



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Diseño Industrial

Huerto para plantas aromáticas y medicinales con sistema de riego integrado
para interiores

Opción de titulación
Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Licenciatura en Diseño Industrial

Presenta:
Itzel García Ángeles

Dirigido por:
M.D.I. A. Yerett Oliveri Rivera

M.D.I. A. Yerett Oliveri Rivera
Director

Dr. Eusebio Jr. Ventura Ramos
Presidente

L.D.I. José Luis Patiño Vargas
Secretario

L.R.I. Martha Y. Rodríguez Adames
Vocal

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Enero, 2020.

RESUMEN

El huerto para plantas aromáticas y medicinales con sistema de riego integrado para interiores es un método de agricultura orgánica sostenible, capaz de producir especias para el complemento alimenticio dentro de un hogar. El producto facilita la cosecha de plantas para condimentar alimentos en volúmenes reducidos, evita desperdicios y la ingesta de sustancias desconocidas. Las paredes del huerto son de material cerámico de 4mm de grosor, llegando a medir 28 cm de largo, 12 de ancho y 17 de alto, su base triangular de 10 cm de largo y 8 de ancho permite la instalación del mismo, en espacios reducidos. Una pieza de acrílico transparente de 3 mm de grosor, ubicada horizontalmente en el interior del huerto y perforada en su totalidad, hace posible la separación de agua del sustrato, permitiendo a la raíz llegar al agua. Una segunda pieza triangular cubre un hueco en la parte inferior de las paredes frontales del prototipo, mediante él, es posible saber la cantidad de agua que contiene el huerto y cuándo debe ser regado. Tras la investigación sobre vivienda, plantas y alimentación, se diseñó un prototipo funcional capaz de cumplir ciertas especificaciones de instalación y uso. Se dio forma al producto por medio de bocetos y maquetas, se afinaron detalles en programas de diseño asistido por computadora permitiendo imprimir el huerto en plástico reciclado y haciendo posible la elaboración del molde de yeso, seguido por el vaciado de pasta cerámica, que pasa mediante un proceso de secado conformado por el contacto con el aire y la quema en un horno a 980°C. Se lijó el prototipo durante sus distintas fases de producción, para su perfeccionamiento. La pieza exterior se colocó en el hueco cubriendo toda la superficie, sellándola con silicón para vidrio. El diseño del huerto simplifica la cosecha de plantas dentro de espacios reducidos. El aumento de población en ciudades y la crisis ecológica demandan un acercamiento de la sociedad moderna a la agricultura y el diseño industrial es capaz de crear dicho vínculo mediante objetos especializados y adaptables a las viviendas actuales.

(Palabras Clave: Huerto, agricultura urbana, plantas aromáticas, plantas medicinales, tendencias en vivienda).

SUMMARY

The aromatic and medicinal orchard with indoor integrated irrigation system, is an organic and sustainable farming method, capable of producing natural and aromatic spices in order to complete the food in an everyday house kitchen. The harvest with this product becomes easier and possible in small spaces, it avoids food waste and the intake of unknown substances. The orchard walls are made of a ceramic material, 4 mm thick, having the following dimensions: 28 cm long, 12 wide and 17 high. Its triangular base of 10 cm long and 8 cm wide, allows the orchard installation in small surfaces. A transparent acrylic piece, 3 mm thick, horizontally located in the inside of the ceramic walls and totally punctured, separates the water from the substratum, making it possible for the roots to descend into the water. A second triangular piece covers a hole situated in the bottom of the two prototype frontal walls. Through this acrylic piece, is possible to know the amount of water that the plant contains and when it must be irrigated. After the theoretic investigations involving plants, food and house spaces distribution, a functional prototype was designed in favour of the growth cycle of some plants considering appliances and requirements for installation and harvest. The shape of the orchard was accomplished by a sketching process and scale models, some details were adjusted with computer aided design programs, making it possible to print the orchard in recycled plastic materials in order to assemble the plaster mould, then, the ceramic paste can drain inside the mould and going through a drying process derived for the air contact and a furnace process at 980°C. The prototype must be honed during its different production phases. The triangle acrylic piece covers the gap surface and was stamped with glass silicon. The orchard design simplifies harvesting inside reduced spaces. Increase in the population of cities and the ecology crisis, demand the appliance of the agriculture to the modern society. Industrial design can create a connection between cities and farming through specialized objects while being highly adaptable to trendy living spaces.

(Key words: Orchard, Urban farming, aromatic plants, medicinal plants, home tendency).

Dirección General de Bibliotecas UAQ

A Tobías, quien me motiva a buscar soluciones para un mundo mejor.

AGRADECIMIENTOS

La siguiente investigación se desarrolló con base en temas específicos, mismos que han sido enriquecidos gracias a la participación de la directora del proyecto, la Mtra. en Diseño Industrial, Yerett Oliveri Rivera, al primer asesor, el Dr. Eusebio Jr. Ventura Ramos, el segundo asesor, el Lic. José Luis Patiño Vargas y, a la tercera asesora, la Lic. Martha Rodríguez Adames, de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Querétaro.

A lo largo de la investigación y elaboración del proyecto, se contó con la participación de maestros de la carrera de diseño industrial, automatización y gastronomía, así como con maestros de la Facultad de Lenguas y Letras. El proceso de titulación no sería posible sin el apoyo de los distintos equipos de trabajo de cada coordinación, investigador y administrativo de la Facultad de Ingeniería.

A la Universidad Autónoma de Querétaro y a la Facultad de Ingeniería, brindo mi más sincero agradecimiento por abrirme las puertas para estudiar la carrera de diseño industrial.

De igual manera, agradezco profundamente a mi directora de tesis, la maestra Yerett Oliveri Rivera por confiar en mí y compartirme la pasión por el diseño y su importancia, a la Lic. Martha Rodríguez Adames quien me compartió una porción de su amplio conocimiento sobre plantas y juntas me impulsaron a llevar a cabo proyectos para la sociedad. Todas las colaboraciones en conjunto han motivado esta tesis, así como mi crecimiento dentro de la universidad, fruto de su paciencia, dedicación y apoyo incondicional que ha marcado positivamente mi vida durante mi estancia en la Facultad de Ingeniería.

Agradezco a mis asesores, el Dr. Eusebio Jr. Ventura Ramos quien ha motivado y confiado en este proyecto desde el comienzo y quien es una gran inspiración en temas referentes a la agricultura, al Lic. En Diseño Industrial, José Luis Patiño Vargas que gracias a su paciencia, esta redacción ha sido perfeccionada y por supuesto, agradezco la motivación y entusiasmo con la que llega a cada clase para compartir su conocimiento.

Finalmente quisiera expresar mi más grande agradecimiento a mis padres quienes han apoyado esta carrera y han depositado toda su confianza en mí, agradezco la formación brindada en casa y los valores que han inculcado en familia. A mi hermano y amigos que han contribuido de manera especial, aportando calidez a mi vida personal durante esta etapa de formación.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

TABLA DE CONTENIDOS

1.	Introducción	10
2.	Antecedentes	11
2.1	Trasfondo histórico	12
2.2	Productos Comerciales	14
3.	Hipótesis	17
4.	Objetivos	17
5.	Marco Teórico	18
5.1	Cifras	23
5.2	Plantas aromáticas y medicinales, cifras en México y el mundo	23
5.3	Plantas aromáticas y medicinales en alimentos	24
5.4	Medios y Materiales	29
5.5	Sustratos	29
Propiedades físicas del sustrato	31	
5.6	Riego	32
5.7	Cerámica	35
Proceso de cerámica	37	
Engobes y esmaltes	40	
6.	Metodología	42
6.1	Fase de investigación teórica	42
6.2	Fase de investigación práctica	43
6.3	Fase de diseño	46
6.4	Proceso de Producción	52
Molde de yeso	57	
Vaciado	62	
7.	Mediciones y análisis	67
8.	Pruebas	67
9.	Resultados y discusión	69
Importancia de hallazgo	70	
Función	70	
Producción	71	
10.	Anexos	72

Glosario.....	90
Bibliografía	91

Dirección General de Bibliotecas UAQ

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos Comerciales.....	16
Tabla 2. Plantas aromáticas y medicinales.....	25
Tabla 3. Modo de uso plantas.....	28
Tabla 4. Composición Sustratos.....	31
Tabla 5. Sistemas de Riego.....	34
Tabla 6. Experimentación plantas.....	45
Tabla 7. Ilustraciones.....	47
Tabla 8. Fase de diseño.....	51
Tabla 9. Modelo 3D.....	56
Tabla 10. Molde de yeso.....	61
Tabla 11. Pieza cerámica.....	66
Tabla 12. Pruebas.....	68
Tabla 13. Funcionamiento.....	71
Tabla 14. Ficha técnica de Albahaca (CONABIO, Albahaca CONABIO, 2018).....	72
Tabla 15. Ficha técnica de Aloe Vera (Martíz, 2014).	73
Tabla 16. Ficha técnica de Árnica (CONABIO, Árnica CONABIO, 2018).....	74
Tabla 17. Ficha técnica de Artemisa (Ecoagricultor, 2012-2018.).....	75
Tabla 18. Ficha técnica Caléndula (Ecoagricultor, 2012-2018.).....	76
Tabla 19. Ficha técnica Cardo Mariano (<i>Ecoagricultor, 2012-2018.</i>).....	77
Tabla 20. Ficha técnica de Cilantro (CONABIO, Cardo Santo, 2018).	78
Tabla 21. Ficha técnica de Eneldo (Ecoagricultor, 2012-2018.).....	79
Tabla 22. Ficha técnica de Epazote (CONABIO, Epazote, 2018).	80
Tabla 23. Ficha técnica de Manzanilla (ecoagricultor, 2017).	81
Tabla 24. Ficha técnica de Mejorana (ecoagricultor, 2017).	82
Tabla 25. Ficha técnica de Menta (ecoagricultor, 2017).	83
Tabla 26. Ficha técnica de Orégano (ecoagricultor, 2017).....	84
Tabla 27. Ficha técnica de Perejil (ecoagricultor, 2017).	85
Tabla 28. Ficha técnica de Romero (ecoagricultor, 2017).	86
Tabla 29. Ficha técnica de Ruda (ecoagricultor, 2017).....	87
Tabla 30. Ficha técnica de Stevia (ecoagricultor, 2017).	88
Tabla 31. Ficha técnica de Tomillo (ecoagricultor, 2017).	89

1. Introducción

La agricultura dentro de las ciudades ha formado parte fundamental para el desarrollo de las sociedades funcionando como instrumento de la sostenibilidad urbana. Cualquier espacio dirigido a cumplir la cosecha de alimentos se le llama huerto (Ucha, Agricultura, 2010).

Las ciudades son la principal fuente de desarrollo para la población (Ucha, Botánica, 2009), por lo que debería ser indispensable la existencia de ecosistemas saludables para los habitantes dentro de las mismas.

El cultivo en casa brinda la obtención de productos sanos, de buena calidad y a un menor precio. Algunos alimentos no requieren de una grande o costosa instalación, tampoco de muchos conocimientos para su cuidado (Straulino, 2014). La ingesta de alimentos naturales puede prevenir patologías o contrarrestar enfermedades degenerativas.

La demanda de alimentos crece en relación al aumento de la población mundial, que consume 70% de los recursos del planeta para satisfacer necesidades básicas, por lo que la calidad de vida ha disminuido y los servicios ambientales son menos debido a la alta demanda de productos para la satisfacción de necesidades básicas en los últimos años (Laredo, 2015).

La escasez de recursos naturales en el mundo impedirá el crecimiento económico y el bienestar de la población. Las necesidades actuales y futuras demandan un cambio en la producción y el consumo de alimentos (Laredo, 2015). La dependencia de usuarios a las industrias alimenticias para la obtención de todos los alimentos que se consumen dentro de una vivienda es lo contrario a un sistema sostenible.

México pasó de ser una comunidad agrícola, ganadera y minera a una industrial y urbana, creando consigo una nueva cultura que trajo consecuencias negativas en el área de la alimentación debido, en su mayor parte, al ritmo de vida

actual y a la tendencia en viviendas de interés social en el país (Medina Garcia Emma Angelica, 2016).

La cultura de los huertos urbanos se fue extendiendo en países desarrollados y también en vías de desarrollo como una alternativa sostenible para la producción de alimentos. La demanda del estilo de vida actual ha adaptado los huertos a recipientes, mesas de cultivo y hasta hidroponía (Green technology, 2018).

Los huertos familiares son espacios que tienen como objetivo el abastecimiento de alimentos dentro de un hogar, ya sea de una manera parcial o total. Esto indica que la producción se limita a determinado número personas. Los huertos escolares brindan noción de agricultura y botánica, muestran al usuario la producción alimentaria (Zaar, 2011).

El estilo de vida actual afecta profundamente aspectos sociales y de salud. A pesar de que la vida en las ciudades ofrece oportunidades y posibilidades para una mejor calidad de esta, el actual entorno contiene riesgos para la salud relacionados con el agua, medio ambiente, violencia, enfermedades, malos hábitos alimenticios, inactividad física, entre otros . Las crecientes presiones que se derivan de la comercialización masiva y la disponibilidad de productos alimenticios insanos, influyen el modo de vida afectando directamente la salud (OMS, 2010).

2. Antecedentes

Dentro del entorno urbano, la agricultura tiene un trasfondo histórico, su principal función y desarrollo dentro de la ciudad occidental tiene sus motivos desde un sentido evolutivo derivado de crisis económicas y energéticas. El humano desde su inicio tuvo que asegurar un autoabastecimiento. Lo que trae consigo la generación de alimentos agroecológicos basados en una producción sustentable. Este concepto abarca el manejo de recursos naturales, tomando en cuenta la

diversidad biológica. Durante ninguna etapa de su producción son utilizados pesticidas, herbicidas o fertilizantes químicos (Tannfeld).

Son los movimientos sociales los que han llevado a la necesidad de una planificación de espacio dedicado a los ciudadanos y al desarrollo de actividades ecológicas (Zaar, 2011).

En los momentos de crisis económica y alimentaria se ha requerido replantear el sistema económico, valores de sociedad y estilos de vida.

Durante las guerras mundiales, los huertos urbanos jugaron un rol importante. Siendo estos el motor de subsistencia. Así como en los procesos de posguerra (Zaar, 2011).

2.1 Trasfondo histórico

Desde los primeros asentamientos del hombre sedentario en el Neolítico, el humano ha desarrollado distintas técnicas agrícolas en donde las ciudades han estado relacionadas con la agricultura. De estas características se genera la primera revolución urbana. Con la llegada de las ciudades, estas empezaron a degradar y distanciar el campo (Alonso, 2011).

Debido al distanciamiento del campo de las ciudades, la jardinería se ha practicado desde el renacimiento dentro de castillos o monasterios. Los jardines medievales cumplían los requisitos para el cultivo de plantas medicinales y alimenticias. Lo que funcionó como su principal fuente de alimentación (Ucha, Botánica, 2009).

Las ciudades seguían creciendo, y con la llegada de la revolución industrial, las áreas rurales sufrían de la emigración de trabajadores quienes llegaban a las grandes ciudades para trabajar en las fábricas (Ucha, Botánica, 2009). La vida en los suburbios obreros requería la incorporación del cultivo de alimentos para autoconsumo. Aquí aparecen los huertos urbanos como herramientas fundamentales y estrategias de subsistencia (Alonso, 2011).

Mientras la iglesia y empresarios proporcionaban tierras de cultivo para los más necesitados, el gobierno por su parte formulaba medidas para evitar que los huertos proporcionasen una alternativa de trabajo. Controlaban su tamaño y les prohibían la venta de la producción a quienes cosechaban. Después de una serie de procesos y leyes, Reino Unido privatiza terrenos alrededor de los años 1700 y 1800 cercando 5 millones de acres que provocó un incremento en la pobreza (Alonso, 2011).

En 1864, en Alemania se crea la primera asociación de huertos y jardines dentro de las ciudades, que son utilizados como espacios de juego y educación, lo que fomenta el orden social y las actividades en familia (Alonso, 2011).

En países como Gran Bretaña, Alemania o Francia el gobierno tenía la obligación de ofrecer terrenos a trabajadores en función de completar los recursos para mejorar las condiciones de vida de los obreros (Alonso, 2011).

En 1893 la depresión económica en Estado Unidos lanza un programa de cultivo en donde los terrenos vacíos de las ciudades se ceden a los desempleados para que puedan cultivar sus propios alimentos (Alonso, 2011).

Durante la segunda guerra mundial los huertos urbanos comenzaron a popularizarse entre la población para cubrir necesidades alimenticias dentro de las ciudades (Moreno, 2013). Distintos gobiernos desarrollaron campañas que fomentaban la agricultura urbana. En 1940 al inculcar conciencia y educar a los ciudadanos en el cultivo de huertos, se realizaron boletines educativos, programas de radio hasta películas formativas donde explicaban cómo preparar la tierra para cultivar hortalizas. Algunas caricaturas y comics motivaban a los niños a participar en las plantaciones (Alonso, 2011) (Zaar, 2011).

Durante los años 50, en países europeos, los huertos urbanos fueron la solución a la falta de recursos económicos que la sociedad sufría. Se crearon huertos comunitarios a orillas de las ciudades industriales (Guijarro, 2014).

En los años de 1960, los huertos urbanos surgen ahora en colonias y poblados de bajos recursos debido a la crisis económica que las guerras dejaron en el mundo (Sánchez, 2012).

Es a partir de 1970 que surge la necesidad de ocupar terrenos como huertos, dentro y fuera de las ciudades impulsados por la búsqueda de integración de distintos grupos sociales y movimientos ecologistas. Green Guerrilla nace en Nueva York, este grupo de personas pertenecientes a un movimiento verde “bombardearon” los terrenos de la ciudad con semillas cubiertas por una plasta de tierra y nutrientes capaces de germinar al contacto con agua, al producto formado por las semillas y la plasta de sustrato se le llama, bombas de semillas. El resultado del movimiento fue tan positivo que se creó una Agencia Municipal responsable de gestionar espacios y ceder terrenos con fines de cultivo comunitario y jardines (Guijarro, 2014).

Las prácticas agrícolas dentro de un entorno urbano tienen varios años. Los jardines-huerto y huertos han formado parte importante del paisaje urbano desde 1980 (Zaar, 2011).

En Cuba se desarrolló el Programa de Agricultura Urbana durante la crisis que la isla sufrió al dejar de contar con importaciones de alimentos y combustible. Lo que llevó a una reorganización del modelo alimentario. Entre 1991 y 1995 la disponibilidad de alimentos en Cuba bajó un 60% lo que obligó a la isla a desarrollar un sistema de agricultura urbana. Esto ayudó a que se recuperaran los cultivos tradicionales y a la introducción de nuevos cultivos. Actualmente estos huertos ocupan jardines, balcones, patios y terrazas para el autoconsumo y la venta en mercados (Alonso, 2011) (Moreno, 2013).

Los huertos del siglo XXI siguen cumpliendo las funciones por lo que han sido creados desde sus inicios, mientras abarcan nuevas necesidades y generan tendencias. Los huertos sirven como terapia y ofrecen tiempo de ocio, así como el fortalecimiento comunitario y la creación de empleos (Alonso, 2011).

2.2 Productos Comerciales



Econo

Producto que actúa como invernadero para las plantas en maceta (Goodfore, 2008). Siendo este el primer producto de Equilicuá, marca sostenible creada por Goodfore. Dicha línea busca crear un estilo de vida sano y sostenible creando productos para el ahorro de recursos como agua y electricidad. Cuidando el gasto de recursos durante la producción de los mismos, basándose en el cuidado del medio ambiente.

Ilustración 1. Econo para almacenar humedad (Goodfore, 2018).



Click and grow

El huerto para interiores fue creado para adaptarse a espacios reducidos y con baja o nula intensidad de luz durante el día. Incluye un contenedor de plástico que almacena agua, 3 contenedores empotrados en el primero que contienen sustrato y semillas y ofrece un sistema electrónico de luz led en la parte superior de las plantas que al conectarse a un enchufe se mantiene encendido durante 14 horas al día, dando lugar al crecimiento de las plantas.

Ilustración 2. Click and grow, jardín inteligente (Lisa Freedman, 2019).



Pindstrup Maxikap

Es una jardinera con autorriego por medio de tubos capilares. Ayuda a mantener las plantas con humedad mientras ahorra agua y fertilizante evitando que el agua se evapore.

Ilustración 3. Huerto urbano (Maxikap, 2009).



Sistema de riego SAAR

Sistema de aprovechamiento de agua de riego (SAAR) es una maceta con un sistema integrado de riego que evita el desperdicio de agua. La maceta contiene un sensor de luz integrado y un circuito impulsado por una bomba, el que permite el reciclado de agua.

Ilustración 4. Sistema de riego SAAR (Vanguardia mx, 2016).

Los productos existentes son de gran ayuda para el cultivo, ahorro de recursos y el buen mantenimiento de las plantas. El mercado ofrece una gran cantidad de complementos para los contenedores de plantas y sustratos para su salud. A pesar de las ventajas antes mencionadas es complicado encontrar un producto que brinde la facilidad de cultivar en interiores a un precio accesible o contribuya al auto sustento en casas. En el mercado mexicano no se puede encontrar ningún contenedor con las características funcionales que una planta medicinal y aromática requiere para cultivarse dentro de casa. Algunos de los productos requieren de una fuente de energía permanente.

Tabla 1. Productos Comerciales.

3. Hipótesis

El diseño de un sistema de producción de agricultura orgánica sostenible para interiores facilitará la producción de plantas medicinales y aromáticas para el complemento alimenticio familiar.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar y producir un huerto para plantas aromáticas y medicinales para interiores con sistema de riego integrado.

Objetivos específicos

Proporcionar alternativas naturales de consumo de condimentos al usuario, utilizando productos frescos para la elaboración de alimentos.

Con esto fomentar una conexión con la agricultura que el ser humano ha reemplazado por la comodidad de la industria.

Se busca facilitar el cultivo de alimentos en interiores, innovando en el diseño de huertos para la adaptación a espacios reducidos manteniendo la limpieza que una cocina requiere. Lo que genera consciencia en el consumo de alimentos evitando desperdicios y sustancias tóxicas o desconocidas.

Acercar al mexicano a sus raíces horticultoras para la utilización de la medicina tradicional con el fin de aliviar dolencias y prevenir enfermedades.

5. Marco Teórico

A la acción de cultivar la tierra con propósitos alimenticios, medicinales y estéticos se le llama agricultura. Esta empieza desde que se prepara el terreno para sembrar semillas y dar continuidad a las labores requeridas para la obtención de alimentos (Bembibre, 2009).

El objetivo principal de la agricultura es el abastecimiento de la población mediante la transformación del medio ambiente.

El desarrollo de la agricultura implica, desde sus inicios, una evolución para el ser humano. La práctica de la agricultura trajo como consecuencia cambios climáticos, económicos y demográficos. La temperatura pasó a ser más templada en algunas regiones, lo que facilitó el cultivo de alimentos, mientras que en otras eran escasos. En las regiones donde los alimentos abundaban se notó un incremento en la población. Los efectos de la actividad agrícola repercutieron directamente la forma de vida dentro de las sociedades que se caracterizaban por ser nómadas (Ucha, Agricultura, 2010).

Los espacios enfocados a la agricultura y los nuevos métodos de cultivo son una herramienta benéfica para abastecer las necesidades primordiales de la sociedad moderna dentro de las ciudades verticales (Rivera, 2004). Estos espacios contribuyen a fomentar un estilo de vida sostenible, balance nutricional libre de químicos y bienestar psicológico.

Actualmente la agricultura urbana tiene la capacidad de ser un instrumento de mejora ambiental y social, que forma parte de la sostenibilidad urbana.

El espacio dirigido al cultivo de frutas, legumbres y verduras se conoce como huerto (RAE).

La principal función de un huerto ecológico es la menor manipulación del terreno o medio en el que se plantarán las plantas productoras de alimentos. Para lo que se debe encontrar un equilibrio entre los elementos que lo rodean, suelo, fauna, flora, lugar y clima (Lok, 1998).

Los huertos urbanos han aumentado su importancia y características en relación a la alimentación y su calidad. Lo que ha generado empleo y mejoras en la vida de las personas. Estos han formado parte fundamental en la educación ambiental y relaciones sociales, la transformación social y regeneración urbana.

El cultivo involucra cualquier acción humana enfocada a mejorar, tratar y transformar la tierra para brindar un crecimiento en las siembras. Algunos de sus objetivos son el sustento económico que da lugar a la generación de alimentos para la población (Bembibre, 2009).

La tecnología por su parte generó un progreso en los cultivos. Se introducen varias técnicas que ayudan al mejoramiento de la producción de alimentos, se crean sistemas de riego y productos fertilizantes que aumentan exponencialmente la producción (Ucha, Agricultura, 2010).

El conjunto de ciencias aplicadas a la agricultura facilita la adaptación de las semillas a climas y suelos distintos.

La botánica es la disciplina científica que estudia las plantas. Las describe, clasifica y analiza las características de cada una de ellas (Ucha, Botánica, 2009). Esta ciencia y sus diversas ramas son altamente importantes debido a los alcances que producen en conjunto con otras ciencias. Las plantas permiten la obtención de alimentos, medicinas, fibras textiles y hasta la generación de energía.

Una rama de la botánica estudia las hierbas o plantas aromáticas que tienen como característica un aroma ligero o intenso. Algunos arbustos e incluso árboles entran en el grupo de plantas aromáticas y se distinguen fácilmente gracias a sus aromas peculiares (conceptodefinicion.de, 2015).

Las hierbas aromáticas aportan distintas propiedades curativas y preventivas. También tienen como prioridad culinaria brindar sabor y olor a los platillos aparte de aportar vitaminas y minerales (El poder del consumidor, 2017).

Se considera hierbas aromáticas a las plantas con características organolépticas, ya que brindan aromas, colores y sabores, haciendo de estas,

especies apetitosas al olfato, vista y paladar. Normalmente se les da uso como especias y condimentos. Estas forman parte de la cultura e historia mexicana. Algunas son utilizadas como remedios para combatir malestares y enfermedades desde épocas prehistóricas (concepto definicion.de, 2015).

Las propiedades que algunas plantas ofrecen son utilizadas como medicina alternativa o para complementar la medicina tradicional, mientras que sus usos funcionan como base para la conservación de la biodiversidad y para el uso sustentable dentro de la medicina.

El 80% de las personas en Pakistán dependen de la medicina alternativa para curarse y el 40% en China. El 60% en Estados Unidos y la demanda de plantas medicinales en Japón es mayor a la de medicinas generadas en laboratorios (Miguel Alberto Magaña Alejandro, 2010).

México es el hogar de una gran extensión de hierbas aromáticas y medicinales gracias a su diversidad de ecosistemas. Estas plantas tienen propiedades antimicrobianas, antifúngicas, insecticidas y antioxidantes. Se han identificado alrededor de 5 mil especies con aplicaciones medicinales en territorio mexicano y se estima que más de 60 grupos étnicos las utilizan comúnmente (Miguel Alberto Magaña Alejandro, 2010).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud “es la condición de gozar de un absoluto bienestar a nivel físico, mental y social”.

Cuando se habla de bienestar, el factor psicológico forma parte importante ya que abarca dimensiones sociales, subjetivas y psicológicas. La salud en general está relacionada con el comportamiento. Las ideas y los retos que cada individuo maneja son las encargadas de mantener las creencias que brindan sentido a la vida (Muñoz, 2017).

El filósofo estadounidense Willian James (1842-1910) escribió en 1890 *“Principios de la psicología”* en donde escribe *“Siémbrese una acción y se recogerá un hábito; siémbrese un hábito y se recogerá un carácter; siémbrese un carácter y se recogerá un destino”* (Kabato, 2019). Compartía la idea de que la vida es un conjunto de hábitos organizados tanto prácticos e intelectuales como emocionales.

Desde los ojos de James, los hábitos son el medio para la transformación y adaptación del humano al medio en el que se desenvuelve, por lo mismo, son el representante de aproximadamente 40% del comportamiento de una persona (Kabato, 2019).

Existen hábitos saludables y no saludables, los segundos pueden traer consigo consecuencias negativas en el ámbito emocional, físico y/o social (IPCCA).

Un hábito es aquella acción que se realiza casi automáticamente como el resultado de la frecuente repetición en una rutina específica. Y está conformado por conocimiento, deseo y habilidades (Tucelli, 2017).

El humano tiene la capacidad de reestructurar su propio cerebro mediante pensamientos y aprendizajes, es así como las neuronas se reorganizan y dan lugar a este proceso de cambio (Kabato, 2019).

La adaptación y evolución del ser humano al medio que le rodea debido a la introducción de hábitos a la rutina ayuda al cerebro a crear circuitos y conexiones neuronales, mismas que generan un cambio en la estructura física del encéfalo (Kabato, 2019).

La propiedad que tiene este órgano es lo suficientemente débil para aceptar un cambio en su forma, sin embargo es lo suficientemente fuerte para ceder poco a poco (IPCCA).

El hábito no es un comportamiento innato, sin embargo, es un elemento básico dentro del aprendizaje, se va adquiriendo mediante la repetición habitual. Se requiere mínimo de 66 días para convertir un comportamiento específico en automático, la variación de tiempo en adquirirlo a la rutina depende del comportamiento, la persona y circunstancias (Tucelli, 2017).

Una vez que un hábito se automatiza, la energía y tiempo que se requiere para realizar determinada acción disminuye brindando estos recursos a acciones como inventar y experimentar.

Para la formación de hábitos saludables influyen aspectos sociales y del ambiente aparte de las características individuales.

Los hábitos alimenticios arraigados dentro de nuestra sociedad han determinado horarios, distintas formas de alimentarse dependiendo de los horarios y la compañía (Bembibre C. , 2016), así como la limpieza de los alimentos antes de ingerirse y el aseo personal después de alimentarse.

Una serie de hábitos saludables dentro de una rutina disminuye el riesgo de enfermedades crónicas, no transmisibles, por otro lado, los malos hábitos alimenticios afectan directamente la salud llegando a causar sobrepeso y enfermedades cardiovasculares (McMillan, 2011).

16 millones de vidas podrían salvarse cada año cambiando o adquiriendo hábitos alimenticios saludables (Bembibre C. , 2016).

“Una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental, y reducir la productividad” (OMS, 2010). La falta de interés por una dieta correcta es la causa de que el mexicano desconozca las propiedades que los distintos grupos alimenticios aportan.

Un buen manejo de exigencias y oportunidades de un ambiente propicia a la satisfacción de necesidades y capacidades. Especialistas recomiendan dedicar tiempo al cuidado de plantas ya que esta actividad combate el estrés y beneficia la productividad. Las plantas y flores son capaces de neutralizar los instintos destructivos y generan salud emocional estable (Ferro, 2016).

A través de las plantas es posible generar una influencia positiva en las emociones por medio de su aroma, la alimentación, fototerapia e infusiones. Lo que funciona como estimulantes de la mente y del estado de ánimo, relajante, antidepressivos y tranquilizantes (Ferro, 2016).

5.1 Cifras

La explosión del entorno urbano según cifras de las Naciones Unidas suman más de 3.500 millones de habitantes en ciudades, lo que equivale a un 55% de la población mundial. Esta cifra se eleva a 77% en países occidentales. Y se estima que para 2030 el 60% de la población mundial vivirá en ciudades, y el 68% en 2050. Lo que da un total de 6.000 millones de habitantes (Moreno, 2013).

Cifras del INEGI registran 119, 530, 753 habitantes en viviendas particulares dentro de la República Mexicana. La densidad poblacional es de 61 habitantes por kilómetro cuadrado.

Estadísticas en Querétaro (INEGI, 2015) dan como resultado la cantidad de 174 personas por kilómetro cuadrado y 5, 967 en la Ciudad de México (INEGI, 2015).

La tendencia observada en las viviendas son las de interés social. En donde se obtiene un mayor número de casas en menos área construida. En México la vivienda “económica” se caracteriza por un espacio mínimo construido y financiamiento a 30 años respaldada por el Instituto Nacional del Fondo para la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT) (Medina Garcia Emma Angelica, 2016).

5.2 Plantas aromáticas y medicinales, cifras en México y el mundo

En México, las plantas medicinales son la solución a varios problemas de salud. Sólo en Tabasco se han identificado 232 especies de las cuales 182 son utilizadas para afecciones bronquiales comunes (Miguel Alberto Magaña Alejandro, 2010).

En el estado de Querétaro algunas plantas son empleadas para curar enfermedades aparte de preservar especies nativas de los diferentes municipios del estado de Querétaro, como: Arroyo Seco, Cadereyta, Jalpa, Landa, Pinal de Amoles y San Joaquín. Se pueden encontrar alrededor de 116 especies con propiedades

curativas, 10 de estas utilizadas para problemas del aparato respiratorio, 7 para enfermedades de la piel y tejidos y 6 para el aparato digestivo (González, 2001).

5.3 Plantas aromáticas y medicinales en alimentos

La comida es parte de la cultura y el patrimonio mexicano, su principal objetivo es la satisfacción alimentaria. De aquí se deriva la producción, comercialización y las distintas formas de compartir los alimentos (Mercawise, 2016).

Las plantas aromáticas son esenciales dentro de la cocina mexicana como un ingrediente importante en los platillos. Las más utilizadas son la albahaca, cilantro, eneldo, hinojo, laurel, menta, perejil, romero, tomillo y orégano (Torre, 2014).

En México las hierbas aromáticas más utilizadas son la manzanilla, mejorana, salvia y zacate limón. Y por esta razón son cultivadas a escala comercial (Former Extension Horticulturist, 2018).

El precio de las hierbas aromáticas frescas en México, es de alrededor de 7 pesos, cuando se venden secas el costo aumenta hasta 30 pesos.

Estados como Morelos, Baja California, Estado de México, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala son los principales productores de hierbas aromáticas y medicinales. Un gran porcentaje de la producción es destinado a la exportación, siendo Estados Unidos y Canadá los principales consumidores (Rocete, 2013).

Por otro lado hierbas como el epazote, laurel, hierba santa, árnica y gordolobo son exportadas a Pakistán, Alemania y Francia (Miguel Alberto Magaña Alejandro, 2010).

A continuación se lista una muestra de plantas medicinales, sus propiedades, cuidados, origen y breve descripción.



Tabla 2. Plantas aromáticas y medicinales.

Los hábitos alimenticios del mexicano incluyen principalmente proteína animal, en su mayoría carne de res y puerco, huevo y lácteos como leche y quesos. Las verduras más consumidas son la cebolla, el chile, zanahoria y aguacate, por otro lado, dentro de las frutas más utilizadas se encuentran el limón, melón, sandía, plátano, papaya y naranja. En cuanto a carbohidratos salados, los frijoles son altamente consumidos al igual que el arroz, maíz, alubias y nueces (Mercawise, 2016).

La tendencia marca un consumo anual de carne de hasta 18.1 kg por habitante. Carne de ovino 0,7 kg, pollo 30.1 kg y puerco 14.2 kg en 2008. El consumo de arroz es de aproximadamente 9.5 kg y de 11 kg el de frijol (Urigüen, 2013).

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Salsa		Ensalada		Tubérculos	
Sopa		Frutas		Verdura	
Arroz		Huevo		Pescado	
Pasta		Bebidas		Pollo	
Vinagreta		Postres		Carne roja	

Planta	Modo de uso	Alimentos
Albahaca 	Condimento	
Cebollín 	Decoración	
Cilantro 	Aromatizar	
Comino 	Condimento	
Eneldo 	Condimento	
Epazote 	Condimento	
Estragón 	Aromatizar	

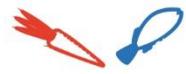
Hierbabuena 	Repostería y bebidas	
Laurel 	Aromatizar	
Mejorana 	Condimento	
Menta 	Bebidas	
Orégano 	Condimento	
Perejil 	Condimento	
Perifollo 	Aromatizar	
Romero 	Aromatizar	
Salvia 	Aromatizar	
Stevia 	Endulzante	
Tomillo 	Condimento	

Tabla 3. Modo de uso plantas.

5.4 Medios y Materiales

Los espacios enfocados a plantaciones de alimentos pueden variar en forma y tamaño, y con ellos su utilización.

Materiales como geotextiles (Miguel Gil Oceja, 2000) ofrecen ventajas como la ligereza y adaptación a espacios reducidos. Por otro lado, los recipientes requieren un trabajo de riego y una humedad constante.

Varias técnicas agrícolas son utilizadas para un mejor manejo de la tierra en donde se plantará. Las enmiendas con materiales orgánicos así como estiércol animal, compost, hummus, y otros son recomendadas para brindar algunos de los nutrientes necesarios a las plantas (Riego y jardines, 2017).

5.5 Sustratos

El sustrato es una parte fundamental para el óptimo desarrollo y crecimiento de las plantas ya que funciona como alimento mejorando la fertilidad y nutriendo la tierra, es también un insecticida que evita el contagio de plagas o enfermedades y gracias a su mezcla de materiales es capaz de retener y drenar agua permitiendo la circulación de aire entre las raíces.

Existen tipos distintos de sustratos para cada planta, estos se eligen dependiendo de la capacidad de retención de agua.

Para especies a las que no se les debe brindar un riego abundante ni frecuente se requiere de sustratos aireados y que eviten el exceso de humedad, se les va a considerar como sustratos ligeros y porosos. En cambio, las plantas acuáticas o que requieren de riegos abundantes requerirán un sustrato turboso que brinda una mayor capacidad de retención de agua (Cabrera, 1999).

Los sustratos son generalmente una combinación de componentes orgánicos e inorgánicos ya que en conjunto logran las 3 necesidades primordiales de las plantas para sobrevivir y adaptarse a casi cualquier medio en donde se encuentren. Estos tienen la capacidad de intercambiar micronutrientes con la planta,

reteniéndolos para cubrir sus necesidades durante un periodo prolongado de tiempo (Cabrera, 1999).

Los sustratos deben de cumplir con características físicas y químicas para un óptimo crecimiento de la planta dentro de un contenedor (Vence, 2008). Estos son el medio utilizado para la actividad de cultivar plantas dentro de contenedores, usualmente conformados por tierra negra, materiales nutritivos, porosos y de retención de agua, proporcionando agua, oxígeno y alimento para el buen desarrollo de las plantas.

Una planta en maceta tendrá un sustrato limitado, mismo que se secará rápidamente debido al bajo volumen. La superficie de un contenedor cubierta por completo con el sustrato conserva la humedad y temperatura (Rosique, 2019). Las plantas que crecen dentro de contenedores o macetas son expuestas a ambientes estresantes y cambios constantes, por lo mismo son capaces de adaptarse a climas y ambientes distintos a su origen de procedencia (Cabrera, 1999).

El crecimiento de una planta dentro de un contenedor depende esencialmente del sustrato utilizado, este debe generar alimentación, drenaje y humedad a la planta. Una vez establecido el cultivo suele ser difícil cambiar la estructura física del sustrato sin embargo es posible mejorar la composición, ya sea con un lavado o con abonos.

Las plantas durante su crecimiento suelen extraer la mayor cantidad de agua que tienen disponible (Cabrera, 1999). Posterior a los riegos el sustrato suele saturarse desde el fondo de un recipiente dejando sin aire a las raíces de la zona inferior, es hasta que la planta absorbe el agua acumulada al fondo que en el sustrato se generan espacios de aire. Al desaparecer el agua deja sales en todos los materiales con los que tuvo contacto dentro del contenedor, incluido el sustrato.

La disponibilidad de agua y aire dentro del sustrato de una planta es indispensable para su óptimo crecimiento, gracias a los sustratos es posible

optimizar la cantidad de agua y oxígeno para una planta, al tiempo que se aplica un sistema de riego adecuado para cada sustrato, planta y diseño de hábitat para la misma.

Propiedades físicas del sustrato

El sustrato indicado para cada planta depende de las propiedades de mantenimiento de la planta, sin embargo es recomendable que la planta pueda disponer de al menos un 30% de agua del volumen total del recipiente en donde se encuentra (Cabrera, 1999).

Los materiales que ayudan al drenaje deben permanecer en aproximadamente un 30% del volumen total del sustrato.

Propiedades deseables para sustratos:

	Propiedades	Características
Agua	Retención	Disponibilidad
Partículas	Baja densidad	Buena distribución de tamaño

Componentes inorgánicos		Componentes orgánicos	
Componente	Propiedad	Componente	Propiedad
Vermiculita	Alta capacidad de intercambio catiónico Retención de agua Baja densidad de partículas	Turba de pantano	Retención de agua
Perlita	Porosa Inerte Débil mecánicamente		
Arenas	Alta densidad de partículas	Materia orgánica	Hojas de árbol Césped Residuos de plantas
Arcilla calcinada	Porosa		
Subproductos minerales	Óxidos metálicos	Productos y subproductos de madera	Cero compuestos tóxicos Bajo contenido en sales solubles

Tabla 4. Composición Sustratos (Cabrera, 1999).

Para mantener la producción de una planta aromática se le debe dar mantenimiento cotidianamente, la poda no debe exceder del tercio del tamaño de la planta, eliminando siempre flores y brotes (Rosique, 2019).

Uno de los momentos ideales para recolectar plantas aromáticas es cuando se necesiten en un platillo o infusión, para ello se debe conocer la planta, las que tienen ramas y hojas más delgadas se podrán arrancar cuidadosamente sin necesidad de herramientas, pero las que tienen una consistencia leñosa se les debe hacer un corte recto con ayuda de unas tijeras, esto para que la parte cortada tenga la posibilidad de seguir creciendo (Vence, 2008). La poda y mantenimiento son las encargadas de generar la forma que se desea para la planta.

5.6 Riego

Dentro de los cultivos existen distintos tipos dependiendo de su forma y sistema de riego. El cultivo seco se nutre de agua de lluvia o subterránea. El regadío tiene un aporte de agua por parte del agricultor. Los cultivos intensivos tienen como función la producción de grandes cantidades dentro de espacios reducidos y los cultivos extensivos cuentan con una gran superficie para plantación (Bembibre, 2009).

Los sistemas de riego han evolucionado para generar una eficiencia dentro y fuera de la industria.

Sistemas de riego



Sistema de riego capilar con cordón para huerto urbano

Este sistema brinda un riego constante sin desperdiciar agua, esto es posible gracias a un cordón que viaja desde un contenedor con agua hasta la tierra de las plantas, cerca de las raíces. Lo que permite que las plantas absorban la cantidad de agua necesaria (Martín, 2016).

Ilustración 5. Sistema de riego por cordón capilar (Martín, 2016).

Sistema de riego por subirrigación o macetas de autorriego

Es un sistema por el que las plantas pequeñas pueden regarse por medio de un depósito de agua que se encuentra en la parte inferior del recipiente que contiene las macetas. El agua es arrastrada a las raíces a través de un proceso llamado acción capilar.

Este tipo de sistemas se dividen en el interior por medio de bases y tubos. En la parte más baja del contenedor se retiene el agua junto con nutrientes líquidos o fertilizantes, y por medio de una barrera perforada que separa el suelo de la planta del agua. Se introduce el líquido por medio de un tubo que se extiende hacia arriba atravesando la tierra y aquí se tiene un orificio para permitir la circulación de agua excedente.



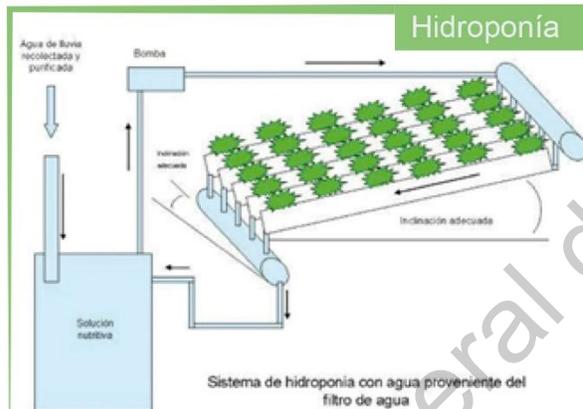
Ilustración 6. Sistema de riego por subirrigación (Sepúlveda, 2016).



Autorriego para macetas

Es un sistema simple como una botella PET cortada y ensamblada. Conteniendo tierra en la parte superior y agua en la inferior, atravesando dentro de esta un cordón para transportar agua a las raíces.

Ilustración 7. Autorriego (Monise, 2012).



Hidroponía

Sistema de riego por el cual se cultivan plantas mientras se ocupan disoluciones minerales en lugar de suelo agrícola. Este método no contiene tierra, el suelo sólo funciona como medio de reserva de nutrientes, sin embargo las raíces requieren de una solución nutritiva en un sistema de hidroponía

Ilustración 8. Sistema Hidropónico (Martínez, 2017). (inarquia, 2017).

Un jardín hidropónico es de fácil construcción y bajo mantenimiento. Con este sistema se puede requerir poco espacio ya que es sencillo crear jardines verticales. Lo que lo hace perfecto para cultivos de interior. Por otra parte, la hidroponía genera en la planta un crecimiento hasta dos veces más rápido en las hortalizas.

vhacia arriba atravesando la tierra y aquí se tiene un orificio para permitir la circulación de agua excedente.

Las principales ventajas que este sistema brinda son el bajo o nulo desperdicio de agua y el sano mantenimiento de las plantas al tomar únicamente la cantidad de agua necesaria mientras mantienen la humedad constante en sus raíces. (Sepúlveda, 2016).

Tabla 5. Sistemas de Riego.

Algunos otros sistemas de riego:

- Sistema de goteo con recogida de solución nutritiva es un método casi igual al riego por goteo, a diferencia que el exceso de agua es recogido y vuelve al contenedor de agua para repetir el ciclo. Generalmente estos cultivos tienen una pendiente para facilitar el bombeo de agua.
- Deep Water Culture (Cultura de agua profunda): sistema utilizado en la antigüedad, el que consiste en piscinas situadas en la parte inferior de las plantas, dejando las raíces en contacto con el agua. Esta agua se encuentra estancada y por ello se debe oxigenar para evitar malos olores y pérdida de nutrientes.
- Nutrient Film Technic (Técnica de película nutriente) es uno de los sistemas más utilizados dentro de la industria, consiste en una red de bombeo donde las plantas viven en tubos de PVC. Dentro de los tubos circula el agua y la solución nutritiva que se bombea con el fin de llegar a todas las raíces y repetir el ciclo. Este sistema de riego permite un total aprovechamiento de espacio aun respetando la separación requerida entre matas para que las plantas no sufran por la expansión en sus raíces, lo que en ocasiones puede llegar a consumir por completo el espacio de las plantas vecinas. Esta técnica evita malas hierbas e insectos.

5.7 Cerámica

La cerámica es una parte fundamental para el desarrollo de las distintas culturas, funcionando como un lenguaje visual y tridimensional para la humanidad. El hombre ha aprovechado dicho material para la satisfacción de necesidades primordiales desde tiempos inmemorables (5,000 a.C.) y ha vuelto dichos inventos y material un elemento esencial para la evolución cultural.

La arcilla es una materia prima proveniente de la descomposición de rocas feldespáticas. Su mineral básico es la caolinita $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, siendo un silicato de alúmina hidratado compuesta por 40% de óxido de aluminio, 46% de óxido de silicio y 14% de agua (Sosa, 2017).

El trabajo en cerámica surge desde el descubrimiento del cambio en la arcilla provocado por el calor. En Mesopotamia (5000 – 4500 a.C.) se decoraban cuencos y jarrones con líneas sencillas y motivos naturales. Mil años más tarde se inició el desarrollo de hornos, dando origen al vidriado. Quinientos años después se descubrió el eje y se comenzó a utilizar el torno. Durante este periodo se mejoraron los acabados de los objetos cerámicos debido a los distintos fundentes agregados a la superficie de los productos y se crearon nuevos pigmentos.

En Egipto, durante los años 5000 – 3200 a.C. se desarrollaron formas planas y paredes en ángulos en la cerámica imitando el trabajo en piedra y colocando asas en vasijas. También comenzaron a crear piezas de joyería, amuletos, incrustaciones, mobiliario y paredes.

De 2100 – 30 a.C. se comenzaron a crear piezas complicadas, uniéndolas entre si y se dio inicio al uso del vidriado con plomo. El estilo geométrico se desarrolló en Grecia en los años 1000 – 700 a.C. Las memorias de batallas, carreras y mitología se empezaron a representar por medio de dibujos ornamentales sobre objetos cerámicos. Para los años de 580 – 330 a.C. la cerámica se adornaba con figuras alegres de la vida cotidiana.

Durante la dinastía Chou, en China (255 – 155 a.C.) se desarrollaron hornos especializados que permitían un mayor control de la retención del calor con lo que se inició la manufactura y diseño de los mismos.

La porcelana surgió durante la dinastía Tang, en los años 906 – 618 a.C. Y de 960 a 1279 d.C. los hornos fueron altamente sofisticados, las formas de los productos pasaron a ser más importantes que su decoración. Desde 1368 hasta 1644 se comenzó a pintar bajo vidriado, permitiendo utilizar varios colores en un mismo objeto. La dinastía Ch'ing (1644 - 1912) se empezaron a exportar grandes cantidades de productos de porcelana de baja temperatura (920 – 1050°C) a Europa.

La ceremonia del té en Japón generó una fuerte demanda de 9 distintas piezas específicas de cerámica junto con sus técnicas decorativas respectivas.

De 1150 a 1350 d.C. se produjeron grandes avances en los tipos de pastas cerámicas, pigmentos y vidriado. Al tiempo que se desarrollaron varias técnicas de decoración con relieves o pigmentos. El último periodo (1350 – 1900 d.C.) se caracterizó por la aplicación de diferentes tipos de decoración y acabados de los objetos.

En Gran Bretaña, durante los años 1500 – 1600 d.C. se comienza a cocer la cerámica a alta temperatura (1100 – 1700°C) con vidriado interior y exterior. También se producen azulejos hechos de arcilla roja. De 1600 a 1750 d.C. figuras planas como platos y bandejas fueron producidos, decorados y vidriados. Durante las quemas en hornos se introdujo sal común, produciendo una superficie vítrea en los productos cerámicos. Durante este periodo la manufactura de piezas cerámicas se hizo industrial, reemplazando al barro cocido y vidriado, reduciendo así la producción rural. En 1745 se fundó la primera fábrica de porcelana en Inglaterra. Ocho años después se inició el proceso de calcar impresiones, accediendo a una producción en masa.

La cultura Mochica, en Sudamérica, durante los años 1 – 1200 d.C. se dedicaban a producir figuras humanas o de animales. En México, durante el periodo formativo (1500 a.C. – 300 d.C.) las piezas cerámicas se pintaban con la ayuda de cera y pigmentos. La cultura Maya (950 – 1325 d.C.) desarrolló acabados con apariencias lustrosas, esto debido al excesivo control del calor producido dentro del horno.

Fue hasta la conquista española que se introdujeron técnicas europeas en los detalles y decoración nativas, llegando artesanos de Talavera, utilizando el torno, formas distintas y esmaltes de plomo. Generando así una mezcla de diseños indígenas y europeos (Sosa, 2017).

Proceso de cerámica

Las arcillas se clasifican en primarias y secundarias. Las primeras contienen partículas gruesas, siendo de gran pureza y alto nivel de fusión. Las segundas, contienen partículas finas, son plásticas y su nivel de fusión es bajo. Existen muchos

tipos de arcillas primarias y secundarias, con distintas características, mismas que rigen su utilidad en distintos ámbitos.

Una de las principales características de las arcillas es la plasticidad, que permite mantener la forma dada. Para una mayor plasticidad se utiliza el amasado, lo que puede evitar o retrasar el agrietamiento en piezas. El encogimiento es otra característica que permite la reducción de volumen debido a la pérdida de agua durante el proceso de secado. La porosidad consiste en la absorción posterior a la cocción, lo que se determina conociendo la temperatura adecuada dentro del horno (Sosa, 2017).

El trabajo cerámico comienza por la preparación de la arcilla mezclándola con agua y amasando hasta tener una mezcla homogénea que no se pegue a la piel. Una vez que se tiene una pella (bola de arcilla) de la mezcla preparada se levanta y azota contra una superficie plana para sacar cualquier burbuja de aire de su interior. Después de este proceso la masa antes preparada permite crear nuevas formas. Algunas arcillas tienen un proceso más corto que otras, debido al uso o producto final deseado.

Algunos materiales en conjunto con determinadas arcillas tienen la capacidad de crear pastas cerámicas que se mezclan en forma de antiplásticos o fundentes. Es posible crear piezas en serie por medio de pastas cerámicas líquidas que se vierten en moldes de yeso. Después de dejar reposar unos minutos la pasta dentro del molde, la superficie interna se cubre por una capa de la pasta a medida que se seca, creando a su vez el grosor de las paredes del material. Una vez logrado el grosor deseado, se retira el exceso del líquido de la pasta (Sosa, 2017).

Las partes del molde se separan para extraer el producto de pasta cerámica en proceso de secado para pulir imperfecciones y hacer modificaciones en el caso de requerirlas. Para que la pasta se transforme en un material rígido, esta debe pasar por 3 fases. Primero, la arcilla debe secar por evaporación del agua al entrar en contacto directo con el aire. Después la pieza entra al horno manteniéndose ahí durante cierto tiempo, a determinada temperatura, a este proceso se le llama la primera quema, y a la pieza bizcocho. Por último la misma pieza se esmalta y entra

al horno una vez más (segunda quema) saliendo barnizada. Durante estos distintos procesos la pieza pierde desde un 10 a un 15% de su volumen principal (Sosa, 2017).

Existen varios tipos de hornos para el trabajo cerámico. El horno eléctrico es capaz de conservar la temperatura durante el tiempo que sea necesario permitiendo una pérdida mínima de calor. Mismas cualidades que ayudan a no tener que estar controlando la temperatura durante su proceso de cocción. Se sostiene gracias a una estructura metálica en donde se encuentran ladrillos refractarios y una capa de material aislante, con resistencias de acero cerámico.

El horno de gas, a diferencia del eléctrico, sus variables deben ser controladas durante todo el proceso de cocción (gas, aire y presión). Éste da la posibilidad de alcanzar la temperatura deseada en menos tiempo del que el horno eléctrico requiere, sin embargo la cocción no es uniforme en los distintos niveles del horno.

Primera Quema (sancocho)

El proceso de quemas se inicia con el acomodo de las piezas dentro del horno, mismo que requiere una estricta planificación debido a que se recomienda llenarlo por completo para un mejor aprovechamiento de recursos. La colocación de piezas requiere de varias placas de yeso pintadas con una mezcla de alúmina (60%) y caolín (40%) para evitar que las piezas se adhieran a la base, aumentando el tiempo de vida de la placa (Sosa, 2017). Se cuenta con varias placas de distintos tamaños y grosores que se acomodan sobre soportes llamados patas de gallo, mismos que tienen el objetivo de no adherirse a las placas ni a las piezas durante las quemas dentro del horno y únicamente se pueden utilizar a temperaturas no mayores a 1020°C.

Las piezas más grandes y pesadas son las primeras en ser acomodadas dentro del horno cuidando la distancia entre las mismas para evitar contaminación de colores o unión entre varias de estas, en los bordes se colocan las patas de gallo, que sostendrán las placas para el 2do piso. El proceso se repite dependiendo de las piezas a acomodar.

Para un mejor control de la temperatura del horno, se cuenta con un pirómetro, aparato encargado de medir la temperatura del horno, para complementar y cerciorar que la temperatura sea la correcta se utilizan conos cerámicos de distintas referencias colocados delante de la puerta del horno que se derriten al llegar la temperatura deseada.

Las piezas sufren diversos cambios al entrar en contacto con altas temperaturas. El tamaño original de las piezas se reduce debido a la pérdida de agua que se encuentra en la mezcla, la cual puede llegar a variar. En el momento en que la pieza de arcilla llega a una temperatura de 100° C se considera que la pieza o piezas se encuentran completamente secas, sin embargo en su constitución química, los rastros de agua desaparecen a una temperatura de 550°C (Sosa, 2017), después de la temperatura antes mencionada la arcilla se vuelve dura y compacta. Una vez alcanzada esta temperatura la estructura de la arcilla sufre un cambio irreversible.

Engobes y esmaltes

Los pigmentos comerciales cerámicos son colorantes en polvo que se mezclan con agua y se aplican sobre las piezas bizcochadas utilizando el método deseado. Misma mezcla que durante la cocción tiende a fundirse adhiriéndose a la pieza.

Los esmaltes se preparan industrialmente y pueden encontrarse en una gran variedad de colores pudiéndose también mezclar entre sí. Al prepararlos con agua solo se requiere que la mezcla sea homogénea y que tenga fluidez.

Existen esmaltes de baja, media, alta y muy alta temperatura, debido a la cantidad de componentes químicos que contienen, mismos que se utilizarán en distintos procesos dependiendo del tipo de arcilla a trabajar.

Durante el proceso de elaboración del huerto para interiores se utilizarán esmaltes de baja temperatura que funden entre 920° y 1050°C. Para la preparación de los esmaltes es necesario disponer de materiales y utensilios exclusivos, teniendo en cuenta las 3 fases de su preparación. Los materiales deben ser

pesados, molidos y humectados. Es de suma importancia que el área de trabajo se encuentre perfectamente limpia al igual que las herramientas y utensilios.

Una vez pesados los materiales se colocan en un mortero para molerlos, después se mezclan hasta crear una mezcla uniforme. Para finalizar se mide el agua en un tubo de ensayo y se mezcla hasta que quede libre de grumos, se tamiza el esmalte y posterior a esto se puede aplicar sobre la pieza.

Los esmaltes se aplican directamente sobre la arcilla seca o bizcochada añadiéndole a la fórmula un material fundente para una mejor adherencia a la pieza, lo que proporciona una buena cualidad de resistencia y dureza en el color de la pieza.

La segunda quema

Una vez pintadas las piezas, se colocan dentro del horno para la segunda quema que servirá para la perfecta cocción del esmalte.

Para la obtención de un buen resultado en material cerámico se deben pasar por 5 fases de cocción que tienen que ver con el tiempo y la temperatura dentro del horno, a este proceso se le llama curva de cocción (Sosa, 2017).

Desde los 0 a los 200°C se empieza por el proceso de secado, mismo que tiene una duración de aproximadamente 2 horas. Aquí se libera el agua contenida en la arcilla y la puerta del horno se deja entreabierta permitiendo que el agua salga.

De los 200 a los 400°C se elimina todo rastro de agua contenida en la arcilla y al igual que la primera fase de cocción, tiene una duración de 2 horas.

De los 400 a los 600°C la materia sufre un cambio brusco en su estado del cuarzo, provoca un aumento de volumen y con ello una transformación, su duración es de 2 horas.

De los 600 a los 800°C entre 10 minutos y una hora se le denomina tiempo libre ya que las piezas no sufren de ningún cambio específico o importante, sin embargo es necesario para pasar al siguiente tiempo de cocción.

De los 800 a los 1100°C se decide el tipo de cocción que la pieza requiere. El bizcochado requiere de una temperatura de 960 a 980°C en un tiempo de una hora o una hora y media. Cuando las piezas se encuentran barnizadas se debe esperar más tiempo (2 horas y media o tres) para permitir la elevación de temperatura de 800°C a 1000°C, lo que ayudará a una óptima cocción de los distintos espesores del barniz (Sosa, 2017).

Para abrir el horno después de la quema de piezas se debe esperar un día entero con el horno apagado, para que se libere el calor interno, de lo contrario el choque térmico puede provocar la fractura de piezas o placas.

6. Metodología

6.1 Fase de investigación teórica

Se inició una investigación teórica relacionada a huertos, sus características, antecedentes y temas a fin. La documentación engloba temas de agricultura, cultivos, botánica, plantas aromáticas y medicinales, alimentación, sistemas de riego, industrialización, vivienda, sustentabilidad y bienestar entre otros.

Una vez hecha la investigación se identificaron problemas y problemáticas, se recabaron datos importantes para consideraciones de productos y/o servicios que permitan resolver problemas y satisfacer necesidades.

Sujeto experimental

El diseño del huerto para interiores tiene 2 usuarios, uno directo y otro indirecto. El directo son las plantas que vivirán dentro del producto y el indirecto es el usuario en quien se basó parte de la investigación.

Este producto debe cumplir funciones fundamentales como la adaptación a espacios reducidos y el contacto con iluminación de 4 a 6 horas diarias para la obtención de plantas aromáticas y medicinales dentro de casa.

El proceso de creación de producto se basó en la información obtenida sobre plantas aromáticas y medicinales. Se tomaron en cuenta aspectos importantes de la cultura mexicana como remedios caseros para dolencias o enfermedades, comida típica y modo de vida actual.

El producto va dirigido al mexicano actual. En la investigación anterior se cita la tendencia en viviendas de interés social (INFONATIV). El incremento de población en ciudades ha llevado al ser humano a la adaptación a espacios cada vez más reducidos. Debido a la misma razón los alimentos se han deteriorado al industrializarse lo que afecta directamente la salud física y psicológica del usuario. Una vida ajetreada debido a las demandas actuales de la sociedad, nulo conocimiento de horticultura y espacios extremadamente reducidos son las principales características tomadas en cuenta para la elaboración del producto.

6.2 Fase de investigación práctica

Al tiempo que la investigación teórica avanzaba, se experimentó el cultivo de plantas medicinales y aromáticas. Se hizo una investigación de productos y servicios existentes en el mercado relacionado a plantas, huertos, semillas y sistemas de riego.

Con fines de investigación se adquirieron productos del mercado como un invernadero casero marca “Café Vita”, el que cuenta con una charola de PET y pellets de musgo canadiense con los nutrientes necesarios para la germinación de semillas. Para complementar la fase de investigación también se adquirieron semillas de distintas especies de plantas aromáticas (albahaca, cebollín, manzanilla y orégano). Estos productos se pueden encontrar en viveros grandes y en tiendas departamentales, sección de jardinería. Se obtuvieron plantas de vivero maduras que se pasaron a maceta con fines de experimentación.



Ilustración 7. Invernadero Café Vita.

Se obtuvo información sobre la biodiversidad mexicana en plantas aromáticas y medicinales, sus distintos usos en las comunidades existentes, mantenimiento (cantidad de agua, temperatura, clima, suelo) y características físicas de la planta. Se eligieron plantas muestra de tamaño reducido que coincidieran con la demanda actual del mexicano.

Para la germinación de semillas se siguieron los pasos del instructivo del invernadero casero, Café Vita. La parte superior de los pellets cuenta con un hueco en su parte central, donde se colocan las semillas, cubriéndolas con el mismo sustrato del pellet. Una vez cubiertas del musgo se humectan los pellets hasta que alcanzan el doble de su tamaño y se cubren con domos pequeños de polietileno tereftalato, mejor conocido como PET. Se deben mantener los pellets humectados y cubiertos hasta la aparición y crecimiento de plántulas.



Ilustración 8.
Pellet para germinación.



Ilustración 9.
Proceso de germinación.

La experimentación se basó en la observación de germinación de semillas de albahaca, cebollín, manzanilla y orégano. También se obtuvieron plantas maduras de vivero (mejorana, menta y orégano). Todas las pruebas fueron plantadas en macetas de dimensiones reducidas (máximo 12 cm de diámetro) para la observación de su desarrollo y viabilidad para el producto. Su colocación fue en interiores y exteriores.



Ilustración 10.
Inicio de germinación.



Ilustración 11. Crecimiento de albahaca.

Se observó que las plantas a las que no les llegaban más de 2 horas de sol y que la corriente de aire era escasa, murieron después de una o 2 semanas. Sin embargo las plantas colocadas junto a la ventana o debajo de un sistema de iluminación se mantienen frondosas y sanas.



Ilustración 12. Planta de orégano
junto a ventana.



Ilustración 13. Crecimiento de albahaca.



Ilustración 14. Cosecha de orégano.

Al cabo de unas semanas se cosecharon albahaca y orégano. A pesar del casi nulo mantenimiento, las plantas permiten su constante cosecha sin necesidad de mucha agua o espacio.

Tabla 6. Experimentación plantas.

6.3 Fase de diseño

De acuerdo a las observaciones de la investigación teórica, práctica y a los antecedentes, se desarrolló el diseño de un producto capaz de satisfacer necesidades reales. Con la observación y experimentación del cuidado que las plantas en interiores requieren, se comenzaron a bocetar productos que pudiesen integrar las exigencias de las plantas en cuestión y usuarios dentro de un mismo espacio sin afectar su rutina diaria.

Con ayuda de varios métodos creativos como la llamada descarga de cerebros, que se basa en la realización rápida de bocetos con un tiempo límite. Conexiones forzadas, en donde se hacen 2 listas de conceptos para después fusionarlas en varios bocetos. Ideas activas, que es, la generación de efectos o actividades a un mismo concepto y lluvia de ideas (Lupton, 2011), se juntaron alrededor de 300 ideas distintas de las que se eligieron 5 para mejorar y detallar. Durante esta etapa se crean distintos objetos con múltiples formas, tamaños y texturas. Los diseños elegidos se modificaron y dibujaron en varias vistas.

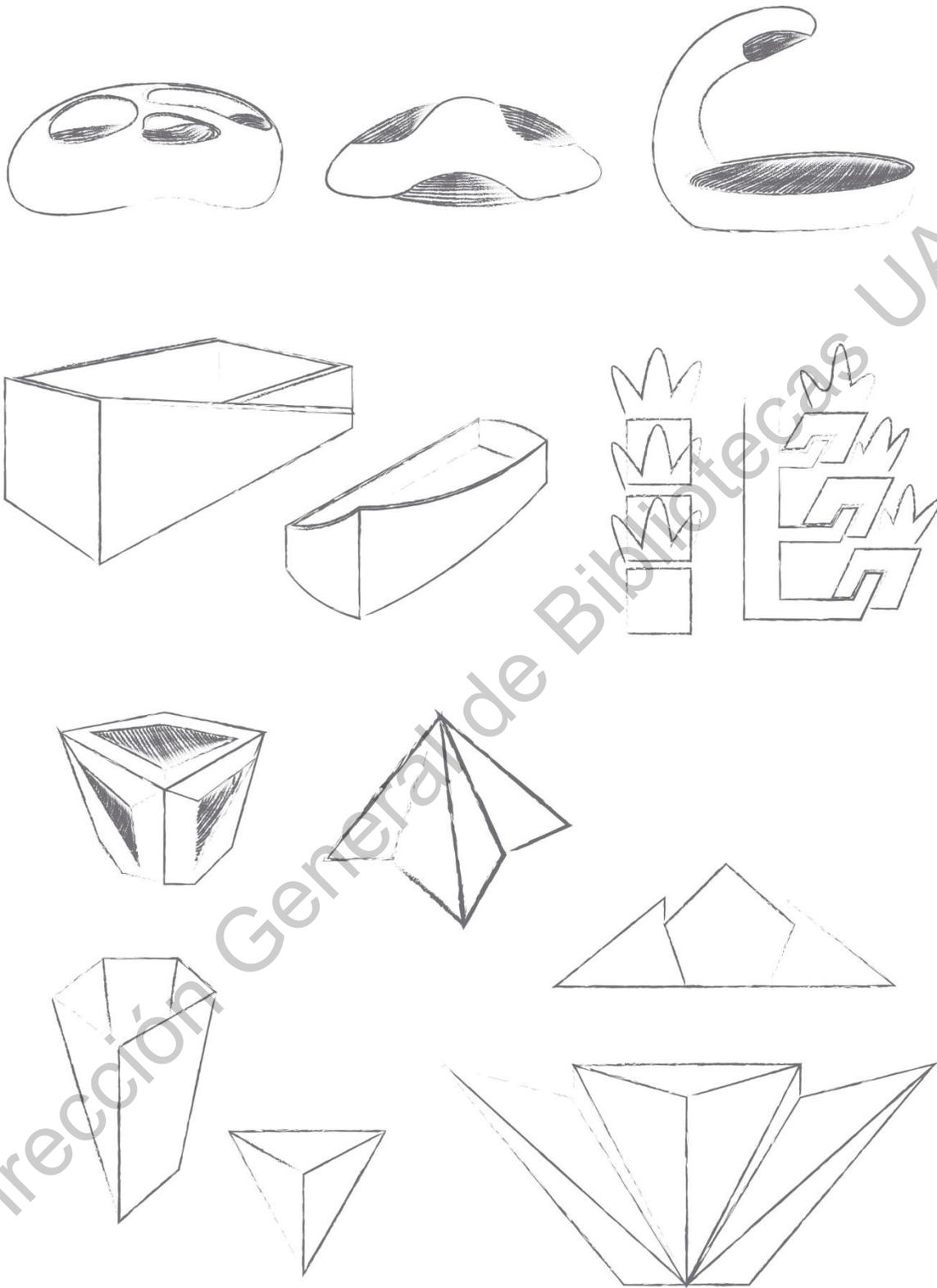


Ilustración 15. Etapa de bocetaje.

Tabla 7. Ilustraciones.

Al tomar en cuenta las exigencias de la planta para su utilidad y vida, así como también las necesidades del usuario y tendencia en viviendas, se llegó a un diseño discreto y adaptable a cualquier espacio reducido interior o exterior.

El producto con mayor viabilidad de producción y que cumple con las necesidades que las plantas y usuarios requieren, se diseñó en programas de computadora hechos para crear, modificar y analizar objetos en 2 y 3 dimensiones. Se utilizó un programa de computadora llamado Rhinoceros para la construcción del prototipo, proceso que permitió una mejor observación del volumen y utilidad del producto.

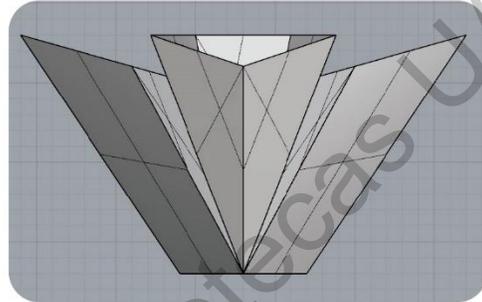


Ilustración 16. Primer modelo.

Cuando la primera forma y volumen del producto estuvo terminado en el programa Rhinoceros, se separaron todas sus caras y se mandaron a plano para imprimirse permitiendo la creación de prototipos en papel y solucionar fallas. Se hicieron 3 prototipos, uno de papel bond conformado por 3 partes y 2 modelos de papel batería de 2mm de grosor. Uno de ellos conformado por 3 partes separables y otro de una pieza.



Ilustración 17.
Prototipo papel bond.



Ilustración 18. Prototipo papel batería
2mm. Vista superior..



Ilustración 19.
Prototipo papel batería.

Los distintos prototipos fueron probados en distintos lugares atendiendo a las necesidades antes expuestas. Las dimensiones del huerto para interiores permiten al usuario la colocación del mismo en una base plana o colgado en paredes.

El producto ocupa 28 centímetros cuadrados de base en total, en forma de triángulo isósceles, lo que ayuda al equilibrio del producto en conjunto con el peso que se le introduce por la tierra, plantas y agua. El total del volumen disponible para tierra y plantas es de 750 centímetros cúbicos, pudiendo separar el volumen total en 2 partes iguales. Espacio suficiente para un buen desarrollo de las plantas muestra.

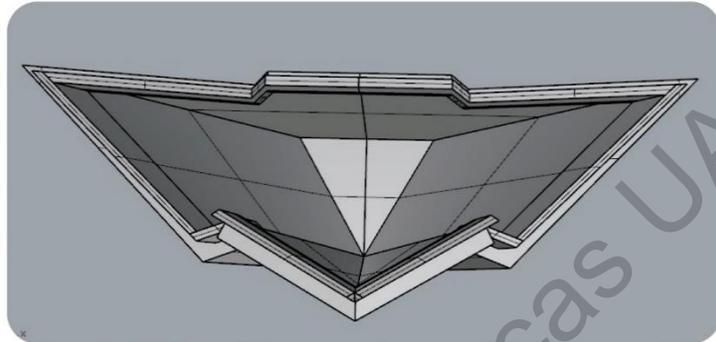


Ilustración 20. Espacio para desarrollo de plantas dentro del huerto.

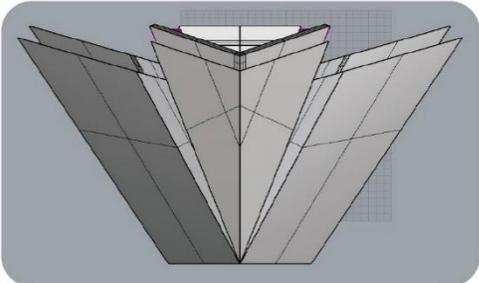


Ilustración 21. Modificaciones a diseño.

Se hicieron adaptaciones al diseño final desde el programa asistido por computadora. Se agregó un borde en la parte superior del producto y se añadieron piezas para su sistema de riego y separación interna de plantas.

El huerto tiene la capacidad de separar el agua del sustrato mediante una placa de acrílico transparente con huecos redondos que se coloca de manera horizontal a 5 centímetros de la cara inferior.

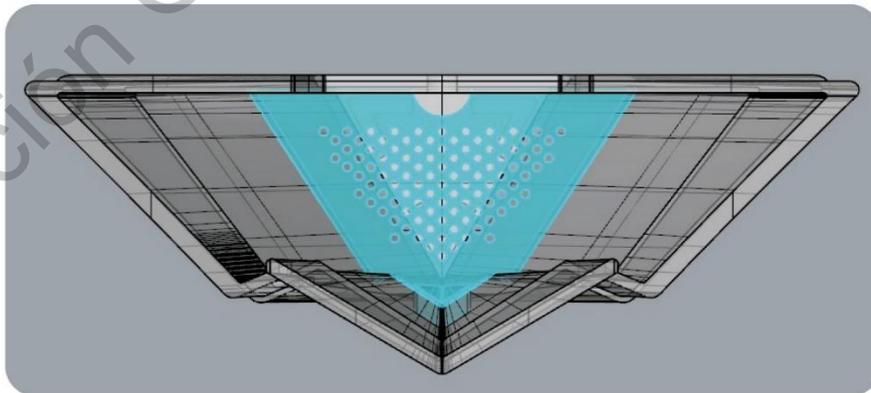
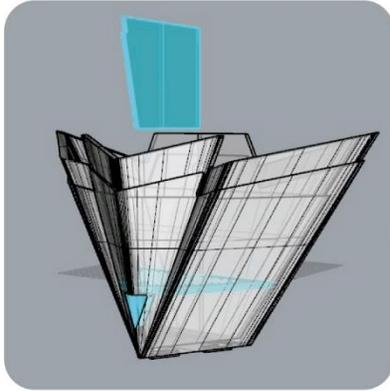
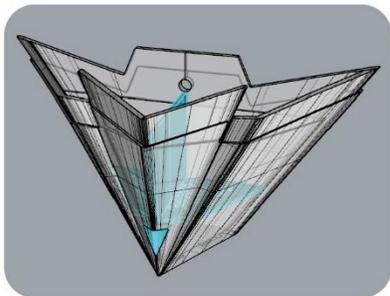


Ilustración 22. Separación interior prototipo.



Una segunda placa de acrílico transparente permite dividir su volumen por la mitad, colocándose verticalmente y descansando sobre la placa de acrílico que divide el agua del sustrato. Esta pieza cumple la función de separar distintas especies de plantas dentro del mismo contenedor.

Ilustración 23. Separador plantas.



El hueco de la cara frontal del huerto se cubre con una pieza de acrílico transparente cortada en forma de triángulo y doblada por la mitad a 115° . Esta es colocada con silicona transparente para vidrio. Y permite al usuario observar la cantidad de agua dentro del huerto.

Ilustración 24. Modelo y componentes.

Al perfeccionar el modelo en la computadora se verificó que el grosor que brinda el material del producto sea parejo en todas sus caras y que las aristas y vértices estuvieran redondeadas.

Se crearon representaciones gráficas que consisten en utilizar el prototipo del huerto creado en el programa Rhinoceros, en espacios generados por programas informáticos de foto-realismo que permiten jugar con la colocación el producto dentro de una habitación así como con los colores y texturas de posibles materiales para el huerto. Mostrando al tiempo la función del huerto.



Ilustración 25. Modelo en uso, colgado en pared.



Ilustración 26. Modelo en uso, sobre base plana.

Tabla 8. Fase de diseño.

El documento de tesis se amplió a medida que las investigaciones teórica y práctica avanzaron. La información teórica se fue recabando en el archivo con sus respectivas citas e imágenes. La información práctica se documentó en el archivo a modo de redacción y fotografías o capturas de pantalla.

La elaboración de planos del producto tiene como función la producción del mismo en distintos materiales y procesos. Es por ello que el plano cuenta con medidas necesarias y reales para la producción en serie. Se especifica la altura total de cada una de las caras, medidas a lo ancho y largo de todas y grosor del material con que se producirá.

Los planos son los encargados de la producción en serie del producto. Cumplen con características legibles y reproducibles en diversos materiales y procesos, Su lectura cumple con un lenguaje mundial ya que los datos importantes son visuales y numéricos.

6.4 Proceso de Producción

Se definió como material final de prototipo la cerámica (quinpasta C4) gracias a la maleabilidad que el material brinda es posible hacer casi todo tipo de formas. Al crear un objeto portador de plantas para interiores se debe tomar en cuenta la limpieza, presencia y el ciclo de vida del objeto. Debido a que el huerto para interiores debe cumplir con características específicas de uso y debe tener la capacidad de resguardar los distintos materiales de su interior sin alterar ni dañar su forma o consistencia, de igual manera no afectará al medio ambiente al momento de desecharlo, debido a que sus componentes son arcillas naturales sin elementos tóxicos (lamentablemente, la cerámica no se puede reutilizar por los distintos procesos a los que fue sometido para brindar el acabado presentado).

División de modelo

Una vez terminado el modelo en el programa Rhinoceros, con dimensiones finales y grosor aproximado al real, se hizo una expansión de 10% de tamaño del modelo entero debido a que el material final será de cerámica y durante el proceso

de elaboración de arcilla húmeda y quemas en hornos su volumen disminuye alrededor del porcentaje antes mencionado.

Para la producción del prototipo en material cerámico, este debe de seguir una serie de pasos.

Empezando por la elaboración del prototipo en un programa asistido por computadora (Rhinceros).

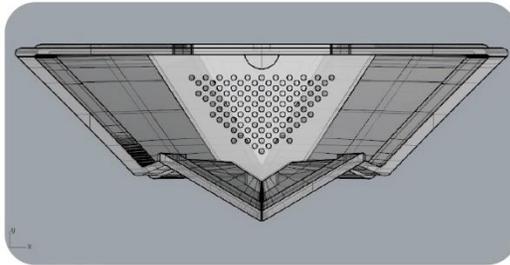


Ilustración 27. Modelo vista superior.

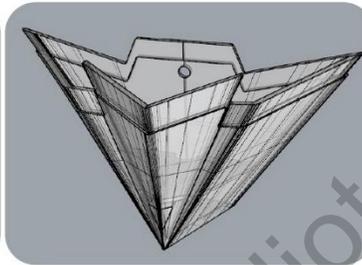


Ilustración 28. Modelo.

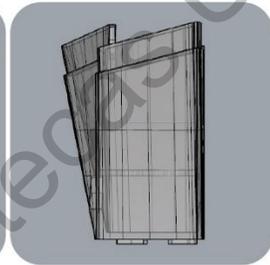


Ilustración 29. Modelo vista lateral.

El prototipo creado en el programa Rhinceros se guarda como formato objeto en la computadora para imprimirlo en 3 dimensiones, en plástico reciclado.

Las impresoras 3D con las que se cuenta no alcanzan la altura ni base suficiente para imprimir el prototipo completo diseñado en el programa Rhinceros, por lo tanto, se requiere de una segmentación del huerto original desde el mismo programa, al tiempo que se crean ensambles macho - hembra en cada pieza para tener la posibilidad de armar el producto con mayor facilidad y reduciendo el margen de error al juntar las piezas. El modelo final se dividió en 6 partes estratégicas debido a su volumen.



Ilustración 30. Pieza 1 exterior.

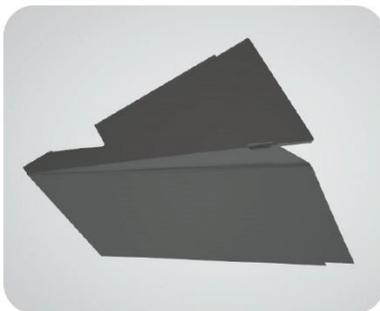


Ilustración 31. Pieza 2 exterior.

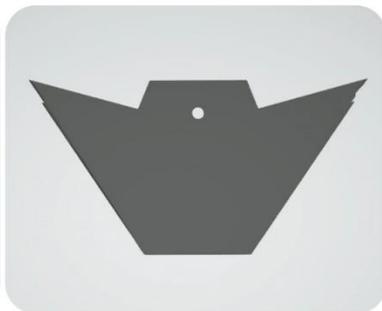


Ilustración 32. Pieza 3 y 4 exterior.

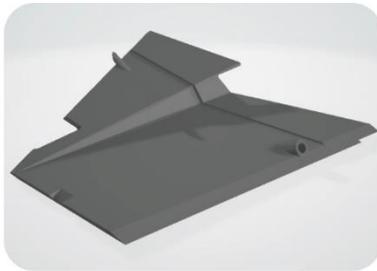


Ilustración 33. Pieza 1 exterior.

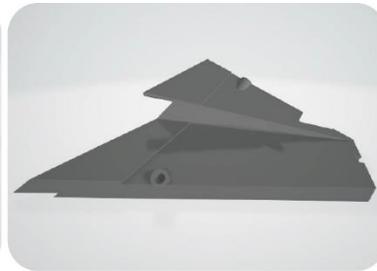


Ilustración 34. Pieza 2 exterior.

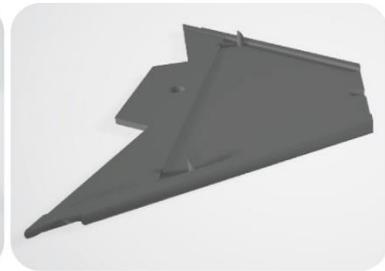


Ilustración 35. Pieza 3 y 4 exterior.



Ilustración 36. Pieza 5 exterior.



Ilustración 37. Pieza 5 interior.

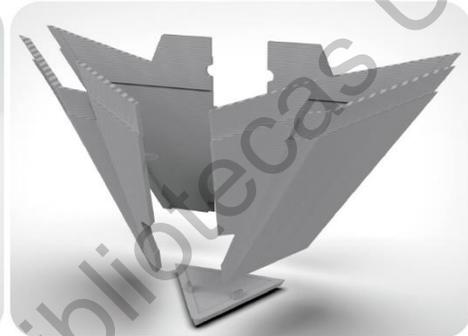


Ilustración 38. Acomodo de piezas.

Impresión 3D

Cada parte del modelo del huerto para interiores se imprimió en plástico reciclado, algunas de las piezas, debido a su forma, requirieron material de soporte para una correcta impresión. Mismo material que debe ser retirado con pinzas o cutter para la manipulación y ensamblaje de piezas.



Ilustración 39.
Impresión pieza 1.



Ilustración 40.
Impresión pieza 2.

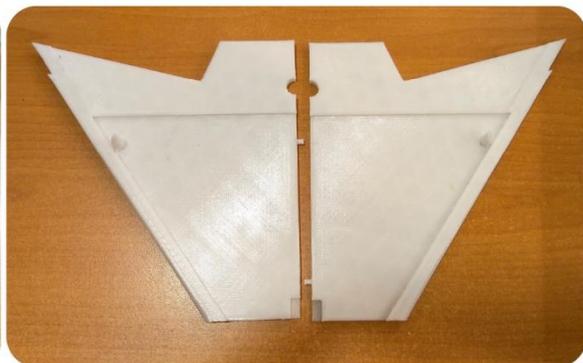


Ilustración 41. Impresión piezas 3 y 4.



Ilustración 42.
Impresión pieza 5.

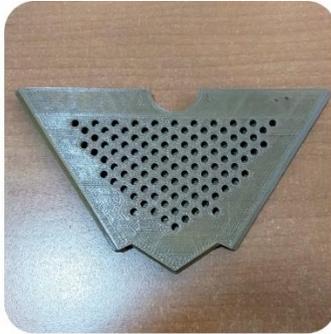


Ilustración 43.
Impresión pieza 7.



Ilustración 44. Detalles de impresión
pieza 1

Ajuste de piezas

Una vez removido el material de soporte se perfeccionan las piezas lijándolas con lijas para material metálico, número 120, y verificando que sus ensamblajes funcionen de manera eficiente.

De ser necesario, las partes derretidas o deformes por la temperatura de la impresora 3D serán resanadas con pasta automotriz y lijadas con lijas de agua, número 320, para su perfeccionamiento.



Ilustración 45. Pieza 1 resanada.



Ilustración 46. Pieza 2 resanada.



Ilustración 47. Pieza
3 y 4 resanadas.



Ilustración 48. Pieza 1 lijada.



Ilustración 49. Pieza 2 lijada.



Ilustración 50. Piezas
3 y 4 lijadas.

Ensamblaje de piezas

Las piezas sin ningún defecto se ensamblan y se pegan con cianoacrilato, mejor conocido como kola-loka, ya que el modelo no deberá deshacerse ni fragmentarse al ser manipulado durante los distintos procesos de elaboración que la cerámica requiere.



Ilustración 51. Ensamblaje de piezas.



Ilustración 52. Detalles de ensamblaje.



Ilustración 53. Prototipo para molde.

El modelo entero, como una pieza, se perfecciona al punto que no se note ningún borde de cada una de las piezas en las que anteriormente se fragmentó.



Ilustración 52. Modelo impreso en 3D armado.



Ilustración 53. Modelo armado y lijado.

Con el modelo terminado se da inicio al proceso de elaboración del molde de yeso para vaciados con pasta cerámica.

Tabla 9. Modelo 3D..

Molde de yeso

Antes de iniciar el proceso de elaboración del molde de yeso y una vez terminado el modelo (impresión 3D armada) se debe considerar el vaciado de la pasta cerámica, el cual consiste en llenar el molde con la pasta líquida, dejarla secar dentro del molde y vaciar la pasta que no se adhirió a las paredes del interior del molde. El número de piezas del molde también son un factor importante, ya que deben cumplir con un ángulo de salida de la pieza con el propósito de no dañar la pasta cerámica en estado intermedio entre húmeda y seca, a este estado de proceso de secado de la pasta se le llama punto de cuero y es durante esta etapa que al producto se le pueden hacer modificaciones tales como cortes o se le pueden adherir piezas.

Al prototipo de plástico se le dibujan líneas divisoras conforme a las piezas del molde, mismas que se servirán de guía durante la producción del molde de yeso. Se debe de considerar siempre el hueco superior del molde para el vaciado de pasta cerámica, al que se le llamará vertedero. Esta parte se cubrirá por completo de barro y se extenderá hasta la superficie de la caja que dará forma al molde.

El molde de yeso se divide en el número de partes necesarias para que la pieza no se dañe al sacarla, en este caso se dividió en 3 partes.

- Base: Para la elaboración del molde de yeso para piezas cerámicas se debe contar con una tabla de madera cubierta de tela de manta que tenga alrededor de 10 cm de longitud más que la pieza de la que se realizará el molde. Esta funcionará como base para el inicio de la producción del molde.
- Paredes de molde: Al tiempo se cortan piezas de madera para la elaboración de paredes que rodeen la tabla antes forrada, mismas que formarán los límites del molde de yeso, por lo que, estas deben medir más o menos 10 cm más que la altura, grosor y ancho del prototipo de plástico.

Encima de la tabla de madera cubierta de manta, se colocará una cama de barro de 2 o 3 cm de grosor que sostenga al modelo que posteriormente se cubrirá con más arcilla.



Ilustración 54. Cama de barro sobre tabla forrada en tela de manta.

El proceso para hacer el molde de yeso, empieza por cubrir el modelo completo con barro excepto una parte del mismo, para esto se guía de las líneas divisoras antes dibujadas sobre el modelo.



Ilustración 55. Cama de barro sobre tabla forrada en tela de manta.

La caja hecha con madera se acomoda alrededor de la tabla y el prototipo de plástico para colocar el barro sin dejar huecos entre este y las paredes, mismo que debe ser aplanado y contando con una textura lisa para una perfecta pieza de molde de yeso.



Ilustración 56. Producción de primer parte del molde.

A las paredes de barro dentro de la caja se le crean medios hoyuelos con ayuda de una esfera que servirán como ensambles macho y hembra del molde de yeso.

Preparación de desmoldante



Se hace con ayuda de un rayador de queso y una barra de jabón, marca Tepeyac (se recomienda debido a su alto porcentaje de grasa) una vez rayado todo el jabón se pone en una cubeta de metal u olla y se lleva a fuego medio hasta que su estado pasa de sólido a líquido, se deja enfriar siempre y cuando pueda aplicarse con una brocha sobre las paredes del molde de yeso y prototipo de plástico.

Ilustración 57.
Preparación de desmoldante.



Una vez creada la forma deseada de los límites del molde con barro dentro de la caja y encima de la cama de barro, se aplica el desmoldante con una brocha sobre el prototipo de impresión 3D, esto con el fin de que el yeso no se adhiera al modelo pudiéndose despegar fácilmente.

Ilustración 58.
Aplicación de desmoldante.

Preparación de yeso

Se coloca agua a temperatura ambiente en un recipiente y se agrega yeso poco a poco sin revolverlo, cuando el yeso forma una isla que sale del agua en el centro del recipiente se comienza a revolver con las manos deshaciendo los grumos y evitando la formación de burbujas.



Ilustración 59. Preparación de yeso.

Se prepara el yeso para la primera parte del molde, debido a que se trata de la pieza más grande, se disuelven alrededor de 6 kilogramos de yeso en 6 litros de agua dentro de una palangana, se vacía el agua y se comienza a vaciar el yeso en polvo hasta formar una montaña que sobresalga del agua, con las manos se revuelve hasta disolver los grumos y generar una textura que cree una especie de guante al sacar la mano de la mezcla.

Cuando la mezcla de yeso llega a la textura antes mencionada se cuenta con poco tiempo para ser vaciado antes de que empiece a endurecer. Esta mezcla se vacía en la parte de la caja en donde no se colocó barro y que se enjabonó el modelo. Se deja secar alrededor de uno o 2 días y se remueve el barro que cubre la siguiente parte del molde y del modelo, posterior a esto se repite el proceso con la siguiente pieza del molde, siempre enjabonando todas las partes del yeso seco antes de vaciar el yeso



Ilustración 60. Colocación de yeso.



Ilustración 61. Preparación para 2da parte del molde.

líquido, hasta terminar el molde completo. Para la parte posterior del molde se utilizaron alrededor de 3 litros de agua y 3 kilogramos de yeso, al igual que la parte inferior del mismo.



Ilustración 62. Espacio de 2da parte del molde. Ilustración 63. Espacio de 3ra parte del molde.

Cuando la última pieza de yeso seque por completo, se retira todo el barro de la parte del vertedero y se separan las piezas del molde para liberar el prototipo de plástico que no seguirá siendo parte del proceso de creación de piezas cerámicas.



Ilustración 64. Molde en proceso de secado.



Ilustración 65. Primera parte del molde.



Ilustración 66. Extracción de modelo.

Las partes del molde de yeso se dejan secar al aire libre estando completamente separadas, este proceso evaporará cualquier rastro de agua en el yeso y posteriormente se podrán empezar los vaciados de pasta cerámica dentro del mismo molde.



Ilustración 67. Piezas 2 y 3 de molde.



Ilustración 68. Piezas 1 y 3 de molde.



Ilustración 69. Molde seco.



Ilustración 70. Piezas de molde con ligas.

Tabla 10. Molde de yeso.

Vaciado

Con las piezas del molde de yeso completamente secas y armadas, se colocan alrededor del molde ligas, cortadas de una cámara de llanta, siendo estas las encargadas de juntar las piezas para evitar fugas durante el vaciado de la pasta cerámica.

Para verificar que el molde de yeso sea funcional no se deberá ver ningún az de luz a través de las divisiones de las piezas.

La pasta cerámica que se utilizará para la elaboración del huerto se le llama pasta para moldeo. Es una pasta líquida que se vierte en un molde para la creación de piezas. La pasta cerámica es quinpasta – C4 y es utilizada para la creación de piezas en serie utilizando moldes.

El nombre comercial de la pasta utilizada durante el proceso de elaboración del huerto para interiores es “quinpasta C4” conteniendo aluminosilicato con cantidades variables de sodio, potasio y calcio.

A las pastas cerámicas se les añade líquido defloculante como silicato de sodio y carbonato de sodio, los cuales ayudan a mantener las partículas de suspensión reduciendo la necesidad de añadir mucha agua a la mezcla. La arcilla bien deflocuada puede verterse sin dificultad, cuenta con una consistencia espesa que ayuda a retardar la sedimentación de partículas gruesas.

El vaciado de pasta cerámica consiste en llenar el molde de yeso con la mezcla antes mencionada, misma que debe llegar hasta el tope del molde. Una vez lleno el molde se deja secar durante 60 minutos (dependiendo de la humedad del clima) mientras se cuida que la pasta cerámica no baje del borde, por lo mismo se debe volver a llenar cada que esto ocurra, de esta manera las paredes del producto serán uniformes. Al tiempo que la pasta cerámica se deja dentro del molde se prepara una charola, utilizando palos planos como base para el siguiente paso que será dejar secar la pasta dentro del molde.



Ilustración 71. Vaciado de pasta cerámica.



Ilustración 72. Grosor de pasta cerámica en paredes del molde.

Después de 60 minutos con la pasta cerámica dentro del molde se vacía el resto de la misma volteando el molde por completo y se deja volteado sobre las tablas encima de la charola para que el exceso de pasta caiga en la charola evitando contaminar la pasta cerámica para su posterior uso. Durante el proceso de secado la pasta se va despegando del molde ya que su volumen va disminuyendo a medida que el aire evapora el agua de la mezcla. Pasadas 24 horas se abre el molde evitando dañar la pieza cerámica.



Ilustración 73. Pieza cerámica en proceso de secado.



Ilustración 74. Grosor de pieza cerámica.



Ilustración 75. Desmontamiento de molde.



Ilustración 76. Molde abierto.

Al producto de cerámica a punto de cuero se le corta con una cuchilla curva el borde hecho para que la cerámica entre al molde y se deja secar tanto la pieza como el molde de yeso. Al paso de unos minutos el molde se vuelve a armar y sujetar con ayuda de ligas para repetir el proceso de vaciado.



Ilustración 77. Pieza de carámica.



Ilustración 78. Proceso de secado.



Ilustración 79. Vista perspectiva.

Secado de producción cerámica

Las piezas quedan completamente secas después de un par de días y están listas para ser lijadas con ayuda de lijas de agua. La manipulación de las piezas debe ser delicada ya que en este punto tienden a ser muy frágiles.



Ilustración 80. Pieza seca y lijada.



Ilustración 81. Vista superior.



Ilustración 82. Acomodo de piezas en horno.

A la primera quema se le llama bizcochado y consiste en la liberación de agua contenida en la arcilla, adquiriendo la porosidad necesaria para ser capaz de absorber adecuadamente el barniz. Al salir del horno las piezas se dejan enfriar durante un día entero y se podrán hacer modificaciones menores con ayuda de lijas de agua.



Ilustración 83. Pieza sancochada.



Ilustración 84. Pieza sancochada y lijada.



Ilustración 85. Producción en serie.

Al prototipo de cerámica se le añadieron piezas de acrílico transparente de 3mm de grosor. Una de las piezas, cuenta con un doblé de 115° aparte del corte en forma de triángulo. Esta pieza se lijó y colocó en su lugar pegando la pieza y la maceta de cerámica con silicón transparente para vidrio, sellando así cualquier hueco evitando fugas durante las pruebas de uso.



Ilustración 86. Componentes.



Ilustración 87. Producto final.



Ilustración 88. Huerto en uso.

Tabla 11. Pieza cerámica.

7. Mediciones y análisis

El diseño de huerto para plantas aromáticas y medicinales para interiores, satisface distintos factores. Su base de tamaño reducido y su forma geométrica permiten su adaptabilidad a diversos espacios dentro de la cocina.

El volumen del huerto brinda un espacio ideal para un sano desarrollo de plantas de pequeñas dimensiones, lo que facilita la producción para el autoconsumo dentro de casa.

Debido a sus características y al modo de uso para el que fue creado, el diseño del huerto para interiores es capaz de cubrir necesidades de salud y bienestar. Las plantas idóneas para cultivar en el huerto corresponden a especies conocidas por sus benéficas propiedades medicinales, pudiendo ayudar a la prevención de enfermedades.

Se creó un sistema dentro del huerto que permite al usuario una fácil y sostenible producción de plantas aromáticas y medicinales sin necesidad de conocimiento sobre horticultura. Su diseño permite el buen mantenimiento de las plantas a pesar de la poca dedicación a los cuidados de riego.

8. Pruebas

Para probar el producto se esperó a sacar el modelo de impresión 3D del molde de yeso. Una vez afuera se colocó una bolsa de plástico para evitar fugas de agua y posterior a eso se acomodó la pieza encargada de separar el agua del sustrato. Se colocó agua, tezontle y para finalizar se colocó la planta con tierra negra. Se hicieron las pruebas con plantas resistentes como orégano, sin embargo y a pesar de los cuidados necesarios la primera planta se empezó a debilitar y marchitar al segundo día. Lo que orilló al experimento a cambiar el contenedor de la planta debido a la posibilidad de que la pasta automotriz que se necesitó para cubrir los huecos entre las piezas de plástico en impresión 3D, era la que afectó directamente el pH del sustrato y por consecuencia la planta.



Ilustración 89. Prueba en prototipo. Ilustración 90. Componentes. Ilustración 91. Sustrato.



Ilustración 92. Planta.

Ilustración 93. Vista frontal.

Ilustración 94. Prototipo en uso.

En un contenedor de plástico y malla plástica de ferretería se hicieron más pruebas siguiendo el mismo principio. Se cortó la malla al tamaño del contenedor y se puso la primera barrera para separar el agua del sustrato, se llenó de agua y se colocó el tezontle, por la forma del contenedor se colocó otra barrera de malla entre el tezontle y la tierra negra de la planta (esto para que no se desbordara la tierra hacia el agua), se sembró otra planta de orégano, misma que ha dado nuevos brotes y ha brindado cosecha de hojas para su almacenamiento en casa.



Ilustración 95. Malla.

Ilustración 96. Agua.

Ilustración 97. Sustrato.

Ilustración 98. Planta.

El diseño final del huerto para interiores consiste en un producto adaptable a espacios reducidos, de bajo costo, intuitivo, discreto y de gran utilidad para la producción de condimentos y/o plantas medicinales dentro del hogar.

Tabla 12. Pruebas.

La forma del producto es geométrica y está conformada por un cuerpo de cerámica con una división interna de acrílico transparente que se encuentra a 3 cm de la base hacia arriba. El espacio entre la base y la división es el encargado de almacenar agua para la absorción de las plantas en el momento que necesiten. El huerto tiene 1 pieza removible de acrílico transparente que sirve para separar distintas especies de plantas aromáticas y medicinales. Su capacidad es de 900 cm cúbicos en total, en donde se pueden cultivar 2 plantas distintas pudiendo ubicarlo sobre una superficie plana o colgado en una pared.

9. Resultados y discusión

La forma y funcionamiento diseñado para cubrir las necesidades básicas del crecimiento y mantenimiento de plantas aromáticas y medicinales en interiores ha sido satisfactorio en cada uno de los puntos a tratar. El producto brinda al usuario directo e indirecto la posibilidad de cosechar distintas especies en un área limitada, mismas que complementan los ingredientes utilizados en la preparación de alimentos en casa.

El proceso de diseño abarcó desde una lluvia de ideas hasta la producción del producto en pasta cerámica. Los cambios en la forma del producto final variaron conforme a la información adquirida durante cada una de las fases de investigación científica y empírica.

El huerto para interiores es un producto hecho de pasta cerámica, quinipasta-C4, que pasa por una primera quema llamada bizcocho, seguida de la aplicación de un esmalte de baja temperatura y finalmente se es sometido a una segunda quema (920 – 1050°C) para tener como resultado el producto final en cerámica al que se le adhiere una pieza de acrílico transparente en la parte frontal del huerto y 2 piezas del mismo material separadas del producto de cerámica, una sirve para separar el agua del sustrato y otra para separar 2 especies distintas de plantas dentro del contenedor cerámico.

El huerto para interiores brinda la posibilidad de cosechar desde la cocina. Plantas como la albahaca, mejorana, cebollín, stevia, menta y hierbabuena pueden utilizarse en durante la elaboración de alimentos e infusiones, mientras otras como el orégano y tomillo pueden cosecharse para pasar por un proceso de secado y almacenarse una vez secas para su posterior utilización en alimentos. Todas las especies de plantas aromáticas pueden ser almacenadas en el refrigerador durante 1 o 2 semanas o se pueden congelar para una mayor durabilidad.

La forma y volumen del huerto permite al usuario adaptarlo a espacios reducidos dentro de casa, su base triangular permite descansar el producto sobre cualquier superficie plana que tenga como mínimo 8 centímetros de ancho. En la pared posterior-superior del producto se encuentra un hueco para colgar el huerto en una pared, lo que hace del producto un huerto de fácil instalación, con la posibilidad de colocarlo cerca del área de lavabo, a un lado de ventanas o en barras de cocina.

El volumen de producción de plantas aromáticas y medicinales puede satisfacer a una familia de 4 personas, con 2 huertos, teniendo en total 4 plantas y complementando hasta 5 comidas a la semana sin alterar el desarrollo de las plantas.

Importancia de hallazgo

Es importante satisfacer necesidades básicas del ser humano actual con productos que inciten a la sostenibilidad. Mediante la utilización de herramientas de diseño industrial es posible regresar a la sociedad moderna mexicana una parte de sus raíces agricultoras para la generación de sus propios condimentos.

Función

El huerto para plantas aromáticas y medicinales, facilita la producción de especias y condimentos, evitando riesgos de toxicidad que pudiesen afectar negativamente al ecosistema o la vida.

Al producir los propios alimentos se obtienen productos de buena calidad a un menor precio. Las plantas idóneas para este huerto cuentan con propiedades para prevenir enfermedades.

El producto cumple con características necesarias para su fácil instalación y nulo conocimiento de horticultura para su mantenimiento.

La forma del huerto permite el almacenamiento y reutilización de agua con el fin de generar un nulo desperdicio de la misma. Tiene capacidad para que 2 distintas plantas puedan adaptarse a la forma con el fin de abastecer al usuario.

Producción

Elaboración de molde de yeso a partir de modelo impreso en 3D para analizar su funcionamiento en cerámica y plástico PPHD. Esta investigación práctica arrojará resultados en el comportamiento de las plantas que habiten en el producto así como permitirá la observación de adaptabilidad del material a su espacio con el fin de satisfacer las funciones para las que fue creado.



Tabla 13. Funcionamiento.

10. Anexos

Albahaca



Ilustración 99. Albahaca (Porto, 2017).

Cultivo y cuidados:
 Riego: mínimo
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
 Las hojas se pueden usar frescas o secas, enteras o trituradas. Son frecuentemente utilizadas en platillos como pastas, pizzas, ensaladas, carnes blancas, salsa pesto y muchas comidas más.

Nombre científico: *Ocimum basilicum*

Origen: India

Descripción:
 Planta medicinal y aromática. Pertenece a la familia botánica Labiaceae.
 Altura: 60 cm

Propiedades:	Beneficios:
Antiespasmódica	Evita debilidad muscular
Antibacterianas	Cicatrizas heridas
Antiinflamatorias	Evita inflamación en vías urinarias, reduce inflamación en general
Antioxidantes	Combate envejecimiento
Béquica	Calma tos, acelera la recuperación de resfriados
Anti náuseas	Reduce malestar estomacal y vómitos
Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
Digestiva	Funcionamiento del intestino
Estimulante	Fortalece cabello y evita su caída, mejora salud de arterias, activa sistema inmunológico
Galactógena	Estimula producción de leche materna
Sedantes	Reduce insomnio y ansiedad, mitiga dolor de cabeza y oídos, combate fatiga física y mental.

Tabla 14. Ficha técnica de Albahaca (CONABIO, Albahaca CONABIO, 2018).

Aloe Vera o sábila



Ilustración 100. Sábila (Chirinos, 2018).

Nombre científico: Aloe Barbadensis

Origen: Islas Canarias e Isla de Medeira

Descripción:

Planta medicinal herbácea de hojas carnosas.

Está constituida por 95% agua y compuestos orgánicos e inorgánicos, 18 aminoácidos, vitamina A, B, C y E.

Altura: 60 cm

<p>Cultivo y cuidados: Riego: mínimo Luz: sol intenso Planta para exterior.</p>	<p>Propiedades:</p>	<p>Beneficios:</p>
	<p>Antibacterianas</p>	<p>Cicatrizas heridas, combate acné</p>
<p>Usos y aplicaciones: Sus hojas brindan una pulpa que se utilizan para la elaboración de productos de higiene, cosméticos y consumo interno. Su aplicación puede ser interna o externa.</p>	<p>Antiinflamatorias</p>	<p>Evita inflamación intestinal</p>
	<p>Antioxidantes</p>	<p>Sirve como antiarrugas</p>
	<p>Antiviral</p>	<p>Aporta nutrientes que mejoran el sistema inmunológico</p>
	<p>Digestiva</p>	<p>Combate el estreñimiento ayudando a la expulsión de toxinas. Protege la mucosa del tracto gastrointestinal</p>
	<p>Enzimas proteolíticas</p>	<p>Eliminan células muertas</p>
	<p>Hipoglucemiante</p>	<p>Reduce el nivel de glucosa en la sangre</p>
<p>Reparadora</p>	<p>Regeneradora</p>	<p>Hidrata y equilibra el pH de la piel. Previene caída de cabello y estimula crecimiento</p>
	<p>Reparadora</p>	<p>Nutre el cabello, lo suaviza</p>

Tabla 15. Ficha técnica de Aloe Vera (Martíz, 2014).



Ilustración 101. *Árnica*
FORMED, 2017).

Cultivo y cuidados:
Riego: 3 veces por semana
Luz: 4 – 6 horas
Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
Sus flores, raíces y rizomas son utilizadas de forma interna y externa debido a sus propiedades medicinales. Se producen cataplasmas, ungüentos, infusiones.

Nombre científico: *Heteroteca Inuloides* Cass

Origen: Europa

Descripción:
Planta medicinal herbácea. Pertenece a la familia botánica Asteraceae.

Altura: 50 cm

Propiedades:	Beneficios:
Analgésica	Alivia dolor de golpes, traumatismos, torceduras, articulares, reumáticos y musculares
Antiagregante	Acelera el desvanecimiento de hematomas
Antibiótica	Elimina bacterias
Antiespasmódica	Combate contracturas y calambres
Antihistamínica	Descongestiona las vías respiratorias
Antiinflamatoria	Reduce inflamación y dolor
Antioxidantes	Mejora defensas y funcionamiento del sistema inmunológico
Astringente	Elimina gases, estimula eliminación de líquidos
Cardiotónica	Favorece la función del corazón
Cicatrizante	Acelera la cicatrización
Febrífuga	Reduce la fiebre
Sedante	Reduce ansiedad, hipertensión, insomnio, jaquecas

Tabla 16. Ficha técnica de *Árnica* (CONABIO, *Árnica* CONABIO, 2018)



Ilustración 102. Artemisa
(Meel Harte, 2010).

Cultivo y cuidados:
 Riego: mínimo y buen drenaje
 Luz: directa e intensa
 Planta para exterior.

Usos y aplicaciones:
 Sus flores, tallos y hojas son utilizados en la medicina popular tradicional.

Nombre científico: Artemisia Ludoviciana Nutt.	
Origen: Europa y Asia	
Descripción: Hierba aromática. Sus hojas son angostas y bicoloras. Altura: 2 m	
Propiedades:	Beneficios:
Analgésica	Reduce estrés y fatiga física
Antibacteriana	Combate infecciones
Antiinflamatoria	Reduce inflamaciones
Antiséptica	Mejora irritaciones de la piel y cura llagas
Antiparasitaria	Elimina parásitos
Antivirales	Combate resfriados y gripes, mejora bronquitis
Calmante	Alivia vértigos y mareos
Digestiva	Facilita digestiones
Emenagoga	Regula menstruación y reduce dolores, corta hemorragias nasales. Purifica la sangre y elimina toxinas
Emoliente	Ablanda durezas
Estimulante	Estimula función de riñones, mitiga la depresión leve
Tónica	Fortalece matriz

Tabla 17. Ficha técnica de Artemisa (Ecoagricultor, 2012-2018.)



Ilustración 103. Caléndula (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:
 Riego: 3 veces por semana
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
 Sus flores son utilizadas en remedios naturales de manera interna o externa.

Nombre científico: *Calendula officinalis*

Origen: Sur de Europa

Descripción:
 Planta medicinal. Pertenece a la familia botánica Asteraceae.
 Altura: 60 cm

Propiedades:	Beneficios:
Analgésica	Combate fatiga y cansancio
Antiséptica	Mejora irritaciones de la piel y cura llagas
Antiespasmódica	Combate contracturas y calambres
Antiinflamatorias	Evita inflamación en vías urinarias, reduce inflamación en general
Antihemorrágico	Combate hemorroides internas
Antiviral	Mejora afecciones del sistema respiratorio como asma, tos, catarro, bronquitis o mucosidad
Cicatrizante	Mejora afecciones de la piel e irritaciones
Digestiva	Alivia dolencias del sistema digestivo, gastritis, úlceras, estreñimiento.
Sudorífica	Fortalece cabello y evita su caída, mejora salud de arterias, activa sistema inmunológico
Vasodilatadora	Combate la anemia

Tabla 18. Ficha técnica Caléndula (Ecoagricultor, 2012-2018.).

Cardo Mariano



Ilustración 104. Cardo Mariano (Cebrián, 2018).

Nombre científico: <i>Silybum Marianum</i> Gaertn	
Origen: Mediterráneo	
Descripción: Planta medicinal herbácea. Altura: 2 m	
Propiedades:	Beneficios:
Antiinflamatoria	Reduce inflamaciones
Antipirética	Reduce fiebre
Aperitiva	Incita el apetito
Colagoga	Evita retención de líquidos
Digestiva	Reduce malestar estomacal y vómitos
Diurética	Acelera digestiones lentas
Espasmolítico	Mitiga convulsiones y espasmos
Hepatoprotectora	Combate afecciones del hígado como cirrosis, hepatitis, insuficiencia hepática. Estimula regeneración de hepatocitos.
Hipoglucemiante	Reduce niveles de azúcar o glucosa en sangre
Venotónica	Favorece la circulación de sangre
Cultivo y cuidados: Riego: mínimo Luz: intensa Planta para exterior.	
Usos y aplicaciones: Las hojas, semillas y frutos se utilizan con fines medicinales que mantienen y mejoran la salud, específicamente del hígado.	

Tabla 19. Ficha técnica Cardo Mariano (Ecoagricultor, 2012-2018.).



Ilustración 105. Cilantro (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:
 Riego: mínimo con buen drenaje
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
 La planta se utiliza en la gastronomía por su sabor y propiedades medicinales.
 El cilantro posee vitaminas A, B, C y K además de minerales como hierro, potasio, fósforo, magnesio, calcio y sodio.

Nombre científico: Coriandrum Sativum

Origen: Egipto

Descripción:
 Planta medicinal y aromática. Pertenece a la familia botánica Apiacéas.
 Altura: 60 cm

Propiedades:	Beneficios:
Antimicrobiano	Fortalece sistema inmunológico
Antihistamínico	Reduce la fiebre
Anti fúngica	Elimina hongos
Antiinflamatoria	Mejora hinchazón y dolor de estómago
Analgésica	Mitiga dolores de menstruación, disminuye ansiedad, elimina y reduce migrañas y dolores de cabeza. Reduce el dolor de garganta
Antioxidantes	Retrasa el envejecimiento
Carminativa	Elimina gases intestinales
Diurética	Elimina metales para evitar su acumulación en tejidos, depura el organismo
Eupéptica	Contribuye a la buena digestión, alivia el estreñimiento
Galactógena	Estimula la producción de leche materna
Vermífuga	Expulsa parásitos gastrointestinales

Tabla 20. Ficha técnica de Cilantro (CONABIO, Cardo Santo, 2018).

Eneldo



Ilustración 106. Eneldo (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:
Riego: humedad constante con buen drenaje
Luz: 4 – 6 horas

Usos y aplicaciones:
 Cualidades aromáticas para recetas de cocina. También se utiliza para cosmética casera. Se utilizan sus semillas y hojas secas o frescas en salsas, para aromatizar carnes, guisos y purés. Para remedios caseros de uso medicinal se preparan infusiones.

Nombre científico: Anethum Graveolens

Origen: Cuenca del Mediterráneo

Descripción:
 Planta aromática herbácea. Pertenece a la familia botánica Umbelíferas.
 Altura: 60 cm

Propiedades:	Beneficios:
Antiespasmódica	Combate agotamiento físico y mental
Antiséptica	Mejora irritaciones de la piel
Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
Digestiva	Acelera la digestión
Diurética	Depura el organismo
Estomacal	Ayuda a la expulsión de gases
Sedante	Mitiga el dolor causado por cólicos
Tónica	Combate fatiga mental y física

Tabla 21. Ficha técnica de Eneldo (Ecoagricultor, 2012-2018.)



Ilustración 107. Epazote (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:
 Riego: mínimo con buen drenaje
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
 Las hojas se pueden usar frescas o secas, enteras o trituradas. Son frecuentemente utilizadas como condimento en platillos mexicanos con verduras o infusiones.

Nombre científico: <i>Chenopodium ambrosioides</i>	
Origen: América	
Descripción: Planta medicinal y aromática. Pertenece a la familia botánica Labiaceae. Altura: 80 cm	
Propiedades:	Beneficios:
Antiparasitario	Paralizan lombrices y parásitos del intestino
Antidiarréico	Corta diarrea
Antiflatulencia	Combate gases intestinales
Antiinflamatorias	Mitiga la irritación en la piel por causas de picaduras de insectos
Adelgazante	
Digestiva	Acelera metabolismo

Tabla 22. Ficha técnica de Epazote (CONABIO, Epazote, 2018).



Ilustración 108. Manzanilla
(Contramuro, 2017).

	Nombre científico: Matricaria chamomilla	
	Origen: Europa	
	Descripción: Planta herbácea anual de la familia botánica Asteraceae. Altura: 50 cm	
	Propiedades:	Beneficios:
Cultivo y cuidados: Riego: mínimo Luz: 4 – 6 horas Planta para interior o exterior.	Antiséptico	Mejora irritaciones de la piel (conjuntivitis), cura llagas, reduce inflamación en ojos y oídos
	Antiespasmódica	Reduce hinchazón y malestar, mejora dolores reumáticos
	Antiinflamatorias	Evita inflamación en vías urinarias, reduce inflamación de garganta
Usos y aplicaciones: Las flores y aceites se usan para la elaboración de preparados medicinales. Se pueden usar frescas o secas, enteras o trituradas. Son frecuentemente utilizadas en infusiones, té y como remedios aplicados directamente en la piel en modo de infusión.	Astringente	Elimina gases, estimula eliminación de líquidos
	Emenagoga	Alivia cólicos, regula periodo menstrual
	Carminativa	Ayuda a la expulsión de gases del tubo digestivo
	Colagoga	Estimula expulsión de bilis
	Digestiva	Funcionamiento del intestino, eficaz para mitigar la acidez del estómago, alivia náuseas, mejora la digestión
	Hepatoprotectora	Mejora el funcionamiento del hígado
	Sedantes	Alivia dolor de cabeza, estómago, gastritis, menstruación, baja fiebre,

Tabla 23. Ficha técnica de Manzanilla (ecoagricultor, 2017).



Ilustración 109. Mejorana (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:
 Riego: 2 o 3 veces por semana
 Luz: semisombra
 Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
 Sus flores son utilizadas para usos medicinales y sus hojas se usan en la cocina para condimentar platos. Se pueden usar frescas o secas.
 Puede ser utilizado como enjuagues bucales o tinturas de Mejorana para aplicaciones internas o externas.

Nombre científico: Origanum Majorana	
Origen: India	
Descripción: Planta medicinal leñosa con flores pequeñas blancas o rosas Altura: 70 cm	
Propiedades:	Beneficios:
Antiespasmódica	Evita debilidad muscular y física
Antibacterianas	Combate el mal aliento, elimina parásitos intestinales
Antiinflamatorias	Reduce ojeras
Antioxidantes	Combate envejecimiento aplicándola sobre piel
Analgésica	Calma tos, acelera la recuperación de resfriados
Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
Hepatoprotectora	Mejora funcionamiento del hígado
Cicatrizante	Ayuda a la recuperación de luxaciones y heridas
Sedantes	Reduce ansiedad, hipertensión, insomnio, jaquecas y dolores en general

Tabla 24. Ficha técnica de Mejorana (ecoagricultor, 2017).

Menta



Ilustración 110. Menta
(Contramuro, 2017).

Cultivo y cuidados:
 Riego: 2 – 3 veces por semana
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:
 Las hojas se pueden usar frescas o secas para infusiones o té, aderezos, sopas, salsas y potajes. Se utiliza para condimentar cordero, en yogur y pepinillos. A platillos con papas y legumbres les aporta un exquisito sabor.
 Son frecuentemente utilizadas en platillos como pastas, pizzas, ensaladas, carnes blancas, salsa pesto y muchas comidas más.

Nombre científico: *Mentha Piperita*

Origen: Europa

Descripción:
 Planta medicinal y aromática característica por su aroma refrescante
 Altura: 50 cm

Propiedades:	Beneficios:
Antiespasmódica	Combate contracturas y calambres
Antibacteriana	Elimina hongos en uñas y piel. Mitiga dermatitis y urticaria
Antiinflamatorias	Reduce inflamaciones
Analgésica	Alivia el dolor de cabeza, estomacales
Antigripal Descongestionante Expectorante Antiséptica	Mejorar síntomas de tos, bronquitis, gripa y resfriado. Aliviar tos y espasmos
Antitusiva	Suprime reflejo de la tos desde el sistema nervioso
Aperitiva	Incita el apetito
Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
Digestiva	Estimula la digestión
Colagoga	Ayuda en la expulsión de bilis
Tónico	Combate fatiga mental y física

Tabla 25. Ficha técnica de Menta (ecoagricultor, 2017).

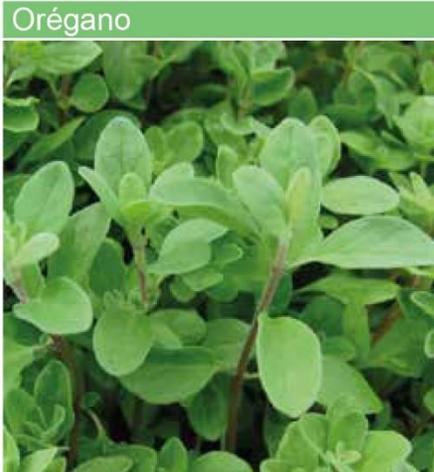


Ilustración 111. Orégano (Barrios, 2014).

Nombre científico: Origanum Vulgare		
Origen: Asia		
Descripción: Planta medicinal y aromática silvestre de olor característico Altura: 50 cm		
Propiedades:	Beneficios:	
Antidiabético	Reduce niveles de glucosa	
Antiséptico	Mejora irritaciones de la piel y cura llagas	
Antigripal Antitusivo Expectorante	Alivia síntomas de resfriados y catarros, acelera su recuperación	
Cultivo y cuidados: Riego: mínimo Luz: 4 – 6 horas Planta para interior o exterior.	Antiinflamatorio	Reduce malestar estomacal y vómitos
	Antioxidante	Mejora defensas y funcionamiento del sistema inmunológico
Usos y aplicaciones: Las hojas se pueden usar frescas o secas. Se pueden condimentar salsas de tomate con hojas de orégano, así como el pescado o carne asada. Las pizzas son espolvoreadas con estas hojas trituradas.	Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
	Digestiva	Ayuda al buen funcionamiento del intestino
	Emenagogo	Favorece la menstruación
	Vermífugo	Estimula la ingesta de alimentos, la digestión y la absorción de nutrientes

Tabla 26. Ficha técnica de Orégano (ecoagricultor, 2017).



Ilustración 112. Perejil (SEMERGEN, 2018).

<p>Perejil</p>	
<p>Nombre científico: <i>Petroselinum Crespum</i></p>	
<p>Origen: Europa</p>	
<p>Descripción: Planta medicinal y aromática herbácea utilizada como condimento en todo el mundo Altura: 60 cm</p>	
<p>Propiedades: Beneficios:</p>	
Analgésica	Reduce dolor de muelas y golpes
Antibacterianas	Elimina hongos en uñas y piel
Antiinflamatorias	Reduce y mejora inflamación crónica (artritis, reuma).
Antioxidantes	Combate envejecimiento y aparición de enfermedades
Antianémica	Previene y combate la anemia, contribuye a la absorción de hierro
Depurativa	Estimula el buen funcionamiento de riñones, depuración de sangre y eliminación de toxinas
Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
Digestiva	Funcionamiento del intestino
Emenagoga	Favorece la menstruación
Hepatoprotectora	Combate afecciones del hígado
Vasodilatadora	Contribuye al flujo de sangre
<p>Cultivo y cuidados: Riego: 2 – 3 veces por semana Luz: 4 – 6 horas Planta para interior o exterior.</p>	
<p>Usos y aplicaciones: Las hojas se utilizan de preferencia frescas. Son utilizadas para aromatizar y condimentar en la elaboración de salsas dentro de la cocina mexicana o para pasta. Sus hojas se pueden utilizar de manera externa e interna.</p>	

Tabla 27. Ficha técnica de Perejil (ecoagricultor, 2017).

Romero



Ilustración 113. Romero (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:

Riego: mínimo

Luz: 4 – 6 horas, tolera semi-sombra

Usos y aplicaciones:

Las hojas se pueden usar frescas o secas, enteras o trituradas.

Son frecuentemente utilizadas en platillos como carne asada, cordero, pescado y arroz.

Planta utilizada en la medicina popular, cosméticos e higiene.

Nombre científico: Rosmarinus Officinalis

Origen: Cuenca mediterránea y Península Ibérica

Descripción:

Planta medicinal y aromática.

Altura: 150 cm

Propiedades:

Beneficios:

Antiespasmódica

Combate agotamiento físico y mental

Cicatrizante

Cicatrizante y cura heridas

Antiinflamatorias

Alivia inflamaciones en general

Analgésica

Reduce molestias intestinales, alivia dolores de cabeza

Antiséptica

Mejora irritaciones de la piel

Carminativa

Favorece a la expulsión de gases estomacales

Digestiva

Funcionamiento del intestino

Estimulante

Estimula la circulación sanguínea, memoria y aprendizaje, sistema nervioso

Hepatoprotectora

Cuida el hígado

Antiviral

Aumenta la expulsión de flemas

Diurético

Corta diarrea

Emenagoga

Reduce flujos menstruales abundantes, favorece la menstruación

Tabla 28. Ficha técnica de Romero (ecoagricultor, 2017).

Ruda



Ilustración 114. Ruda (Abia, 2016).

Cultivo y cuidados:

Riego: mínimo

Luz: 4 – 6 horas

Planta para interior o exterior.

Usos y aplicaciones:

Las hojas se pueden usar frescas o secas, enteras o trituradas.

Son frecuentemente utilizadas en remedios caseros en forma de infusiones.

Nombre científico: Ruta Graveolens

Origen: Mediterráneo

Descripción:

Planta medicinal y aromática. Subarbustos de la familia Rutaceae

Altura: 60 cm

Propiedades:

Antiespasmódica

Cicatrizante

Antibacteriana

Expectorante

Antihistamínica

Carminativa

Estimulante

Emenagoga

Sedantes

Beneficios:

Evita debilidad muscular

Cicatrizante heridas, acelera la recuperación de torceduras, luxaciones

Elimina piojos

Calma tos, acelera la recuperación de resfriados

Descongestiona las vías respiratorias

Favorece a la expulsión de gases estomacales

Estimula circulación de sangre y previene várices

Regula la menstruación

Reduce insomnio y ansiedad y nervios, alivia dolor de oídos y cabeza

Tabla 29. Ficha técnica de Ruda (ecoagricultor, 2017).

Stevia



Ilustración 115. Stevia
(Buenasalud, 2010).

Cultivo y cuidados:
 Riego: 2 – 3 veces por semana
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.
 Resiste altas temperaturas.

Usos y aplicaciones:
 Las hojas se utilizan en la medicina popular de distintas culturas locales.
 Sus hojas se utilizan para endulzar batidos, helados, postres y dulces, así como infusiones, té y café.

Nombre científico: Stevia Rebaudiana	
Origen: Paraguay	
Descripción: Planta medicinal y aromática caracterizada por su sabor dulce y capacidad para endulzar Altura: 60 cm	
Propiedades:	Beneficios:
Antimicótica	Evita crecimiento de hongos, acción anti caries
Antidiabético	Regula azúcar en la sangre y tiene efecto hipoglucemiante
Antioxidantes	Mejora defensas y estimula la cicatrización de heridas
Digestiva	Funcionamiento del intestino, combate estreñimiento
Diurética	Contribuye a la pérdida de peso
Sedantes	Reduce insomnio y ansiedad
Tónica	Favorece la función del corazón, combate fatiga física y muscular

Tabla 30. Ficha técnica de Stevia (ecoagricultor, 2017).

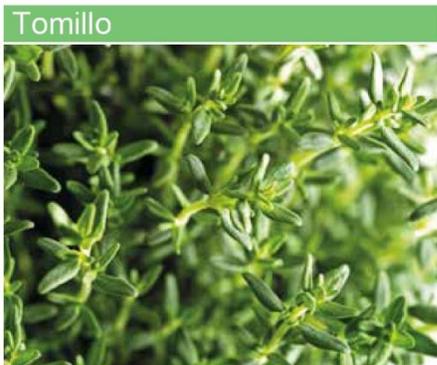


Ilustración 116. Tomillo (Cebrián, 2018).

Cultivo y cuidados:
 Riego: mínimo
 Luz: 4 – 6 horas
 Planta para interior o exterior.
 Aguanta calor extremo.

Usos y aplicaciones:
 Es recomendable utilizar hojas secas para condimentar carne de ave y carnes a la parrilla. Las salsas con base de tomate adquieren un mejor sabor con tomillo.

Nombre científico: <i>Thymus Vulgaris</i>	
Origen: Mediterráneo	
Descripción: Planta medicinal y aromática. Pertenece a la familia botánica Labiaceae. Altura: 30 cm	
Propiedades:	Beneficios:
Antiséptica	Ayuda a limpiar la piel
Antibacterianas	Cicatrizas heridas, mejora higiene bucodental
Antiinflamatorias	Evita inflamaciones internas y externas
Antioxidantes	Fortalece el sistema inmunitario
Antitusiva	Mitiga asma, laringitis y bronquitis, alivia dolor de garganta y tos
Carminativa	Favorece a la expulsión de gases estomacales
Digestiva	Mejora digestión lenta y pesada
Diurética	Ayuda a la eliminación de líquidos del organismo
Hipotensiva	Reduce tensión arterial
Analgésica	Alivia dolores, ansiedad y malestar físico

Tabla 31. Ficha técnica de Tomillo (ecoagricultor, 2017).

Glosario

- Alúmina: sustancia que controla la viscosidad del barniz y lo adhiere a la superficie.
- Arcilla: Tierra plástica y maleable que se encuentra en gran parte de la superficie de la tierra.
- Barbotina: Suspensión espesa compuesta por uno o más materiales cerámicos en agua.
- Bizcocho: Cerámica cocida una vez, sin vidriar.
- Pasta: Término general aplicado a las diferentes arcillas con las que se hacen las piezas de cerámica.
- Punto de cuero: Término con el que se designa el estado intermedio de la arcilla entre húmeda y seca. Está suficientemente tiesa para soportar su propio peso, pero blanda para admitir un doblaje ligero.
- Vaciado: Acción de llenar el molde de yeso con pasta cerámica y vaciar el mismo después del proceso de secado de la pasta dentro del molde.
- Vidriado: Recubrimiento liso, vidrioso e impermeable aplicado a las piezas cerámicas.
- Yeso: Sulfato de calcio hidratado, que, deshidratado y molido, se puede mezclar con agua y formar una masa plástica que endurece al secarse. Empleada en la fabricación de moldes.

Bibliografía

- Alonso, N. M. (06 de mayo de 2011). Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica. *Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica*. Elche, España.
- Bembibre, C. (16 de Agosto de 2016). *Importancia.org*. Obtenido de Importancia.org: <https://www.importancia.org/?s=H%C3%A1bitos>
- Bembibre, V. (06 de junio de 2009). *Cultivo*. Obtenido de Cultivo: <https://www.definicionabc.com/general/cultivo.php>
- Cabrera, R. (1999). Propiedades, uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de plantas en maceta. *Revista Chapingo*, 5-11. Obtenido de Propiedades, uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de plantas en maceta.
- CONABIO. (2018). *Albahaca CONABIO*. Obtenido de Albahaca CONABIO: <http://enciclovida.mx/especies/164505-ocimum-basilicum>
- CONABIO. (2018). *Árnica CONABIO*. Obtenido de Árnica CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/heterotheca-inuloides/imagenes/involucro.jpg>
- CONABIO. (2018). *Cardo Santo*. Obtenido de Cardo Santo: <http://enciclovida.mx/especies/162818-coriandrum-sativum>
- CONABIO. (2018). *Epazote*. Obtenido de Epazote: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/chenopodium-graveolens/fichas/ficha.htm>
- conceptodefinicion.de. (17 de septiembre de 2015). *Plantas aromáticas*. Obtenido de Plantas aromáticas: <https://conceptodefinicion.de/plantas-aromaticas/>
- Ecoagricultor. (2012-2018.). *Plantas medicinales*. Obtenido de Plantas medicinales: <https://www.ecoagricultor.com/category/blog/plantas-medicinales-blog/>
- ecoagricultor. (2017). *plantas aromáticas y medicinales que puedes cultivar en casa*. Obtenido de plantas aromáticas y medicinales que puedes cultivar en casa: <https://www.ecoagricultor.com/plantas-medicinales-aromaticas-cultivar/>
- El poder del consumidor. (16 de octubre de 2017). *Las hierbas aromáticas*. Obtenido de Las hierbas aromáticas: <http://elpoderdelconsumidor.org/analisisdeproductos/poder-las-hierbas-aromaticas/>
- Ferro, I. A. (30 de agosto de 2016). *Las plantas y nuestras emociones*. Obtenido de Las plantas y nuestras emociones: <https://losandes.com.ar/article/las-plantas-y-nuestras-emociones>
- Former Extension Horticulturist. (2018). *El sabor de la huerta*. Obtenido de El sabor de la huerta: https://extension.illinois.edu/tog_sp/credits.cfm

- González, E. C. (2001). NOTAS SOBRE PLANTAS MEDICINALES DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO. 1-39.
- Green technology. (10 de Abril de 2018). *La revolución de los huertos urbanos*. Obtenido de La revolución de los huertos urbanos: <https://ecoinventos.com/los-huertos-urbanos-han-llegado-para-quequedarse/>
- Guijarro, L. (2014). Huertos urbanos, la revolución silenciosa. *esPosible*, 4-14.
- INEGI. (2015). *Densidad de población por entidad federativa*. Obtenido de Densidad de población por entidad federativa: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/queret/poblacion/densidad.aspx?tema=me&e=22>
- IPCCA. (s.f.). *Los hábitos. ¿Qué son y cómo se forman?* Ajuntamen de foios.
- Kabato, I. (2019). *psicoadapta*. Obtenido de psicoadapta: <https://www.psicoadapta.es/blog/que-es-el-habito/>
- Lok, R. (1998). *Huertos caseros tradicionales de América Central*. Turrialba: CATIE.
- Lupton, E. (2011). *Graphic design thinking: beyond brainstorming*. new york: Princeton Architectural Press.
- Martí, G. (24 de julio de 2014). *Aloe Vera, plantas medicinales*. Obtenido de Aloe Vera, plantas medicinales: <https://www.espacioargenta.es/calendario/aloe-vera-una-planta-milagrosa-servicio-24-julio/>
- McMillan, N. (2011). Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. *Revista Chilena de nutrición* , 458-465.
- Medina Garcia Emma Angelica, P. B. (diciembre de 2016). Espacios reducidos y falta de áreas para almacenamiento en la vivienda de interés social de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Espacios reducidos y falta de áreas para almacenamiento en la vivienda de interés social de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.*, págs. 50-58.
- Mercawise. (14 de septiembre de 2016). *Hábitos alimenticios en México*. Obtenido de Hábitos alimenticios en México: <https://www.mercawise.com/blog/estudios-de-mercado/habitos-alimenticios-en-mexico/>
- Mercawise. (14 de septiembre de 2016). *Hábitos alimenticios en México*. Obtenido de Hábitos alimenticios en México: <https://www.mercawise.com/blog/estudios-de-mercado/habitos-alimenticios-en-mexico/>
- Miguel Alberto Magaña Alejandro, L. M. (marzo de 2010). *El uso de las plantas medicinales en las comunidades Maya-Chontales de Nacajuca, Tabasco, México*. Obtenido de El uso de las plantas medicinales en las comunidades Maya-Chontales de Nacajuca, Tabasco, México: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682010000100011

- Miguel Gil Oceja, F. B. (30 de octubre de 2000). *Definición, función y clasificación de los geotextiles*. Obtenido de Definición, función y clasificación de los geotextiles: <https://www.giteco.unican.es/pdf/publicaciones/AYC30-X-2000.pdf>
- Moreno, A. I. (2013). *Contribution of Urban Vegetable Gardens to Health*. Obtenido de Contribution of Urban Vegetable Gardens to Health: <http://hdl.handle.net/11441/48353>
- Muñoz, A. (14 de febrero de 2017). *¿Qué es el bienestar psicológico? El modelo de Carol Ryff*. Obtenido de ¿Qué es el bienestar psicológico? El modelo de Carol Ryff: <https://www.aboutspanol.com/que-es-el-bienestar-psicologico-el-modelo-de-carol-ryff-2396415>
- OMS. (2010). Urbanización y salud. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*, 241-320.
- Riego y jardines. (2017). *huerto ecológico*. Obtenido de huerto ecológico: <http://riegoyjardines.es/riego-y-jardines/huertos-organicos/definicion-de-un-huerto-ecologico/>
- Rivera, L. E. (17 de marzo de 2004). Concepto de vulnerabilidad. (L. S. Arias, Entrevistador)
- Rocete, C. R. (enero de 2013). *HIERBAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES EN MÉXICO: TRADICIÓN E INNOVACIÓN*. Obtenido de HIERBAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES EN MÉXICO: TRADICIÓN E INNOVACIÓN: https://www.researchgate.net/publication/269168694_HIERBAS_AROMATICAS_Y_MEDICINALES_EN_MEXICO_TRADICION_E_INNOVACION
- Rosique, M. (04 de Junio de 2019). *Iniciar un huerto de plantas aromáticas*. Obtenido de Iniciar un huerto de plantas aromática: <https://www.planteaenverde.es/blog/huerto-de-plantas-aromaticas/>
- Sánchez, A. (31 de Julio de 2012). *Planeta Huerto*. Obtenido de Planeta Huerto: https://www.planetahuerto.es/revista/historia-y-evolucion-de-los-huertos-urbanos_00148
- Sosa, P. S. (s.f.). Guía del Maestro. *Guía del Maestro - Taller de Cerámica*. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- Tannfeld, R. (s.f.). *La huerta agroecológica de sustento*. Caco, Argentina: INTA. Obtenido de La huerta agroecológica de sustento.
- Torre, A. P. (28 de noviembre de 2014). *Las plantas medicinales mexicanas más usuales y sus propiedades*. Obtenido de Las plantas medicinales mexicanas más usuales y sus propiedades: <https://ecoosfera.com/2014/11/las-plantas-medicinales-mexicanas-mas-usuales-y-sus-propiedades/>
- Tuccelli, J. A. (2017). *Motivación para el cambio de hábitos*. Obtenido de Motivación para el cambio de hábitos: https://www.edu.xunta.gal/centros/cfrpontevedra/aulavirtual2/pluginfile.php/12398/mod_resource/content/0/MOTIVACION_PARA_O_TROCO_DE_HABITOS.pdf

Ucha, F. (05 de noviembre de 2009). *Botánica*. Obtenido de Botánica:
<https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/botanica.php>

Ucha, F. (03 de diciembre de 2010). *Agricultura*. Obtenido de Agricultura:
<https://www.definicionabc.com/general/agricultura.php>

Urigüen, P. G. (2013). La alimentación de los mexicanos. Cambios sociales y económicos.
Claridades agropecuarias, 3-12.

Vence, L. (16 de 10 de 2008). *Disponibilidad de agua-aire en sustratos para plantas*. Obtenido de
Disponibilidad de agua-aire en sustratos para plantas:
http://suelos.org.ar/publicaciones/vol_26n2/26-2%20Vence.pdf

Zaar, M.-H. (2011). Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual.
revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, vol 16.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

1

2

3

4

5

6

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

HUERTO

VISTAS GENERALES

DIBUJO: GARCÍA ÁNGELES ITZEL

FORMATO: A3



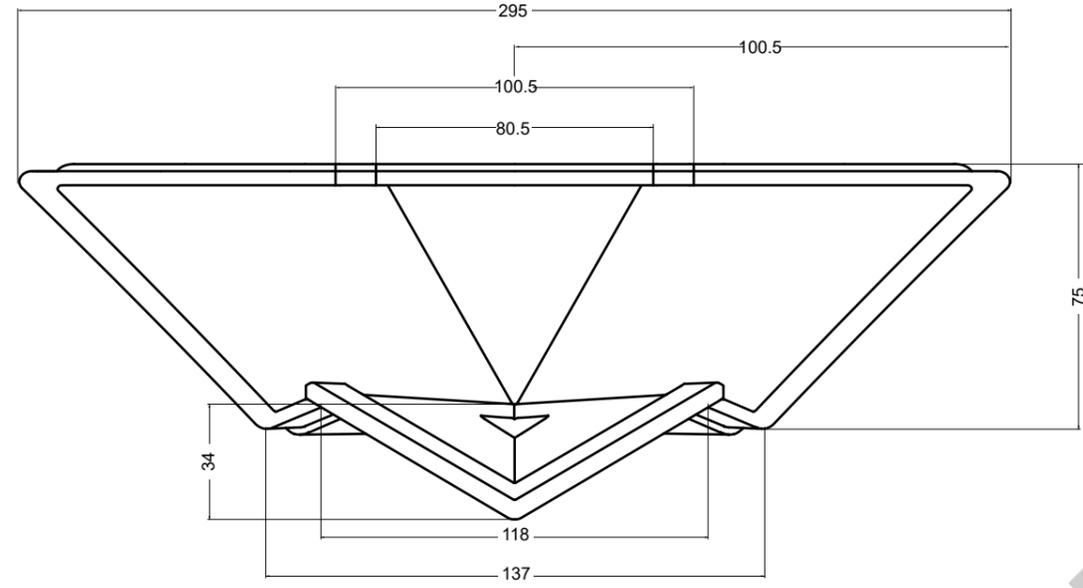
COT. mm

ESC. 1:2

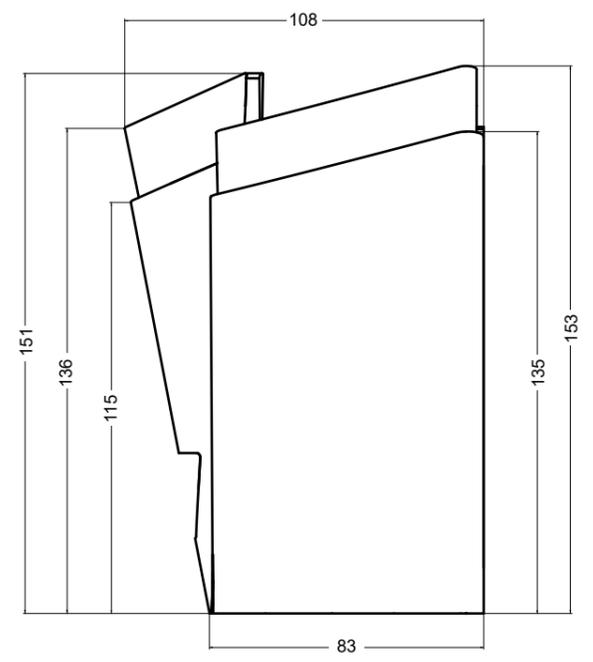
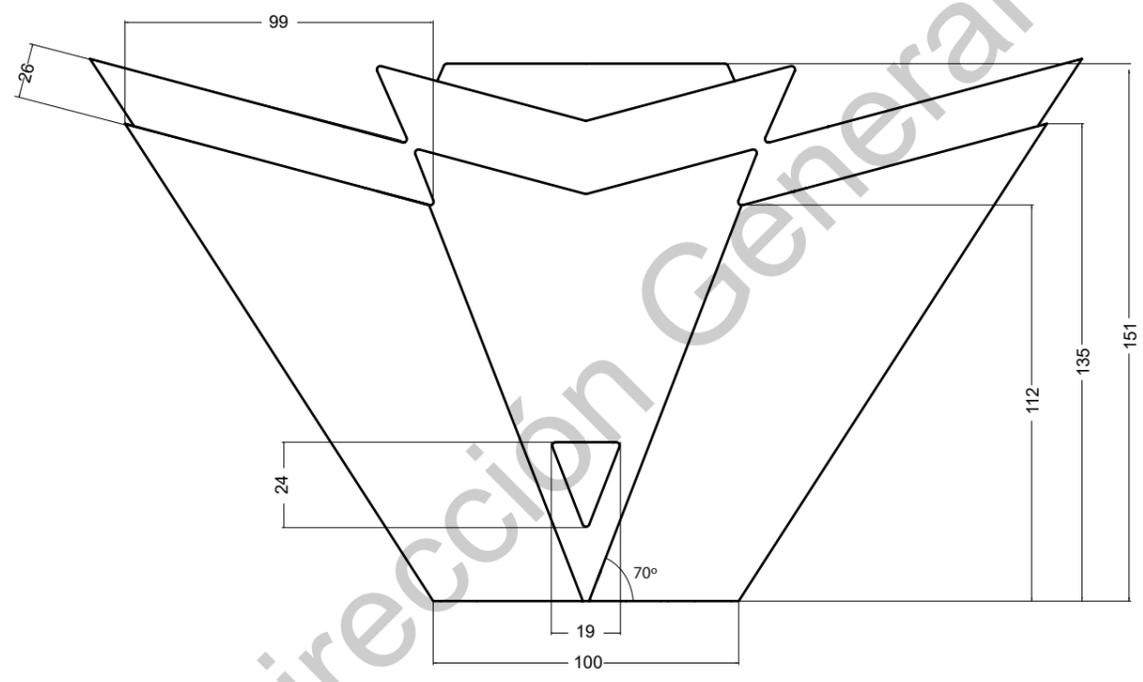
PROYECCIÓN

PLANO: 1/2

FECHA: 06 de enero 2020.



Material	Pasta cerámica
Grosor	4 mm



1

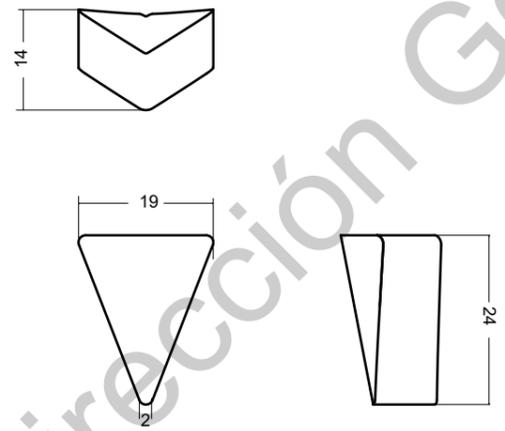
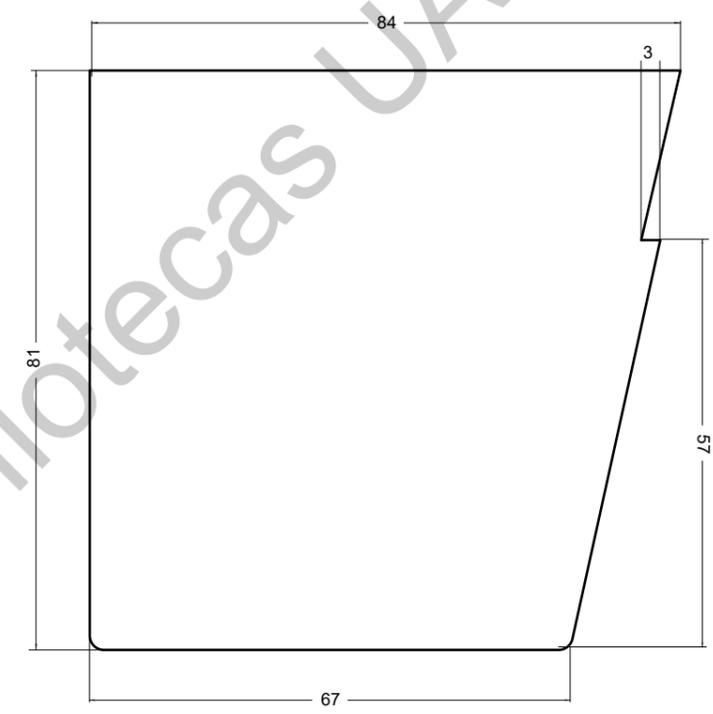
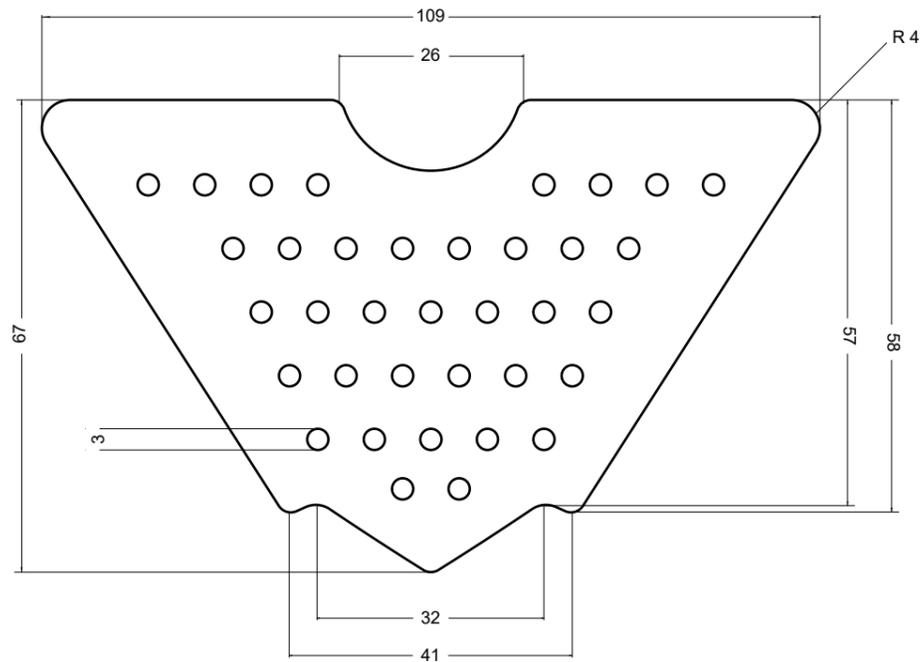
2

3

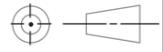
4

5

6



Material	Acrílico
Color	Transparente
Grosor	3 mm
Corte LASER	

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO	
	HUERTO	PIEZAS ACRÍLICO
	DIBUJO: GARCÍA ÁNGELES ITZEL	FORMATO: A3
	COT. mm	ESC. 1:2
	PROYECCIÓN 	
	PLANO: 2/2	FECHA: 06 de enero 2020.