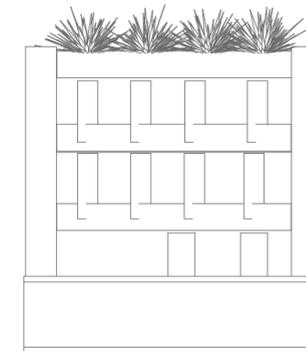
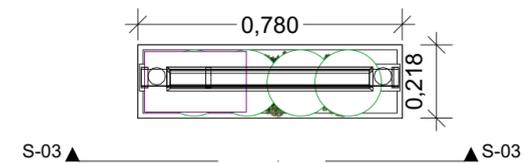
1. TUBO PVC 63X2mm, PERFORADO Ø 38mm PARA CIRCULACIÓN DE AGUA
2. PLANTAS
3. AGUA

GRÁFICO 5

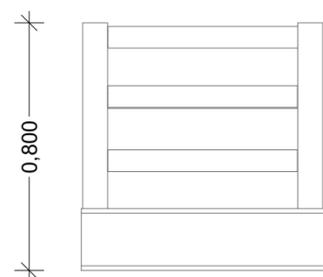
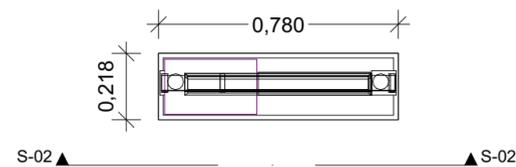




ESTRUCTURA DE TUBO PARA CIRCULACION DE AGUA  
 CARACTERISTICAS :  
 TUBO DE PVC 2.5 PULGADAS

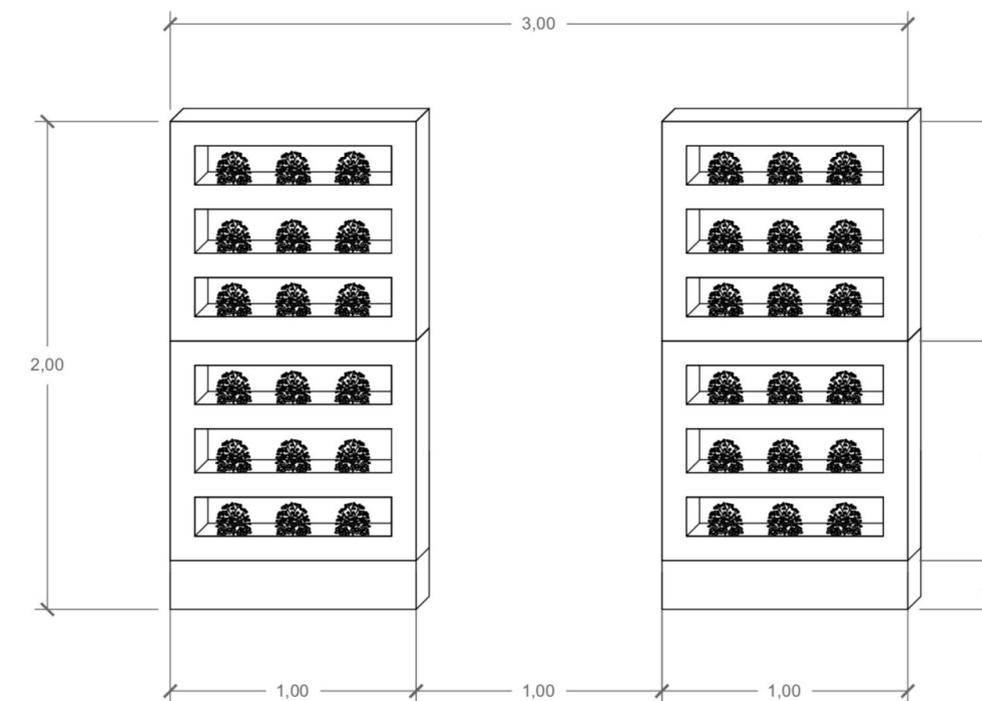


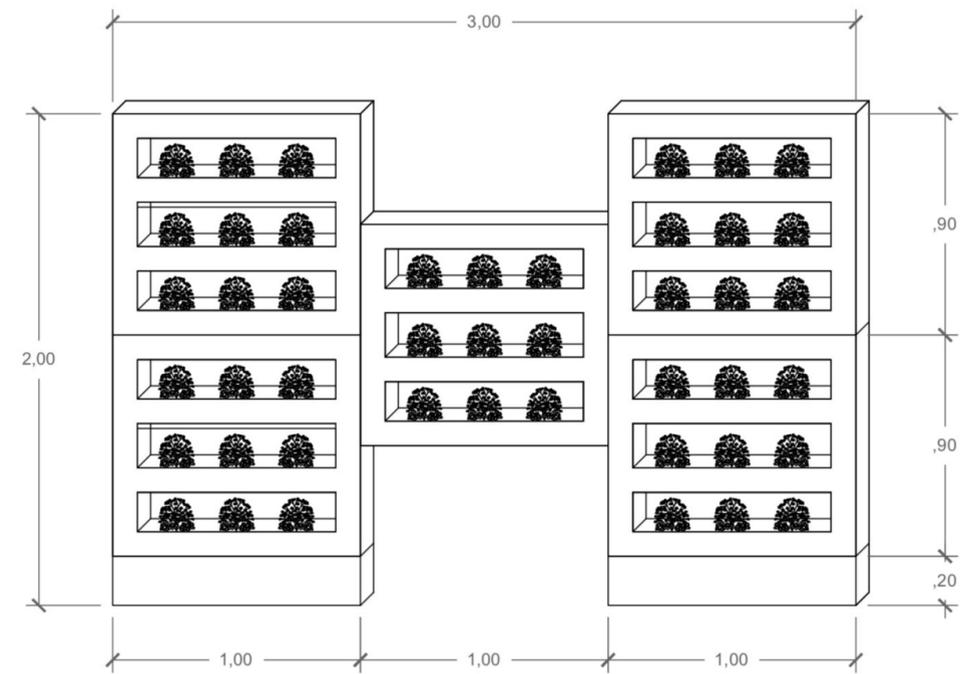
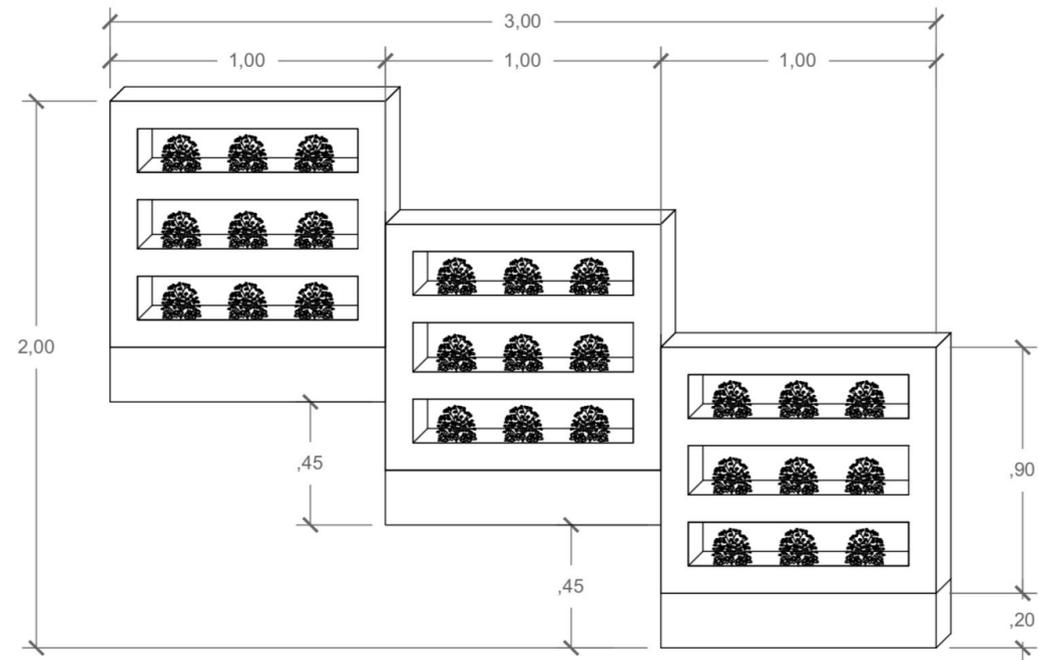
PROPUESTA DE MÓDULO FORRADO CON MDF CON APARIENCIA DE ROBLE



FORRO DE MADERA  
 CARACTERISTICAS :  
 MDF CON ENCHAPE DE ROBLE  
 MDF FORRO DE FORMICA  
 ACERO

3.5.- EXPERIMENTACIÓN DE POSICIONES DEL MÓDULO





### 3.6.- REFLEXIONES

Después de haber experimentado y analizado la relación de lo natural y artificial, se logró la elaboración de huertos hidropónicas permitiendo utilizar cualquier tipo de material y espacio interior por más pequeños que hayan parecido. Se concluyó que éste planteamiento puede ser adaptable a varias áreas de distintos espacios habitacionales, y con distintas clases de plantas beneficiosas para la buena alimentación diaria de cada persona. Lo importante es la voluntad, la dedicación y la constancia que se le otorgue a cada cultivo interior participando de su propio desarrollo alimenticio.



# CAPÍTULO 4

#### 4.1.- INTRODUCCIÓN

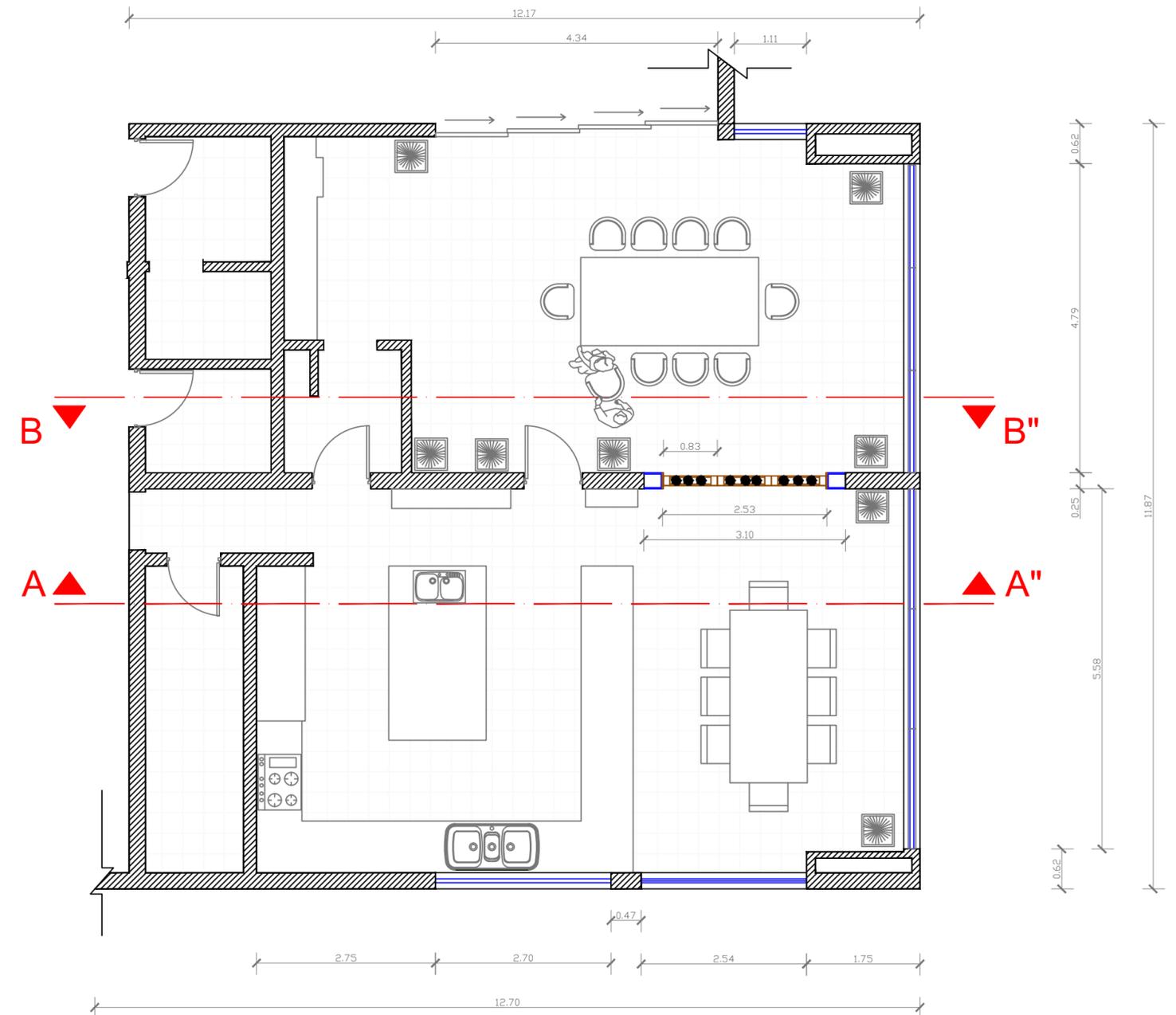
Basándose en los objetivos principales del proyecto, se ha pretendido fomentar la vida orgánica y saludable; que intenta de una manera práctica, inculcar a las nuevas generaciones muchas ideas positivas. Por mencionar algunas; el respeto por el medio ambiente y sus recursos, y por ende la importancia de una alimentación saludable. La hidroponía representa una alternativa más ecológica de la cual toman consideración todas aquellas personas preocupadas por el medio ambiente.

#### 4.2.- ANÁLISIS ESPACIAL

El análisis fue realizado en una residencia en Cuenca/ Ecuador en el sector de San Joaquín, donde se hizo el respectivo análisis del espacio ,se encontró un espacio apto para el cultivo hidropónico; los usuarios pasan su mayor parte para ya sea para alimentarse o reuniones es normalmente la cocina y el comedor; ahí es donde se introdujo virtualmente los diferentes módulos en varias posiciones, logrando versatilidad en el espacio. Se introdujo madera porque así se podría apreciar mucho mas la propuesta por la diferencia de materialidad ; pero también se tomo en cuenta el espacio para que no desenchaje y se parte del todo del espacio.

#### 4.3.- PLANTAS Y CORTES

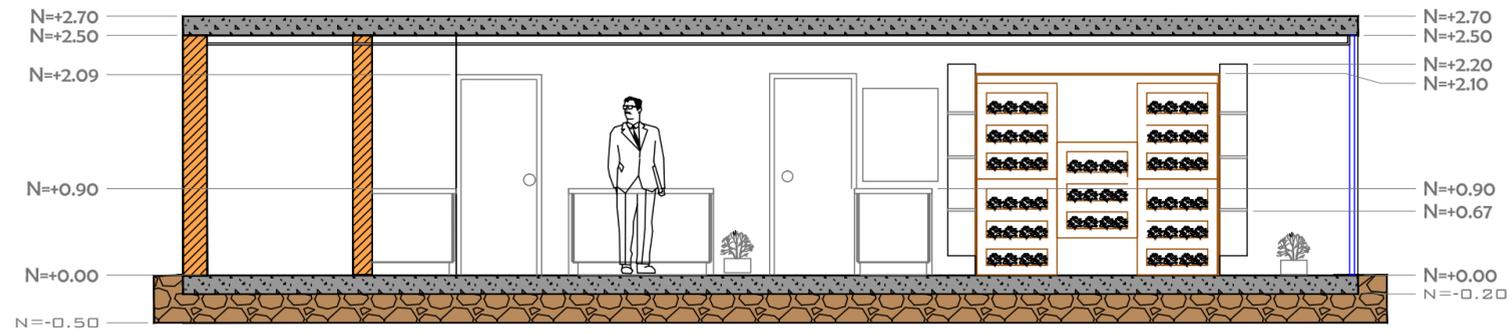
PLANTA ARQUITECTÓNICA / SECCIONES



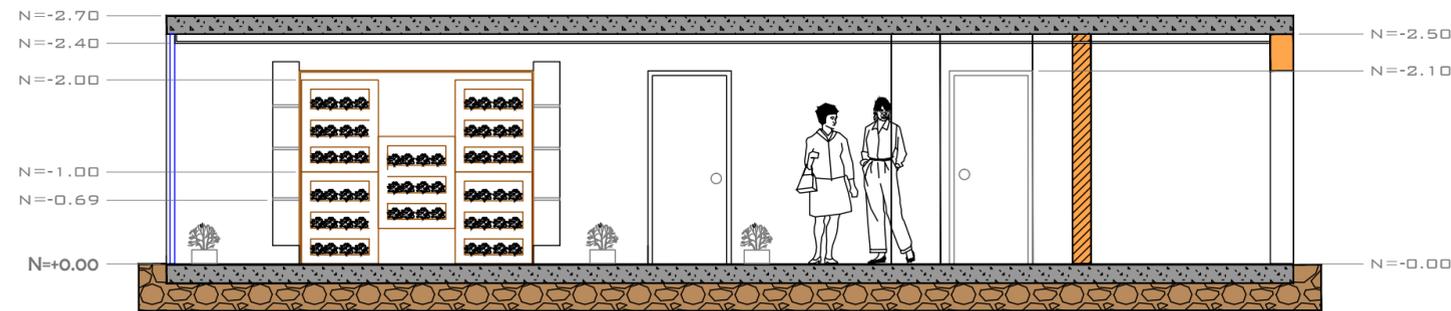
escala: 1:75

SECCIONES ARQUITECTÓNICAS / CORTES

SECCIÓN A-A''



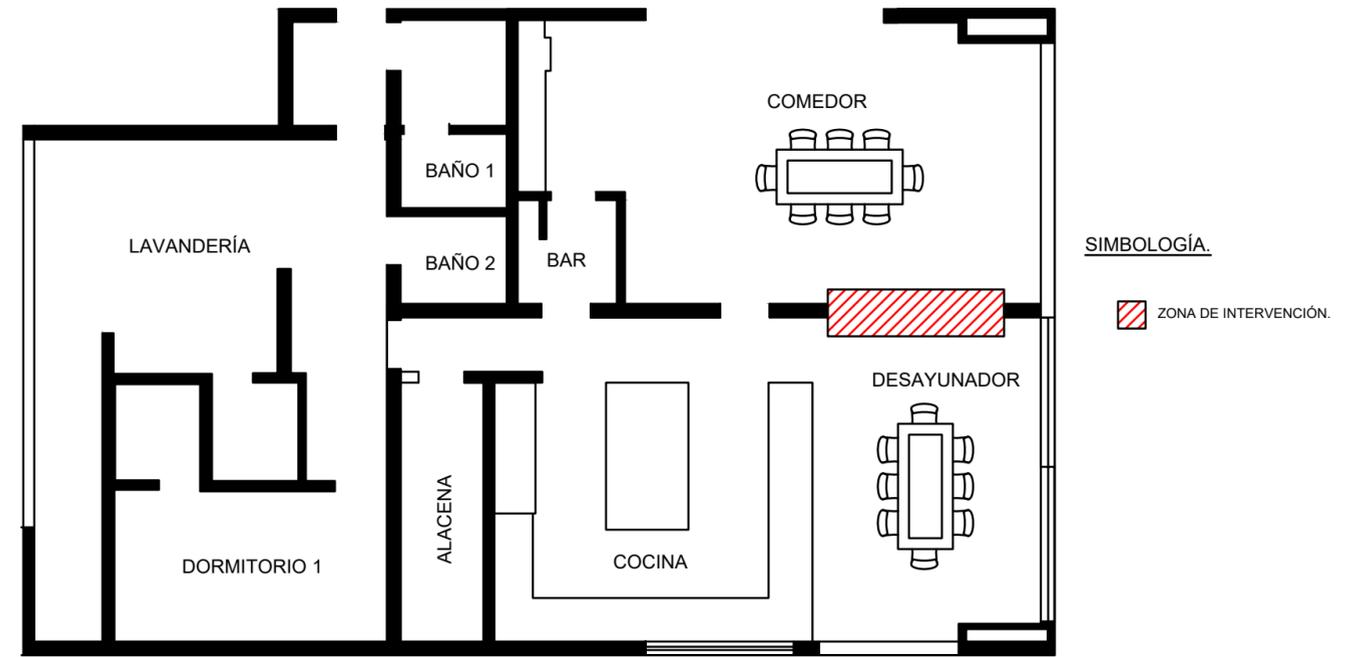
SECCIÓN B-B''



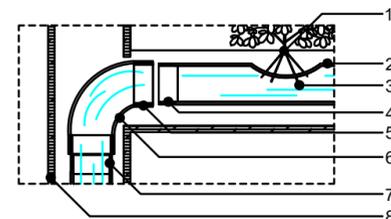
escala: 1:50

4.4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS

PLANTA  
scs 1\_150



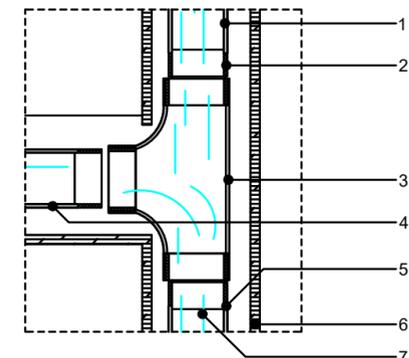
Detalle 1  
scs 1\_10



Leyenda

1. Vegetación.
2. Tubo pvc 36\*2mm.
3. Agua.
4. Unión macho tubo pvc 36\*2mm.
5. Unión hembra codo pvc 63\*2mm.
6. Codo pvc 32\*2mm.
7. Unión macho tubo 32\*22mm
8. Estructura de madera MDF color roble.

Detalle 2  
scs 1\_10

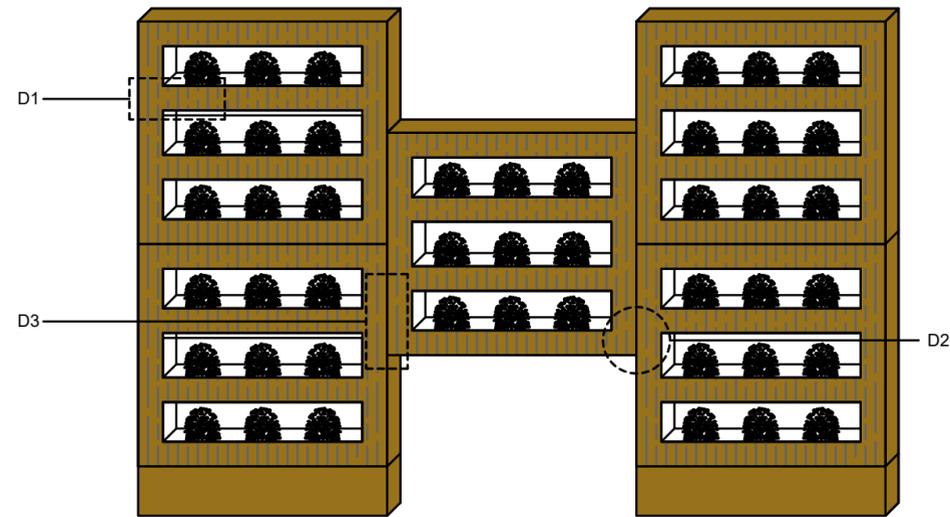


Leyenda

1. Tubo 32\*2mm
2. Unión macho tubo 32\*2mm
3. Tubo en "T" 32mm
4. Tubo pvc 36\*2mm.
5. Unión macho tubo 32\*2mm
6. Estructura de madera MDF color roble.
7. Agua.

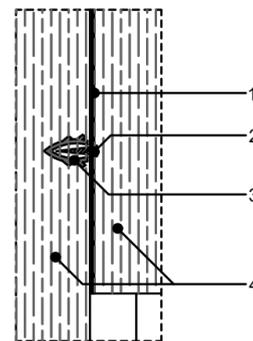
Huertos interiores en espacios habitacionales.

scs 1\_30



Detalle 3

scs 1\_10



Leyenda

1. Cemento de contacto, anclaje entre maderas.
2. tornillo autorroscante de 2"
3. Taco fisher para tornillo autorroscante de 2"
4. Estructura de maadera MDF color roble.

GRÁFICO 1

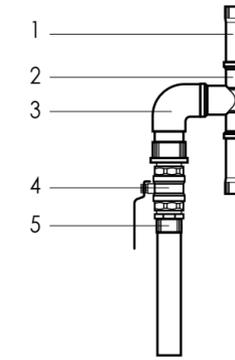


GRÁFICO 2

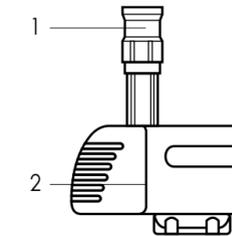


GRÁFICO 3

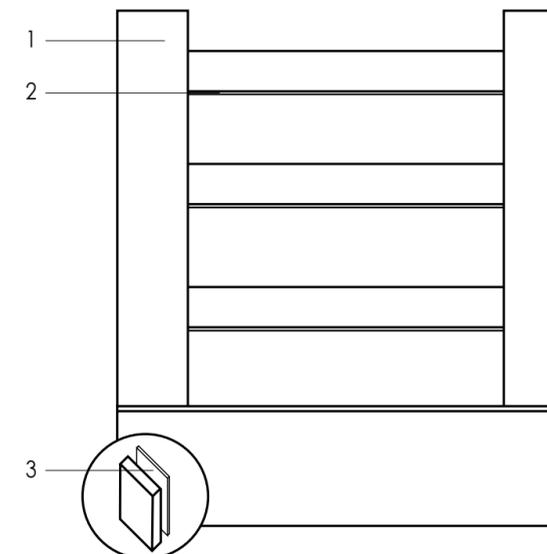


GRÁFICO 1

1. TUBO PVC 32x2.0mm
2. TUBO PVC EN TEE 32mm
3. CODO PVC 32mm
4. LLAVE ESFERA VALVULA 1/2 - 1"
5. TERMINAL ROSCA 1/7

GRÁFICO 2

1. ADAPTADOR HEMBRA PVC 32mm
2. MOTOR SUMERGIBLE

FP-1008B  
 volt: AC230/115V  
 freq: 50/60Hz  
 power: 100W  
 flow: 2190L/h  
 lift: 3.09m  
 weight: 2.286kg  
 size: Ø750-1150mm

GRÁFICO 3

1. ESTRUCTURA DE MADERA MDF CON ENCHAPADO DE ROBLE
2. LÁMINA LED FLEXIBLE, CON 3M CINTA AUTOADHESIVA 5M UNA BOBINA 12V DC (BLANCO NATURAL)
3. LÁMINA AISLANTE TÉRMICA PARA MADERA (INTERIOR)

## 4.5.- PROPUUESTAS

### ANTES

Se hizo un derrocamiento de la pared que divide a la cocina y al comedor principal ahí se vio los presupuestos y se analizo si es factible y viable hacer el cambio.

GRÁFICO 4

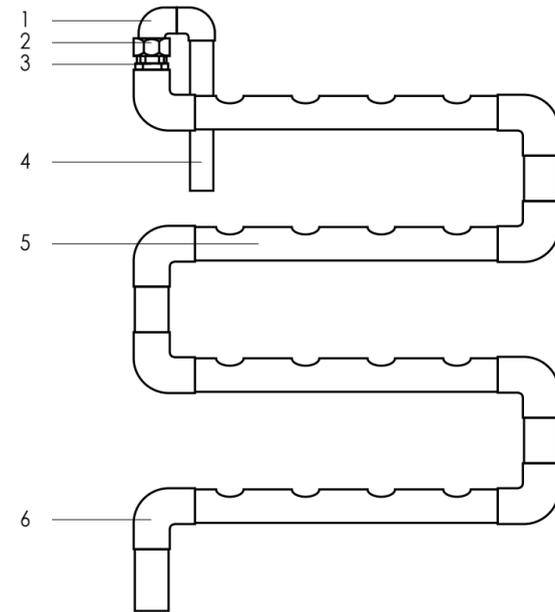


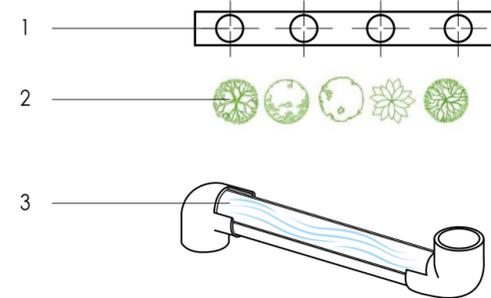
GRÁFICO 4

1. CODO PVC 32mm
2. ENLACE MIXTO ROSCA 32X1" MACHO
3. ADAPTADOR HEMBRA PVC 32mm
4. TUBO PVC 32mm
5. TUBO PVC 63X2mm
6. CODO PVC 63X2mm

GRÁFICO 5

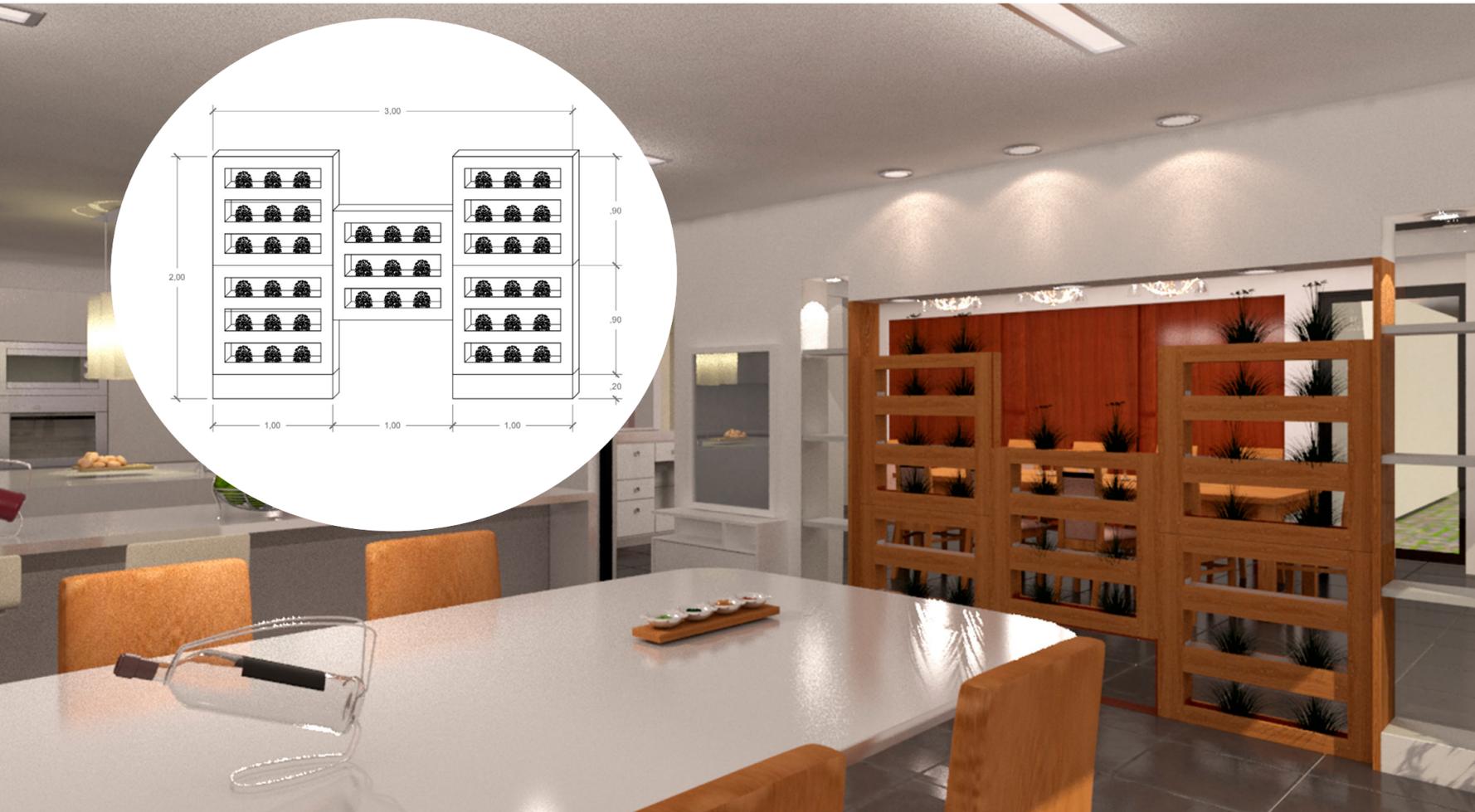
1. TUBO PVC 63X2mm,  
PERFORADO  $\Phi$  38mm  
PARA CIRCULACIÓN DE AGUA
2. PLANTAS
3. AGUA

GRÁFICO 5

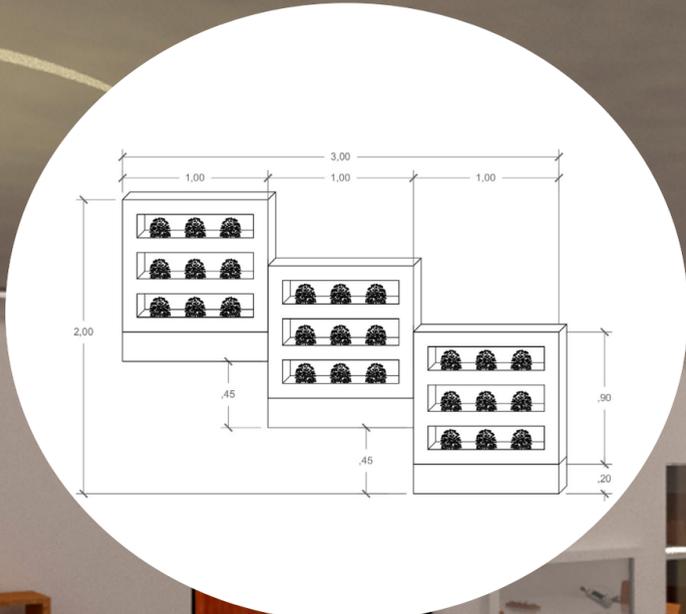


DESPUÉS...

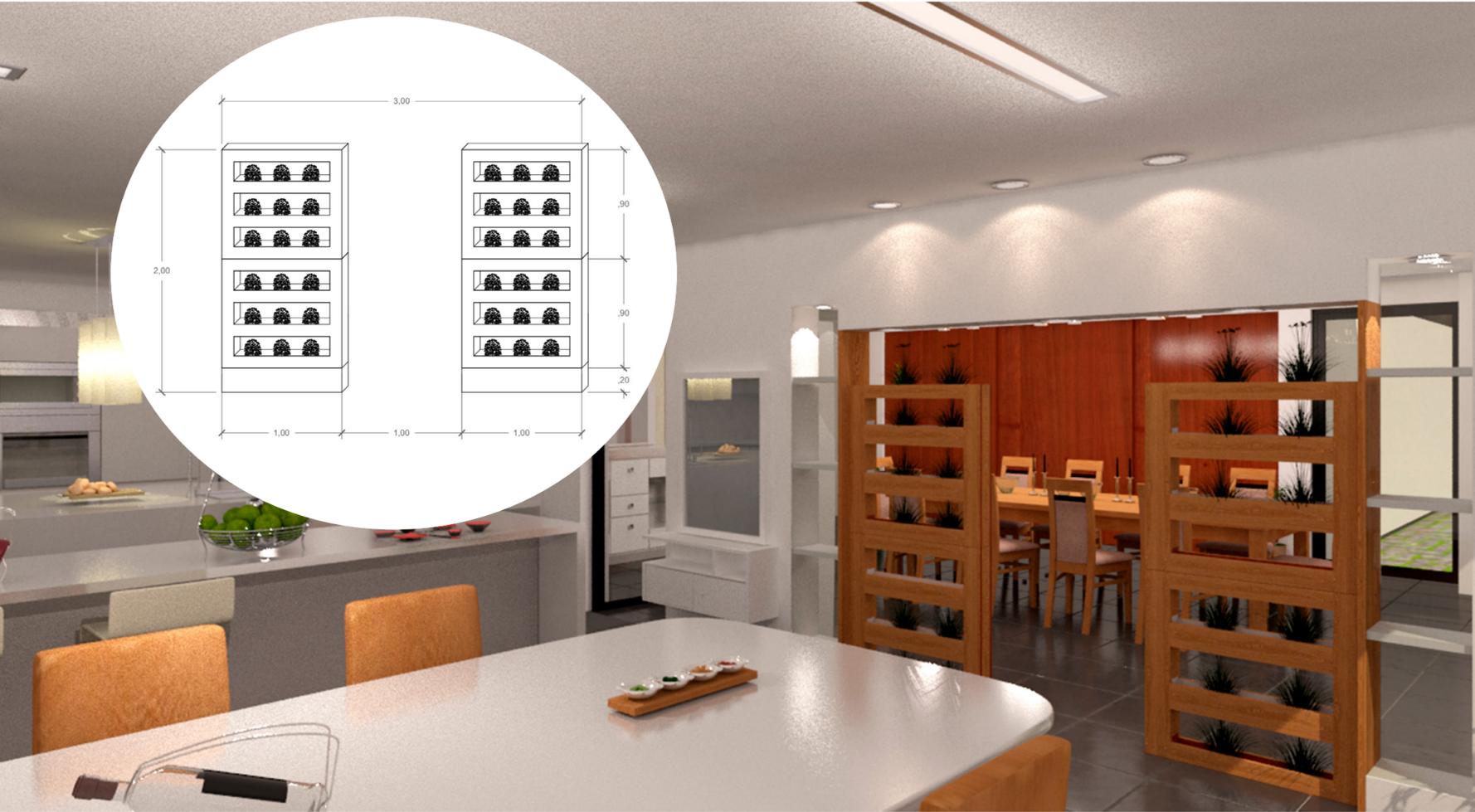
PROPUESTA 1



PROPUESTA 2



PROPUESTA 3



#### 4.6.- CONCLUSIONES GENERALES

Este proyecto analiza la importancia de la correcta alimentación. Mediante los diferentes estudios realizados en los últimos años, se puede dar la certeza de cuán importante es la introducción de alimentos orgánicos en nuestros hogares y vidas. Ahora en la actualidad, incluir alimentos naturales en casa ya es posible, eliminando aquellos que contienen demasiados componentes químicos que están afectando a nuestra salud.

Una vez terminada la elaboración de este proyecto, se podrá alcanzar con éxito los objetivos planteados en el inicio; logrando así una nueva alternativa de cultivar productos sanos y frescos, y que éste nuevo aporte sea capaz de marcar la diferencia en la sociedad cuencana y luego expandirse a nivel del mundo entero.



Imagen 17: Alimentación orgánica en casa

## 4.7.- RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se haría en este módulo son las siguientes:

- Introducir todos los materiales necesarios para el funcionamiento correcto del módulo. Siguiendo a pie de la letra el manual.
- Seguir el manual recomendado en el capítulo del diagnóstico.
- tener especial cuidado con las soluciones que se aporta al agua
- Los nutrientes adecuados para la hidroponía son el calcio, el cobre, el azufre, el fósforo, el potasio, el zinc, el nitrógeno, el hierro, el oxígeno, etc. Estos nutrientes se proporcionan mediante el riego continuo, que tiene lugar gracias a que las raíces están en contacto con el agua.
- El sustrato, es decir, el material que reemplazará a la tierra en el jardín o huerta hidropónica, se ocupa de que las raíces de las plantas se sujeten al recipiente. Este material cumple además la función de proteger de la luz, de retener los alimentos proporcionados por el riego y de brindar la oxigenación suficiente a las plantas. Este sustrato es económico y consiste en elementos como la arena o la piedra pómez.
- En cuanto a las plantas que habrán de cultivarse mediante el sistema hidropónico, es posible adquirirlas en tiendas especializadas en horticultura, pero también, pueden cultivarse directamente mediante la germinación casera de las semillas.



# ANEXOS

## ANEXO 1

### CULTIVO DE TIERRA VS CULTIVO HIDROPÓNICO

Cultivo en Tierra	Cultivo Hidropónico
<b>Preparación del Suelo</b>	
Barbecho, rastreo, surcado.	No existe preparación del suelo.
<b>Control de Malas Hierbas</b>	
Gasto en el uso de herbicidas y labores manuales	No existen y por lo tanto no hay gastos al respecto.
<b>Enfermedades y Parásitos del Suelo</b>	
Gran número de enfermedades del suelo por nemátodos, insectos y otros organismos que podrían dañar la cosecha. Es necesaria la rotación de cultivos para evitar daños.	Existen en menor cantidad las enfermedades pues prácticamente no hay insectos u otros animales en el medio de cultivo. Tampoco hay enfermedades en las raíces. No se precisa la rotación de cultivos.
<b>Agua</b>	
Las plantas se ven sujetas a menudo a trastornos debidos a una pobre relación agua-suelo, a la estructura del mismo y a una capacidad de retención baja. Las aguas salinas no pueden ser utilizadas, y el uso del agua es poco eficiente tanto por la percolación como por una alta evaporación en la superficie del suelo.	No existe stress hídrico; se puede automatizar en forma muy eficiente mediante un detector de humedad y control automático de riego. Se puede emplear agua con un contenido relativamente alto de sales, y el apropiado empleo del agua reduce las pérdidas por evaporación y se evita la percolación.
<b>Fertilizantes</b>	
Se aplican a boleo sobre el suelo, utilizando grandes cantidades, sin ser uniforme su distribución y presentando además considerables pérdidas por lavado, la cual alcanza en ocasiones desde un 50 a un 80%.	Se utilizan pequeñas cantidades, y al estar distribuidos uniformemente (disueltos), permiten una absorción más homogénea por las raíces; además existe poca pérdida por lavado.
<b>Nutrición</b>	
Muy variable; pueden aparecer deficiencias localizadas. A veces los nutrientes no son utilizados por las plantas debido a una mala estructura del terreno o a un pH inadecuado, del cual hay dificultad para muestreo y ajuste.	Hay un control completo y estable de nutrientes para todas las plantas, fácilmente disponible en las cantidades precisas. Además hay un buen control de pH, con facilidad para realizar muestras y ajustes.
<b>Desbalance de Nutrientes</b>	
Una deficiencia nutricional o el efecto tóxico de algunos elementos en exceso puede durar meses o años.	Este problema se soluciona en unos cuantos días.

## ANEXO 2

### MANUAL

#### La Semilla:

Se Sugiere primero encontrar o preparar que alimento se desea cultivar, en este caso como es un cultivo hidropónico se escogeré semillas aptas para este sembrío como la frutilla, acelga, albahaca, menta, perejil entre otras.

#### Semilleros:

Cada semilla seleccionada se mantendrá en semilleros con una mezcla homogénea con sustrato. En este proceso para no dañar el huerto se debe regar y revisar cada 3 días mínimo dependiendo de cuanta humedad haya en este caso se utilizara luces led para sustituir la luz natural en caso de que faltara.

#### Estructurar el área:

Durante la espera de que la planta germine y aumente, se analiza en el área que se va a introducir cada planta para poder prevenir cada inconveniente Finalmente las plantas se pasan a los tubos pvc hidropónicos. Para darles vida hasta su cosecha.

#### Mantenimiento:

Los tubos donde se va elaborar el huerto hidropónico debe contener siempre agua con solución nutritiva para ofrecer a la planta los nutrientes que demanda para su crecimiento.

#### Para tu cultivo mediante hidropónia, puedes elegir entre dos sistemas:

Sistema abierto: Solo ofrece solución nutritiva para consumo diario por lo que se debe estar suministrando manualmente agua y nutrientes al cultivo para evitar pérdidas de plantas por deshidratación.

Sistema cerrado: Es automatizado se mantiene indefinidamente mientras reponga periódicamente agua y nutrientes. La diferencia con el sistema abierto es que el agua entra y sale en forma cíclica con el uso de una bomba.

#### Suministro de agua:

Estado vegetativo: 500 a 750ml.

Plantas porte bajo para cosecha: 1 L.

Plantas porte alto en producción: 1.3 L.

#### Solución nutritiva:

Se pueden utilizar los siguientes tipos:

Magnesio

Potasio

Fósforo

LISTA DE RUBROS DE CONSTRUCCION DE PANEL DIVISOR DE AMBIENTES					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO DEL 2018	<b>AREA DE CONSTRUCCION:</b>			
<b>OBRA:</b>	DISEÑO DE PANEL MOVIL / DIVISOR DE AMBIENTES	<b>AREA DE TERRENO:</b>			
		<b>COSTO DIRECTO:</b>			
		<b>COSTO POR M2</b>			
<b>LOCALIZACION:</b>	SAN JOAQUIN				
LISTA DE RUBROS					
CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	PRECIO F.
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.01	Limpieza inicial del Lugar a intervenir	m2	18,26	\$ 3,50	\$ 63,91
1.02	Desmontaje de estanteria y estructuras existentes	unidad	2	\$ 7,63	\$ 15,26
1.03	Derrocamiento de pared existente(vano)	m2	6,2	\$ 5,50	\$ 34,10
1.04	Desalojo de material cargado a mano	m3	0,93	\$ 4,69	\$ 4,36
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 117,63</b>
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
2.01	Mamposteria de ladrillo	m2	0,44	\$ 16,95	\$ 7,46
2.02	Picado y serane en paredes para instalaciones	ml	1,5	\$ 20,00	\$ 30,00
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 37,46</b>
<b>3</b>	<b>ENLUCIDO</b>				
3.01	Enlucido vertical (filos)	m2	0,72	\$ 14,10	\$ 10,15
3.02	Enlucido Horizontal (FILOS)	m2	0,55	\$ 15,10	\$ 8,31
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 18,46</b>
<b>4</b>	<b>PISOS</b>				
4.01	Picado de mamposteria en piso	m2	0,46	\$ 7,00	\$ 3,22
4.02	mortero de mejoramiento	m3	0,023	\$ 25,00	\$ 0,58
4.03	Porcelanato negro / graiman 60*60cm	m2	0,47	\$ 45,00	\$ 21,15
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 24,95</b>
<b>5</b>	<b>CIELO RASO</b>				
5.01	Cielo raso de gypsum	m2	11,36	\$ 33,10	\$ 376,02
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 376,02</b>
<b>6</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>				
6.01	Empastado Filos vertical y horizontal (vano)	m2	1,27	\$ 5,50	\$ 6,99
6.02	Empastado cielo raso	m2	11,36	\$ 10,81	\$ 122,80
6.03	Pintura vinil acrilica color blanco pared /filos	m2	26,39	\$ 5,60	\$ 147,78
6.04	Pintura vinil acrilica color blanco cielo raso	m2	11,36	\$ 4,50	\$ 51,12
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 328,69</b>
<b>7</b>	<b>CARPINTERIA EN MADERA</b>				
7.01	Repisas de MDF melaminica de 25 cm espesor	unidad	4	\$ 16,82	\$ 67,28
7.02	Instalacion de repisas	horas	5	\$ 3,50	\$ 17,50
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 84,78</b>
<b>8</b>	<b>OBRAS EN VIDRIO</b>				
8.01	Estructura en vidrio claro laminado de 8mm espesor	m2	3,78	\$ 30,78	\$ 116,35
8.02	Instalacion de estructura	horas	16	\$ 1,00	\$ 16,00
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 132,35</b>
<b>9</b>	<b>PANELERIA</b>				
9.01	Paneles maderados moviles de 80 * 80 cm	unidad	5	\$ 67,44	\$ 337,20
9.02	Estructura de madera lateral / soporte paneleria/ tableros	ml	4,0	\$ 15,00	\$ 60,00
9.03	Lacado de paneleria movil y tableros de madera	ml	4,0	\$ 8,00	\$ 32,00
9.04	Instalacion de paneleria y tableros	horas	16	\$ 1,50	\$ 24,00
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 453,20</b>
<b>10</b>	<b>JARDINERIA / VEGETACION</b>				
10.01	Frutilla	unidad	3	\$ 6,32	\$ 18,96
10.02	Albahaca	unidad	3	\$ 4,65	\$ 13,95
10.03	Menta	unidad	3	\$ 3,36	\$ 10,08
10.04	sistema de drenaje para vegetacion	unidad	5	\$ 58,85	\$ 294,25
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 337,24</b>
<b>11</b>	<b>SISTEMA ELECTRICO</b>				
11.01	Tablero de control	unidad	1	\$ 26,50	\$ 26,50
11.02	Brakers 1 polo de 40 amperios	unidad	2	\$ 7,50	\$ 15,00
11.03	Puntos de salida iluminacion	punto	12	\$ 8,00	\$ 96,00
11.04	Cajetin octogonal	unidad	3	\$ 2,00	\$ 6,00
11.05	mangera plastica 1/2"	m	7,5	\$ 3,00	\$ 22,50
11.06	Cable rígido 12AWG	m	7,5	\$ 2,36	\$ 17,70
11.07	Cable CU n 8 (7 hilos)	m	7,5	\$ 1,64	\$ 12,30
11.08	Cinta aislante 3m	unidad	4	\$ 0,70	\$ 2,80
11.09	Alambre galvanizado	m	2	\$ 0,75	\$ 1,50
11.1	Clavo acero	unidad	100	\$ 0,02	\$ 2,00
11.11	interruptor simple exe /dicroicos led	unidad	1	\$ 15,00	\$ 15,00
11.12	comutador simple exe	unidad	1	\$ 18,00	\$ 18,00
11.13	Instalacion sistema electrico	horas	24	\$ 3,50	\$ 84,00
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 319,30</b>
<b>12</b>	<b>SISTEMA ILUMINACION</b>				
12.01	Dicroicos unidireccionales de 100 w	unidad	6	\$ 10,15	\$ 60,90
12.02	Dicroicos direccionales de 60 w	unidad	5	\$ 11,25	\$ 56,25
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 117,15</b>
<b>13</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
13.01	Limpieza final de la obra	horas	8	\$ 5,70	\$ 45,60
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 45,60</b>
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 2.392,82</b>
				<b>IVA 12%</b>	<b>\$ 287,14</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.679,95</b>

Title:  
Indoor Vegetable Gardens in Living Spaces

Abstract

This project relates interior space and nature. The aim is to contribute to people's change in eating habits, with the purpose of helping them have a healthier and more natural life from the perspective of interior space. Concepts that help to motivate and encourage the culture and practice of growing food inside a house thanks to the contribution of experts in this field are dealt with. The idea is to create hydroponic-technology modules which may be coupled to any space in order to improve people's quality of life and get changes in their eating habits, starting at home.

**KEY WORDS:**  
hydroponic crops, habits, change in people's lives, healthy life, foods, nutrition, modules

Nutrición: María José Peña  
67572

Carolina Vivar

Translated by,  
*Rafael Argudo V.*  
Rafael Argudo

UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
Dpto. Idiomas

## BIBLIOGRAFÍA

ARQHYS, R. (2012). ARQHYS Arquitectura . (B. Zevi, Editor, & E. d. ARQHYS.com, Producer) Retrieved 4 de junio de 2018 from Espacio y Arquitectura: <http://www.arqhys.com/arquitectura/espacio.html>

ARISTÓTELES. (2005). FÍSICA ARISTÓTELES. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hermida, M. A. (16 de octubre de 2016). Cuenca requiere cambiar su modelo de crecimiento. (D. V. López, Ed.) El Telégrafo . IKEA, G. (1999-2017). IKEA. Retrieved 06 de junio de 2018 from [https://www.ikea.com/ms/es\\_ES/about\\_ikea/facts\\_and\\_figures/about\\_ikea\\_group/index.html](https://www.ikea.com/ms/es_ES/about_ikea/facts_and_figures/about_ikea_group/index.html)

Palacio, C. (29 de octubre de 2013). (IKEA, Producer) Retrieved 5 de junio de 2018 from PREZI: <https://prezi.com/ly9s-rwyt0emc/ikea-es-una-corporacion-multinacional-holandesa-de-origen-su/>

Christiane Drummond. (2017). Cultiva tus propias verduras con el huerto hidropónico IKEA. 2018, de TIC beat Sitio web: <http://www.ticbeat.com/innovacion/cultiva-tus-propias-verduras-dentro-de-casa-con-el-huerto-hidroponico-de-ikea/>

IKEA. (n.d.). Ambientes digital. (ikea.com, Editor) Retrieved 5 de junio de 2018 from cultivos de interior: <https://ambientes-digital.com/krydda-vaxer-ikea/>

Vo Trong Nghia. (2012). Stacking Green House, in Vietnam. 2018, de arqa Sitio web: <http://arqa.com/english-es/architecture-es/stacking-green-house-in-vietnam.html>

Cannasemillas. (2013). Cannasemillas. Retrieved 05 de junio de 2018 from Las empresas tecnológicas se adentran en los cultivos en interior: <http://www.cannasemillas.es/cultivo-interior>

Solis, J. (30 de Abril de 2015). Los cultivos hidropónicos toman impulso en Cuenca. (L. Castillo, Ed.) El Comercio . Jimenez, N. (n.d.). Pevgrow. Retrieved 07 de junio de 2018 from Aeroponía: el sistema de cultivo hidropónico más avanzado: <https://pevgrow.com/blog/aeroponia-sistema-de-cultivo-hidroponico-mas-avanzado/>

Cannabis blog. (2014). GUÍA DE CULTIVO HIDROPÓNICO DE CANNABIS. 2018, de Royal Queen Seeds Sitio web: <https://www.royalqueenseeds.es/blog-guia-de-cultivo-hidroponico-de-cannabis--n104>

Gutierrez, A. (27 de octubre de 2010). Hidroponía casera. Retrieved 8 de junio de 2018 from Que es el pH en la Hidroponía: <https://hidroponia7.wordpress.com/2010/10/27/que-es-el-ph-en-la-hidroponia/>

Graciela, G. (24 de mayo de 2018). Homify. Retrieved 08 de junio de 2018 from Fitodepuración: qué es y porqué aplicarlo en casa: [https://www.homify.com.mx/libros\\_de\\_ideas/5299339/fitodepuracion-que-es-y-porque-aplicarlo-en-casa](https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/5299339/fitodepuracion-que-es-y-porque-aplicarlo-en-casa)

Garcia, S. (n.d.). CENAM. Retrieved 08 de junio de 2018 from Clasificación de Hidrómetros: [http://www.cenam.mx/myd/SIM/05%20Hydrometers%20Clasification%20part%201\\_Sa%C3%BAI%20Garc%C3%ADa.pdf](http://www.cenam.mx/myd/SIM/05%20Hydrometers%20Clasification%20part%201_Sa%C3%BAI%20Garc%C3%ADa.pdf)

EcuRed. (n.d.). Retrieved 8 de junio de 2018 from Abocardador: <https://www.ecured.cu/Abocardador> comercio, e. (2015). Los cultivos hidropónicos toman impulso en Cuenca (Vol. 1). (L. Castillo, Ed.) Cuenca, Azuay, Ecuador: Grupo El Comercio.

El Comercio. (30 de 04 de 2015). Los cultivos hidropónicos toman impulso en Cuenca. (L. Castillo, Ed.) El comercio , 1 (1), pp. 3-4.

ADMIN. (20 de 07 de 2012). Ecuador Forestal. (Admin, Editor, E. Forestal, Producer, & Ecuador Forestal) Retrieved 11 de 06 de 2018 from Ecuador Forestal: <http://ecuadorforestal.org/noticias-y-eventos/reviven-a-los-huertos-patrimoniales/>

Montanari, J. F. (11 de 06 de 2004). El Método Montignac. (e. Fayard, Editor, M. Montignac, Producer, & Montignac) Retrieved 11 de 06 de 2018 from Sitio Web del Método Montignac: <http://www.montignac.com/es/historia-de-la-alimentacion-del-ser-humano/#q7>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Huerto: <https://bit.ly/2JHpaDf>

Imagen 2 : Cultivos: <https://bit.ly/2IbQmLN>

Imagen 3: Huerto Hidropónico: <https://bit.ly/2JGA0t7>

Imagen 4: Huerto hidropónico interior: <https://bit.ly/2q5gs55>

Imagen 5: Centro Histórico de Cuenca: <https://bit.ly/2HSTp4z>

Imagen 6: Museo de las Conceptas, Cuenca: <https://bit.ly/2I7ijnK>

Imagen 7: Huertos Cuenca, Familia Rodas. Ucubamba, Azuay. Foto por la autora.

Imagen 8: Cultivos de Alimentos: <https://bit.ly/2ygDY6F>

Imagen 9: "The Farm" IKEA: <https://bit.ly/2JSDqZj>

Imagen 10: Stacking Green House: <https://bit.ly/2JQ6EVe>  
<https://bit.ly/2JRnh2M>

Imagen 11: Fábrica TOSHIBA: <https://bit.ly/2JO0SDD>

Imagen 12: Cultivo Interior: <https://f52.co/2ycvUUi>

Imagen 13: Preparar los materiales: <https://bit.ly/2JLudmp>

Imagen 14: El sustrato: <https://bit.ly/2MuHFbO>

Imagen 15: Técnica de raíz flotante: <https://bit.ly/2Mw81dq>  
<https://bit.ly/2teekcO>

Imagen 16: Técnica NFT:  
<https://bit.ly/2MtEykm>  
<https://bit.ly/2LXYIIF>

Imagen 17: Alimentación orgánica en casa:  
<https://bit.ly/2HVkmEw>

Imagen 18: Vida Saludable:  
<https://bit.ly/2t2N4yN>  
<https://bit.ly/2LYeFZ8>  
<https://bit.ly/2JU6s6bB>  
<https://bit.ly/2JNaPRI>



