

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Aragón

Licenciatura en Diseño Industrial

Sistema de Vermicomposta Sustentable para Invernadero en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata en Álvaro Obregón

Proyecto final más réplica oral, que para obtener el título de licenciada en Diseño Industrial.

Presenta :
Alma Azucena Vela Jiménez



Asesor : Mtro. en Arq. Manuel Borja Vázquez

México 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

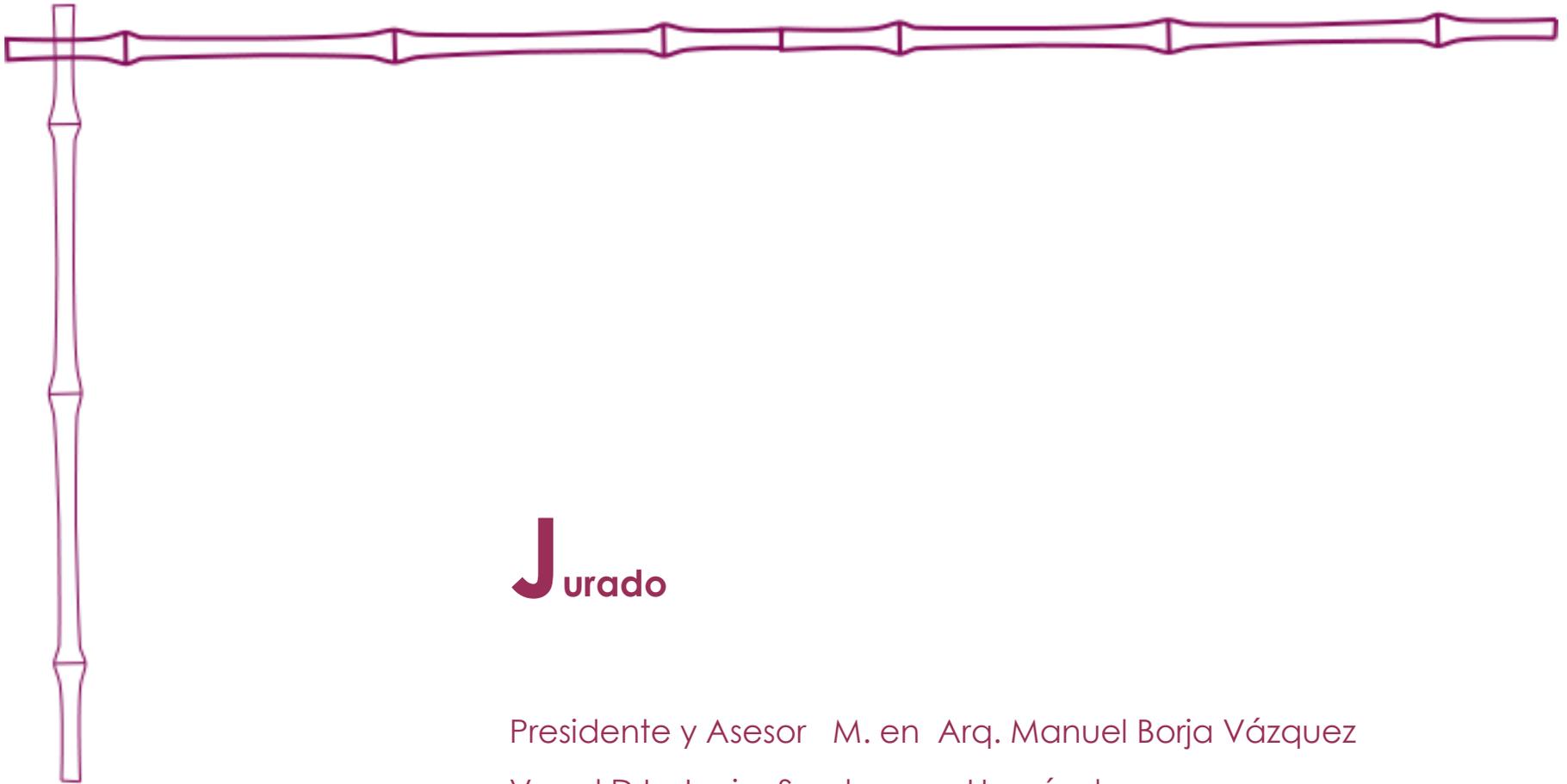


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Jurado

Presidente y Asesor M. en Arq. Manuel Borja Vázquez

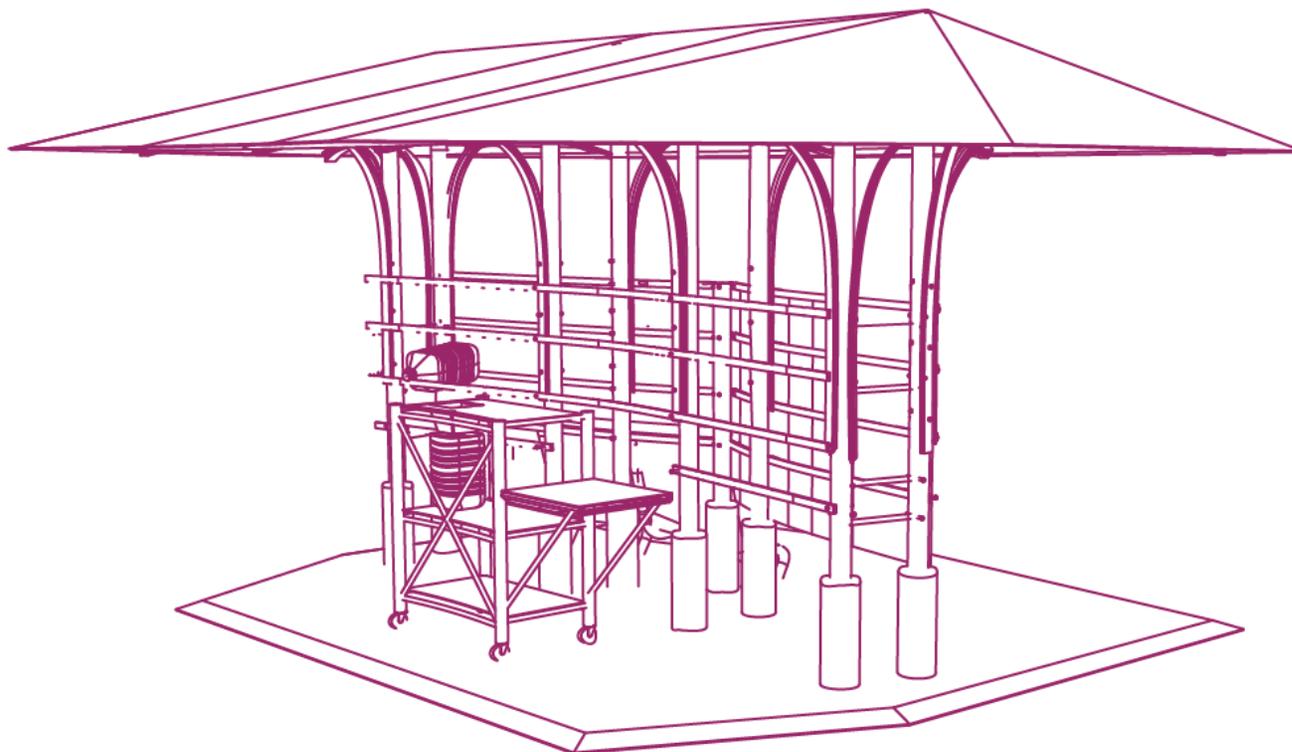
Vocal D.I. Javier Sombrerero Hernández

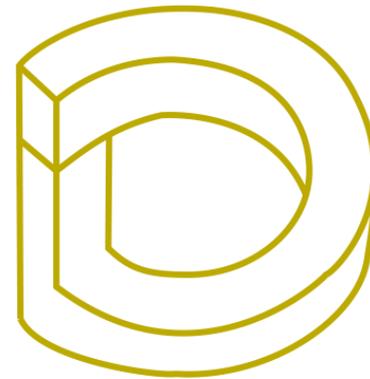
Secretario Lic. Julia Olivares Gómez

Primer suplente M. en D.I. Carlos Chávez Aguilera

Segundo suplente D.I. Ma. Fernanda Gutiérrez Torres

Sistema de Vermicomposta para Invernadero en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata en Álvaro Obregón





“Por mi raza hablará el espíritu”

Agradecimientos

Al redactar esta parte pretendía mencionar a todos y cada uno de ustedes que ayudaron para que esta servidora llegara a esta meta tan preciada , pero en verdad durante todo este trayecto me di cuenta que es un mar de personas que de cierta manera me apoyaron , ya sea económicamente, o emocionalmente, todo conspiró para mi propio beneficio, a todas ellas gracias infinitas.

Y como mención especial tengo inmensa gratitud hacia mi familia , que a pesar de todo siempre me ha respaldado y han estado cuando más lo necesitaba , a mis amigos que consolidé , que me enseñaron a creer en mi y a no tomarme las cosas tan en serio , a mis maestros que me brindaron una gran formación académica y me adiestraron en defender mis propuestas y a mi preciada UNAM , mi segunda casa , que sin su existencia probablemente no hubiese tenido la oportunidad de tener una formación profesionista de calidad por ende ahora tengo un gran compromiso de retribuir a otras generaciones un poco de lo que he aprendido .

Por que las oportunidades se toman como llegan .

R esumen

Por la falta de atención a los residuos sólidos urbanos se han incrementado con el paso del tiempo, generando impactos negativos en el medio ambiente y daños a la salud, por lo que es necesario encontrar estrategias para reducir dichos impactos, por esta razón el presente proyecto propone ocupar como materia prima los residuos sólidos orgánicos, para la obtención de vermicomposta, diseñando así un sistema sustentable constituido mayoritariamente de materiales de bajo impacto energético que aumenta la producción de abono para el cultivo de productos orgánicos, promueve el consumo y mejora las condiciones del área de trabajo en el invernadero de la Unidad Habitacional Emiliano Zapata en Álvaro Obregón, empleando a personas de la tercera edad; con esto se generó una solución viable para biodegradar los residuos sólidos orgánicos dando pie a la producción de una nueva materia prima y mejorando la calidad de vida del personal que ahí labora.

Palabras clave: sustentabilidad, vermicomposta, biodegradación, bajo impacto energético, ecológico, reutilización, conciencia ambiental.

A bstract

The lack of attention to urban solid waste has caused an increase in these with the passage of time, generating negative impacts on the environment and damage to health, for this reason is necessary to find strategies to reduce these impacts, in consequence this project proposes to occupy organic solid waste as raw material for the obtaining of vermicompost, designing a sustainable system consisting mainly of materials with low energy impact that increases the production of humus for the cultivation of organic products, promotes the consumption and improves the conditions of the work area in the greenhouse of the unit Emiliano Zapata in Álvaro Obregón, employ elderly, with this make a viable solution to biodegrade solid inorganic residues, resulting in new raw material and improving the quality and improving the quality of life of the people who work there.

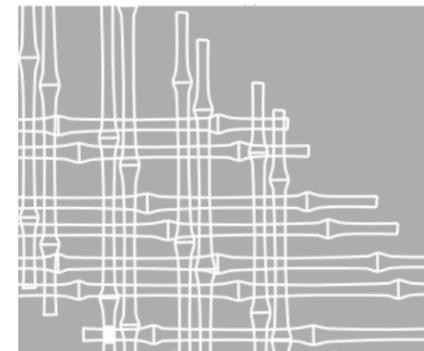
Key words: sustainability, vermicompost, biodegradation, low energy impact, ecological, reuse, environmental awareness.



Capítulo 1

Residuos sólidos y su aprovechamiento11

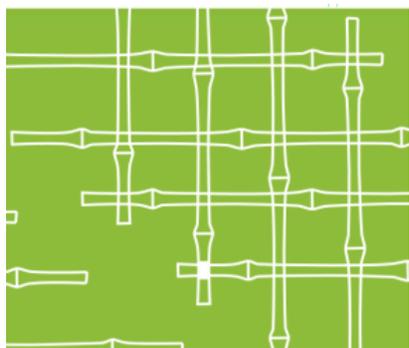
1.1 El mundo y los residuos sólidos	13
1.2 México y la generación de basura	18
1.3 Tipos de residuos sólidos.....	21
1.4 La CDMX y generación de residuos sólidos por delegación	22
1.5 Ley de desechos sólidos de la CDMX	23
1.6 Manejo de residuos sólidos domiciliarios.....	25
1.7 Tratamientos para los residuos sólidos orgánicos.....	27
1.8 Composta.....	29
1.8.1. Vermicomposta y su proceso	31



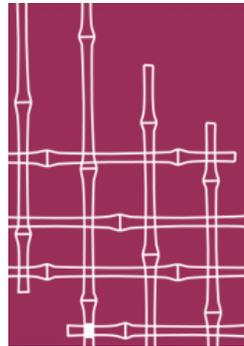
Capítulo 2

Programa de seguridad alimentaria de la CDMX 41

2.1. Descripción del programa	42
2.2. Logística del programa	44
2.2.1. Cursos impartidos por SEDEMA	45
2.3. Lista de actividades desempeñadas por los administradores.....	46
2.4. Proceso de composta en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata.	47
2.5. Cosecha de productos orgánicos	52
2.6. Comercialización	52
2.7. Invernadero Industrial Xochimancas	53

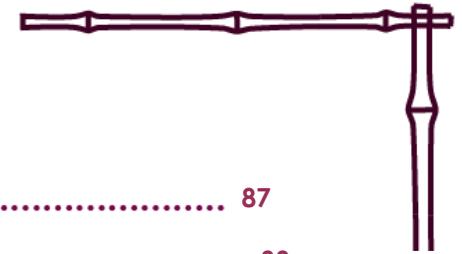


Índice



Capítulo 4

Vermy	87
4.1. Concepto de diseño	88
4.2. Descripción del proyecto.....	93
4.3. Funcionamiento.....	95
4.4. Diagramas ergonómicos.....	109
4.5. Secuencia de uso.....	118
4.6. Materiales	126
4.7. Diagrama iconográfico de producción	128
4.8. Entidad productiva.....	131
4.9. Viabilidad	133
4.9.1. Aporte a la sustentabilidad	137

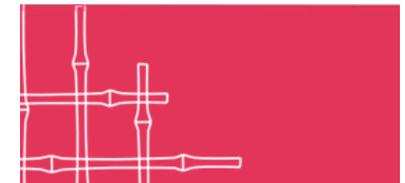
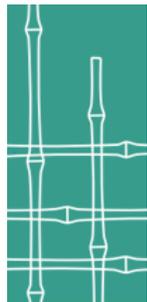


Planos técnicos 139

Capítulo 3

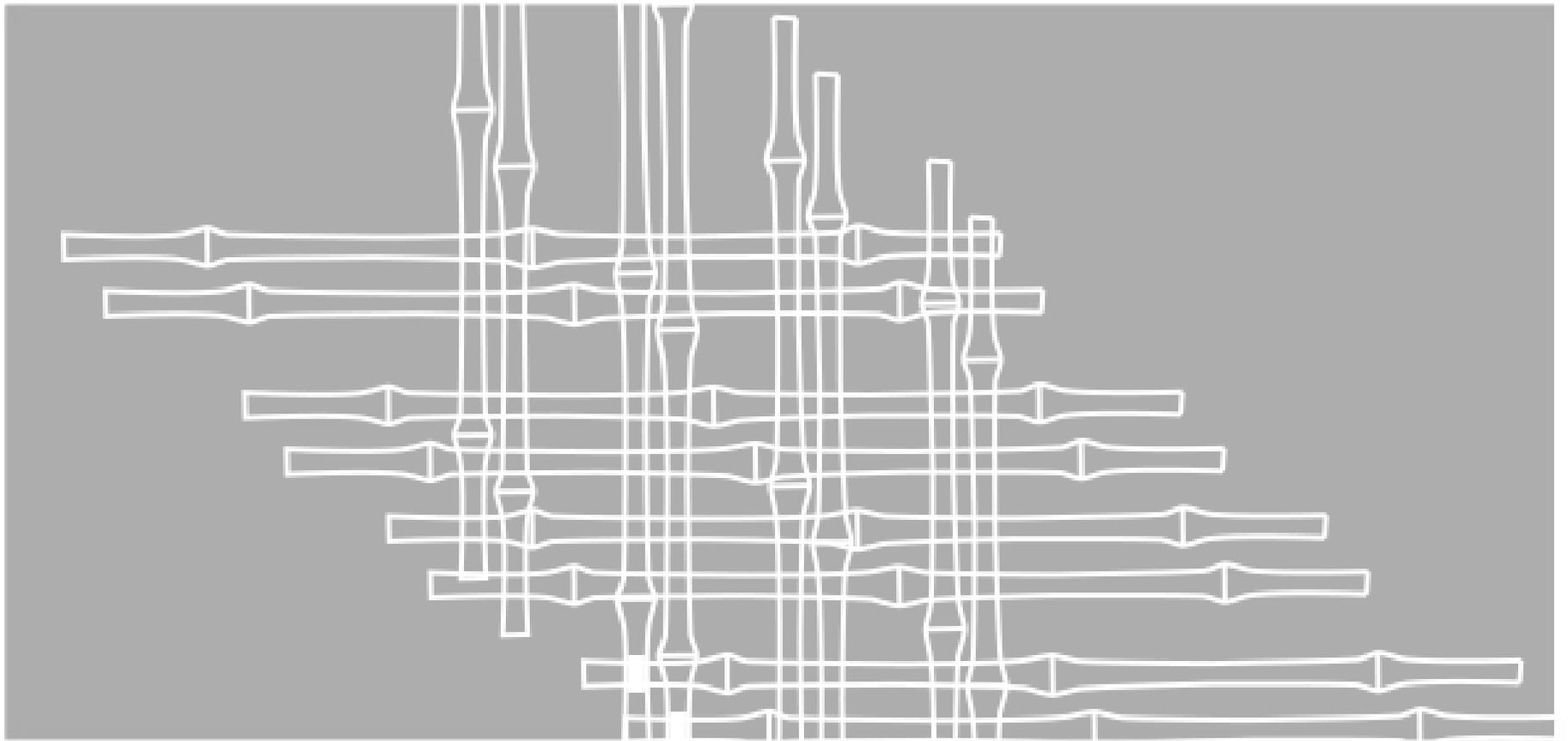
Delimitación del proyecto 59

3.1. Planteamiento del problema	66
3.2. Objetivo	61
3.3. Necesidades del invernadero	61
3.4. Usuarios	62
3.5. Requerimientos	67
3.6. Simuladores	80



Conclusiones.....	183
Glosario de terminos.....	187
Fuentes de información	191
Anexos	195







Capítulo

01

Residuos sólidos y su aprovechamiento

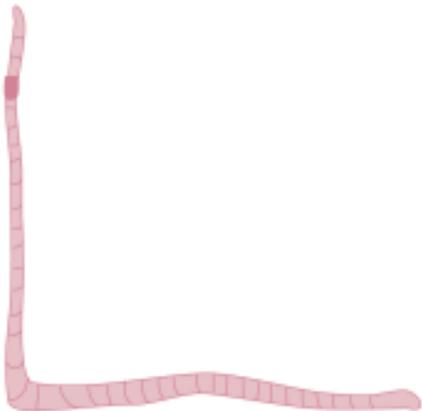
Situación a nivel global, las soluciones aplicadas en diferentes países y como México afronta el problema.

1.1 El mundo y los residuos sólidos

Desde que el hombre comenzó su evolución, para cubrir sus necesidades primarias, elaboró herramientas, a su vez se fueron constituyendo en tribus, donde cada quien tenía su desempeño en esta primera "sociedad" a partir de ahí comienza el crecimiento de la población, con los beneficios tales como, casas para protegerse del medio ambiente, ropa, utensilios, y conforme se iba transformando la sociedad, por la necesidad se da la primera Revolución Industrial, para solventar las necesidades que cada vez se incrementarían se da la segunda revolución industrial con el automóvil, teléfono, radio, televisión, tras el devenir y en la búsqueda la mayor comodidad para la sociedad se da la tercera revolución industrial " la tecnología" nace el internet, la globalización llegando a nosotros información de primera mano, así como acontecimientos ocurridos, en otro país, y se continua con la cuarta revolución, la era tecnológica digital 4.0 inteligencia artificial. (crearsoftware.com,2013)

Todo este avance de la tecnología se desarrolló para solventar o satisfacer las necesidades materiales del hombre; olvidándose parcialmente de esta relación equilibrada con el medio ambiente, pasando de crecimiento de población a explotación demográfica, trayendo como consecuencia impacto negativo en el medio ambiente, desarrollando diferentes tipos de contaminación como son: agua, aire, suelo, térmica radioactiva, acústica y lumínica.

La cadena de contaminación empieza en la contaminación del suelo Te explico: este tipo de polución genera un cambio en el equilibrio natural, es un riesgo a la salud humana, así como para la flora y fauna, como consecuencia estas se reducen en cantidad y calidad, por ende incide enormemente en el ecosistema vegetal y animal, se generan problemas de intoxicación de las mismas imposibilitando actividades agrícolas y de ganadería, todas las sustancias toxicas filtradas emiten gases afectando así la aceleración del efecto invernadero, así mismo es susceptible a contaminar las aguas superficiales y subterráneas.(Ambientalista, 2017)



10 mil millones de toneladas de residuos urbanos

Toda esta intervención sin medida ha traído consecuencias graves que se tardará mucho tiempo en poder tener un equilibrio entre la naturaleza y ser humano, por ende se han creado asociaciones y diferentes programas para contrarrestar la explotación demográfica tales como Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la International Solid Waste Association (ISWA) esta última estima que cada año se generan entre siete y diez mil millones toneladas de residuos urbanos en todo el planeta; y alrededor de tres millones de personas carecen de acceso a instalaciones controladas de gestión de residuos. Todos estos datos han servido para poder atacar el problema de residuos orgánicos, como Noruega que implementaron plantas de electricidad y calefacción de estas el combustible son desechos urbanos, también se tomo la medida de clasificar la basura, las bolsas azules son para los residuos de plásticos, verde para los desechos orgánicos y blanca para el resto, en recipientes separados se coloca el papel, vidrio, metal y basura electrónica. Los camiones la distribuyen al centro que les corresponde y de todos los residuos se saca una utilidad. Con el paso del tiempo fueron reduciendo sus residuos por lo cual ahora importan 410,000 toneladas de residuos al año, el caso de Suecia que el 99% de sus residuos sólidos se reciclan y su meta es producir cero residuos, estos son dos casos a grandes rasgos del avance que países han logrado con una implementación de conciencia hacia el medio ambiente.

Es de vital importancia tomar cartas en este asunto que nos atañe a todos, hacer conciencia en cada individuo y empresas, así como enfatizar en los beneficios de la 3R'S (reducir, reciclar y reutilizar) dando un enfoque cíclico en la optimización de materiales, como la utilización de materiales biodegradables, pero antes que todo se tiene que localizar algunas actitudes para poder contrarrestarlas y accionar para un bien común. (Ambientalista, 2017)



Imagen (1) Papá enseñando a su hijo a reciclar, Alemania, ca. 2010, Imagen tomada de <https://www.facebook.com/notes/carlos-prieto-serrano/escasez-de-basura-en-suecia-obliga-a-importarla-de-europa/603437163014611>

Algunas de las situaciones son :

- Falta de educación ambiental.
- Carencia de responsabilidad social de los residuos sólidos.
- Deficiencia de normas para el tratamiento de residuos.
- Omisión de responsabilidad de consumo.

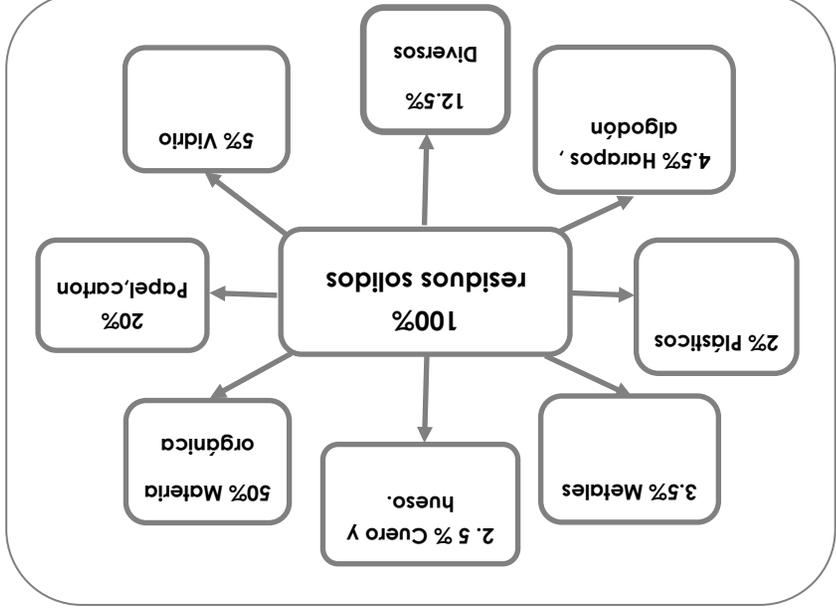
Solo algunos países como Alemania, Suecia, Noruega han entendido el valor de los residuos (ver imagen 1), se ha creado conciencia suficiente para que todo un país entero se comprometa con el cuidado del medio ambiente. (Actualidad, 2012)

“Toda solución se encuentra en crear conciencia hacia los residuos”

Creando esta conciencia en cada habitante de cada país se puede generar un comportamiento diferente, solo de esa manera se puede contrarrestar todo el impacto de generación de desechos que ha contraído el crecimiento de la población. Teniendo todo este preámbulo hablaremos de como México ha trabajado con toda esta toma de responsabilidad y creando este valor en los desperdicios por parte de toda su población.

1.2 México y la generación de basura

Para empezar, hay que decir que México tiene una gran localización geográfica, un suelo fértil, con personas creativas y llenas de ganas de emprender, pero no se ha creado un compromiso fuerte con la protección del medio ambiente, así que de cierta manera las normas que se han hecho por el gobierno han ayudado a ir incrementando ese deber como ciudadanos. Antes de profundizar en el tema es importante saber que la organización encargada de las estadísticas Instituto Nacional de Estadística y Geografía tiene todos los datos al respecto de la generación de residuos sólidos los cuales se pueden ver en la imagen 2, también se conoce que cada persona genera entre 1 a 2 kilos por día de la cual su composición se puede ver en la imagen 3. (Ledesma, 2011)



Imagen(3) Composición de los residuos sólidos urbanos, 29 de Agosto 2015, Fuente de elaboración propia.

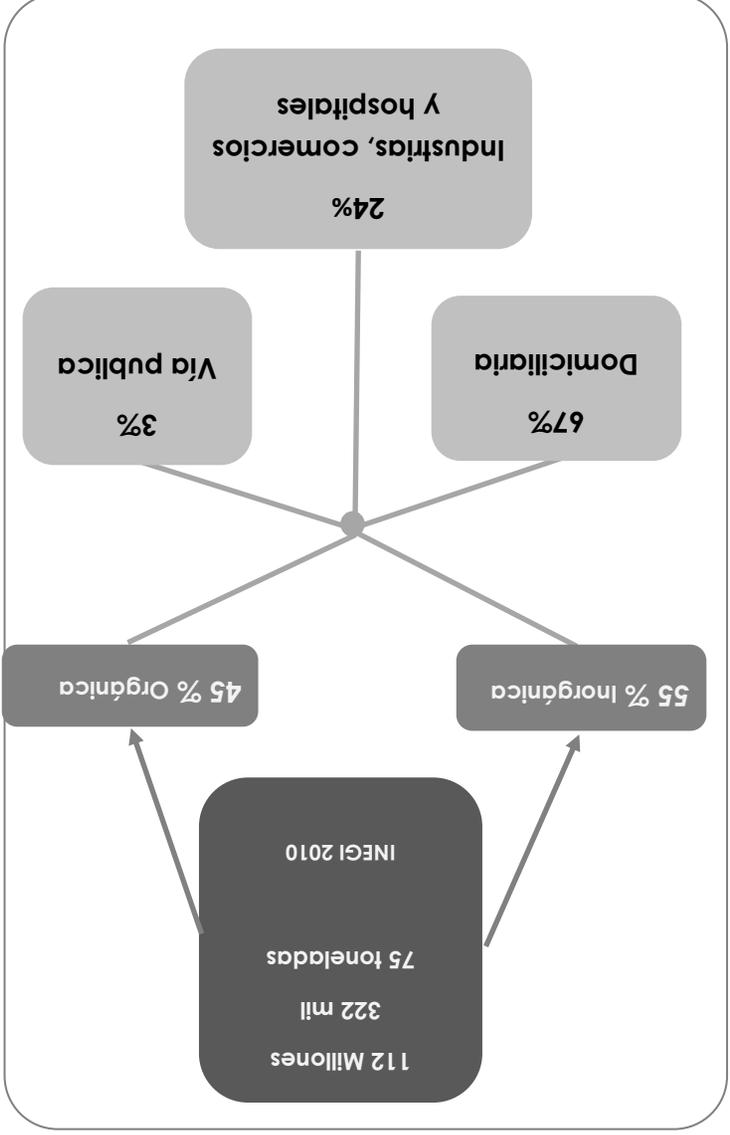


Imagen (2) Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010.

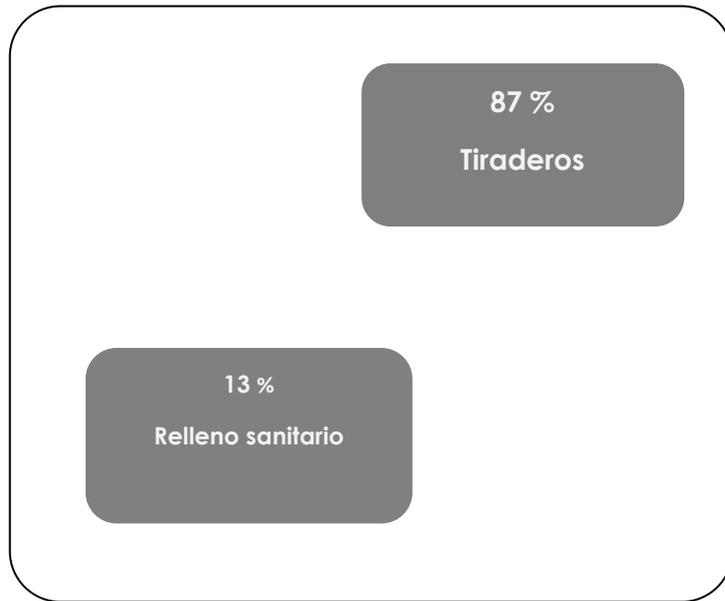


Imagen (4) Deffis Caso, Armando, 1994, La basura es la solución, México, D.F. , Árbol.

De todos los residuos recolectados ningún porcentaje aparece como reciclado, como de ve en la imagen 4, esta falta de responsabilidad de los desechos domiciliarios ha llegado a tener comentarios como de Green-pace México ya que menciona : la falta de reciclaje, reducción y reutilización genera una gran foco de contaminación de suelo, aire, ya que los líquidos que se producen se filtran a través del suelo y pueden llegar al agua, que se contamina, es un medio adecuado para que se generen plagas como cucarachas, ratones, moscas etc, también se generan gases lo cual contribuye al incremento de efecto invernadero forma parte de diversos problemas como:

Económico .- El país gasta 504 mil pesos por recoger, distribuir y seleccionar los desechos cada día.

Ambiental .- No se optimiza la materia, ya que al reciclarla existe una aprovechamiento racional.

Políticos y sociales.- Por los llamados pepenadores por la falta de regularización de la actividad que desarrollan.

Psicológicos .- Cuando se consume un producto no genera repulsión pero al colocarla en un contenedor genera asco y produce un rechazo al tratarla de separarla.

Por ende hay muy pocas personas interesadas en utilizar los residuos domiciliarios solidos como materia prima ya que alrededor de este concepto se ha generado una cultura no muy bien aceptada para la sociedad mexicana, ya que si quieres incursionar en un nicho de mercado que te acepte lo reciclado o reutilizado necesita estar bien estructurado, ya que puede generar ese sentido psicológico de que no es limpio. (Armando, 1994)

Como se ha encontrado toda una situación cultural de la responsabilidad de los residuos sólidos se han tomado medidas mínimas para poder avanzar como país. Como la aplicación de las 3R's, propuesta por la directora de educación ambiental de la secretaria del medio ambiente Luz María Píza, por lo cual se han colocado contenedores especiales en lotes baldíos que se utilizaban como basureros clandestinos. (ver imagen 5)

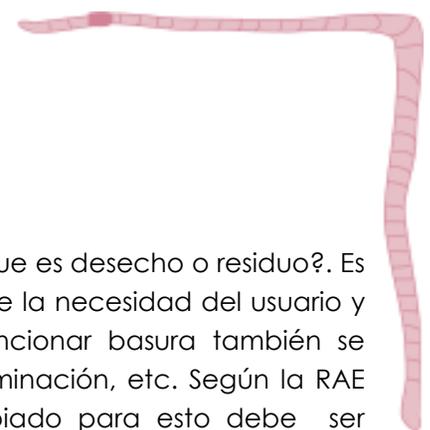


Imagen (5) Botes clasificadores del D.F. ca. 2007, Foto: agu.df.gob.mx recuperada de <http://coloniaguerrero.mx/blog/2015/12/el-problema-de-la-basura-en-la-colonia-guerrero/>

También se cuentan con plantas de reciclaje y composta.

Otra medida tomada por algunas empresas es destinar sus residuos a centros que la aprovechan de diferentes maneras o como la empresa CEMEX que ha introducido la denominada Planta FIRSU Móvil que realiza el proceso de recepción, trituración, separación, clasificación, compactación y producción de pacas de FIRSU, las cuales son utilizadas como combustible alterno en las plantas de cemento, este tiene como objetivo disminuir los residuos.

“La industria se tiene que hacer responsable de sus residuos sólidos.”



1.3. Residuos domiciliarios

Residuos domiciliarios	
50% Material orgánico	3 % Vidrio de color
15% Papel	4 % Trapo, Algodón
4 % Cartón	1 % Plástico Rígido
3 % Lata	3 % Plástico película
2 % Envases de tetrapack	.3 % Hierro
1 % Cuero	.03% Polietileno exp.
.2% Papel estaño	1 % Hueso
2 % mat. construcción	4 % Fibras .
1 % Madera	4 % Hules puma
6 % Vidrio blanco	

Antes de seguir avanzando hay que aclarar, ¿Que es desecho o residuo?. Es todo objeto que deja de funcionar o ya no satisface la necesidad del usuario y genera un deseo de que sea eliminado. Al mencionar basura también se genera una imagen de suciedad, mal olor, contaminación, etc. Según la RAE (Real Academia Española) el termino mas apropiado para esto debe ser residuo ya que la definición es: *Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.* (Armando, 1994)

Como ya se mencionó en el lugar donde se generan los residuos reciben su nombre tal cual como : Domiciliarios, Comerciales, Industriales, de servicios y públicos.

De estos tiene mayor puntuación la domiciliaria con el 67 % y su composición se puede ver en la imagen 6 .

Imagen(6) Composición de la basura domiciliaria, 29 de Agosto 2015, Fuente de elaboración propia.

¿Porqué la importancia de los residuos domiciliarios?

Ya que el sector de población es mayor por ende es un foco rojo la falta de compromiso y de educación ambiental, ya que se genera gasto innecesario para el país, se pueden generar soluciones desde el hogar que brinden un valor agregado a los residuos, estamos en un punto que estos " desperdicios" se tienen que ver como materia prima, para así fomentar a las siguientes generaciones la importancia de generar conciencia para el crecimiento de una mejor población ecológica. Pero vamos a ver como ese comportamiento no se limita por región ya que es un habito aprendido y se replica en todas las delegaciones .

1.4 El CDMX y generación de residuos por delegación

Según la Secretaria del Medio Ambiente (SEDEMA,2010) se producen 12,740 toneladas de residuos sólidos urbanos en la CDMX(ver imagen 7) por día, conforme a delegación en el primer lugar se encuentra Iztapalapa, en segundo Gustavo A. Madero y en tercer lugar Cuauhtémoc, estas tres delegaciones registran el 41.13 del total generado en la CDMX.

La producción de basura per cápita esta relacionado directamente con los hábitos de consumo, densidad de construcción, incremento del sector industrial y de servicios, entre otras. (ver imagen 8). El promedio de producción de residuos sólidos oscila entre los 0.9 y 1.4 kg por habitante por día, todas estas cifras dieron lugar a normas que están en vigor desde el 2003, las cuales han ayudado a que la población divida sus residuos en orgánicos e inorgánicos y estos a su vez llegan a lugares donde se les da algún tipo de tratamiento y se ocupa como materia prima, pero aun así sigue siendo mínimo el impacto que se ha generado en el la CDMX, y aun no ha permeado totalmente a otros estados de la republica, a pesar de esto sigue siendo una aportación considerable.

¿Porque son importantes las normas implementadas para los residuos?

Para darle dirección y generar alrededor de estos mas soluciones cuando estos se encuentran en buen estado, ya que se pierden recursos económicos al clasificarlos en masa .

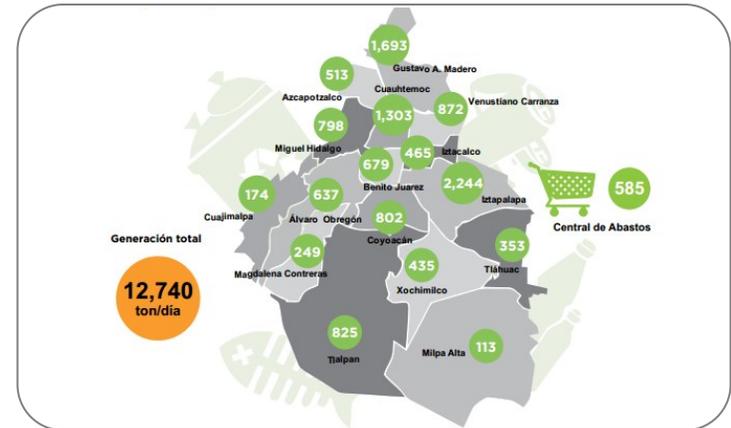


Imagen (7) Producción de residuos sólidos por kilos por delegación, 2012, recuperada de <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema> , actualización 2014.

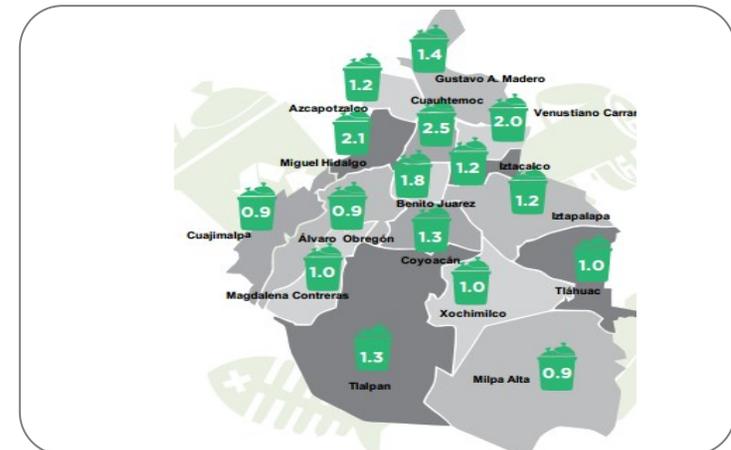


Imagen (8) Producción de residuos sólidos por persona en kilos y gramos por delegación,2012, recuperada de <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema> , actualización 2014.

1.5 La ley general de residuos sólidos del CDMX



Imagen (9) Tipografía y gráfico para clasificación de residuos sólidos 2010, Imagen recuperada de <http://www.semarnat.gob.mx>



Imagen (10) Ejemplo de recolectores clasificadores de residuos orgánicos, .2004, Imagen recuperada de <http://www.semarnat.gob.mx>

Para controlar de manera eficiente los residuos urbanos se crea el 22 de abril del 2003 la ley de residuos sólidos, creando así agilidad en la transportación a disposición final de cada uno. Esta ley tiene como objetivo regular la gestión integral de los residuos sólidos considerados como no peligrosos así como la prestación del servicio de limpieza así como también generar conciencia de responsabilidad al producir residuos sólidos, por lo cual se debe reunir los residuos sólidos en un lugar determinado para su recolección, tratamiento o disposición final

Almacenar temporalmente en contenedores previos a su tratamiento o final colocarlos en contenedores diferenciados (ver imagen 9) como también aprovechar el valoramiento de los residuos sólidos como reutilizar, re-diseñar, re-procesar y recuperación de materiales secundarios, reciclar, para que no se pierda su valor económico y generar biogás y composta.

Pero para llegar a tener ese tipo de acciones primero se debe de clasificar los residuos orgánicos e inorgánicos dentro de domicilios, comerciales, públicos y con esto difundir también los problemas atribuidos a la salud y medio ambiente ocasionados por estos residuos. Esta ley funciona de la siguiente manera consiste en separar los residuos sólidos, (ver imagen 9) ya sea en el hogar, las escuelas, los edificios públicos y los comercios, y así entregarlos al camión recolector, Al igual que mantener limpios de residuos los frentes de nuestras viviendas, banquetas, andadores y áreas públicas en general. Uno de sus propósitos principales es reducir la cantidad de residuos que se depositan en el relleno sanitario por medio del reciclaje (ver imagen 10), por ese motivo existen las leyes, ya que las personas tienen que adquirir un hábito nuevo. (Constructivismo según Jean Piaget y Vygotski)

Las autoridades competentes para la aplicación de la ley es Jefe de Gobierno de la CDMX, La Secretaria de Obras y Servicios, Secretaria de Salud, Procuraduría y las Delegaciones. Toda persona física o moral es responsable de sus residuos sólidos hasta el momento en que son entregados al servicio de limpia o depositados en los contenedores correspondientes. Está prohibido abandonar o tirar los residuos sólidos en vía pública, áreas comunes así como también abandonar animales muertos, quemar a cielo abierto, pepenar, colocar contenedores en lugares no autorizados y basureros clandestinos (semarnat,2012.)

Los motivos por los cuales se puede multar son:

Según CDMX (2000) 1) No separar los residuos en orgánicos e inorgánicos. este acto corresponde a la sanción de a la 1ra. vez: solo amonestación, 2da. vez o más: 10 a 150 días de salario mínimo.

2) Arrojar o abandonar residuos en la vía pública, parques o barrancas. Corresponde una sanción de 10 a 150 días de salario mínimo,

3) Arrojar o abandonar residuos en lotes baldíos a cielo abierto, ríos, lagos, manantiales y alcantarillado. Tiene como sanción de 150 a 1,000 días de salario mínimo.

4) Fomentar o crear basureros clandestinos con una sanción: de 150 a 1,000 días de salario mínimo y por ultimo todo residuo solido urbano llegará a plantas especializadas para su tratamiento sin distinción alguna.

1.6 Manejo de Residuos

Sólidos Domiciliarios



Imagen (11) foto de @chaRLespaZZo, calles Marte, Zarco y Estrella recuperada de <http://coloniaguerrero.mx/blog/2015/12/el-problema-de-la-basura-en-la-colonia-guerrero/>

Las normas están bien pero es un trabajo de dos partes una es la población que la clasifique y la segunda es cual va ser la disposición final, todo este proceso empieza con la generación de estos residuos, cuando el hombre decide que ha terminado el tiempo de vida de ese objeto, y es depositado en un bote de "basura". En ese bote se almacenan a espera de ser recolectados por el servicio de limpia que los concentrará en vehículos destinados para esa función, que los trasportará a otro lugar de almacenaje, donde de ahí partirán para disposición final donde los compactaran y usaran de el relleno sanitario.

Pero son tantos los residuos sólidos y mucha falta de conciencia social que se han creado tiraderos clandestinos en terrenos baldíos.

Para mantener un control y disminuir los residuos sólidos urbanos estas son las actividades ideales:

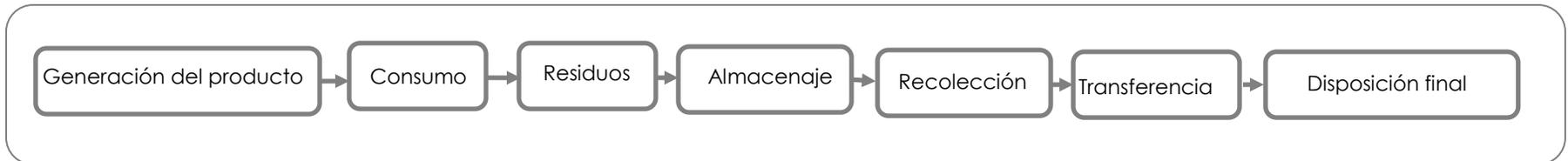


imagen (12) Cadena de actividades a desarrollar en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, 8/02/2015, Fuente de elaboración propia.

El problema mayor ha sido detectado en disposición final ya que hay muy pocas empresas incurriendo en este sector, por ende se profundizara en este tema .

Nos referimos como disposición final al tratamiento que se les dará a cada uno de los residuos dependiendo de su material. (Composición).

Esta infraestructura es independiente del gobierno, son instalaciones que hacen acuerdos para poder utilizar estos desechos como materia prima, estos llegan separados, se limpian, sanitizan y siguen un proceso específico para cada tipo de material.

Según la SEMANART (2012) los rellenos sanitarios constituyen la mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos urbanos; este tipo de infraestructura involucra métodos y obras de ingeniería particulares que controlan básicamente la fuga de lixiviados y la generación de biogases. Por su parte, los rellenos de tierra controlados, aunque comparten las especificaciones de los rellenos sanitarios en cuanto a infraestructura y operación, no cumplen con las especificaciones de impermeabilización para el control de los lixiviados.

La Norma Oficial Mexicana NOM- 083-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos SNIA 329 y de manejo especial. De acuerdo a ella, los rellenos sanitarios deben: 1) garantizar la extracción, captación, conducción y control de los biogases generados; 2) garantizar la captación y extracción de los lixiviados; 3) contar con drenajes pluviales para el desvío de escurrimientos y el desalojo del agua de lluvia; y 4) controlar la dispersión de materiales ligeros, así como la fauna nociva y la infiltración pluvial. (semarnat, 2012)

Pero existen mas disposiciones finales lo cuales se explicaran detalladamente

Composición de los RSU reciclados¹, 2011

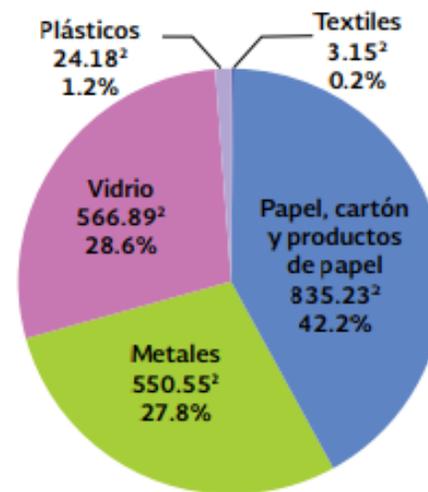


imagen (13) Notas: 1 Las cantidades indicadas como volumen reciclado corresponden a los materiales recuperados en los sitios de disposición final. 2 Las cantidades están en miles de toneladas. Fuente: Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas, Sedesol. México. 2012.



1.7 Tratamiento para los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos domiciliarios

Uno de los principales tratamientos que podemos encontrar es el reciclaje que Toro González Carmen en agosto del 2007 de Puerto Rico especialista en ambiente y servicio de extensión agrícola define e como “El término reciclaje se define como la utilización de desperdicios para la re fabricación del mismo producto o la elaboración de productos nuevos”. Los materiales que se pueden reciclar son : papel, vidrio, plásticos, metales y aceites quemados.

El proceso por el cual tiene que llevar todos los materiales elegidos para el reciclaje es la identificación correcta del material cuando ya se tiene separado el material se procede a llevarlo a un centro de acopio a continuación se lavará y se destinara al tratamiento correspondiente dependiendo de el material y finalmente se produce nuevos objetos como se muestra en la imagen 14.

Este tratamiento trae como beneficios reducir el volumen de los residuos solidos, alarga la vida útil de los vertederos, ayuda a conservar nuestros recursos naturales, se ahorra materia prima, se reducen costos de recolección de la basura de disposición final, se ahorra energía, se ahorra emisión de gases a la atmosfera como metano, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. (sedema,2004)



Imagen (14) Proceso ilustrado del reciclaje, 2004, imagen recuperada de <http://www.sedema.df.gob.mx>

En segundo lugar se encuentra la reutilización que lo define Nee Lorenzo (septiembre 2014) escritor de www.ehowenespanol.com :

“Es el intento de prolongar la vida útil de un producto, a diferencia del reciclaje que toma la materia prima de un artículo y la convierte en algo más, dándole una segunda vida.”

De acuerdo con ella podremos decir que se puede utilizar un producto que termino su función principal por la cual fue hecho, se le puede dar otro uso, o tomar partes del objeto para que esas piezas unidas crean un nuevo objeto y que realice una función diferente o parecida a la cual realizaba antes. Para ejemplificar visualmente ver la imagen 15. Entonces debe de quedar claro que reciclar no es lo mismo que reutilizar, ya que el primero es mediante un tratamiento y proceso y en segundo no interviene ningún proceso que altere su forma y composición, solo se modifica un poco para que pueda dar la función deseada.



imagen (15) *http://www.ehowenespanol.com/importante-reutilizacion-hechos_351884/

En tercera opción tenemos tratamientos para los residuos orgánicos como la composta, esta es el proceso de biodegradación de materia orgánica por medio de microorganismos bajo condiciones aeróbicas. Como resultado de la acción de estos organismos, el volumen de estos desperdicios se reduce entre un 50 a 85%.

Los beneficios obtenidos son: reduce y recicla los residuos orgánicos, reduce la contaminación de aire, al añadirse al suelo promueve el crecimiento de plantas, reduce la necesidad de utilizar fertilizantes químicos, aumenta la retención de agua y nutrientes en el suelo así como también facilita el cultivo.



imagen (16) Tierra de composta, obtenida de nostoc.es

1.8. Composta

Para la elaboración de un buen proceso de composta se necesitan los siguientes elementos y es indispensable que estén los cuatro elementos (ver imagen 16) siempre en el proceso para producir humus de buena calidad y en el tiempo justo.

Ya que tenemos todos los elementos se deben de seguir totalmente los siguientes pasos para que el proceso este controlado y los resultados sean los óptimos. (ver imagen 17)

PROCESO DE COMPOSTA

Este proceso consta de colocar capas de diferentes residuos para generar una buena biodegradación :

1. Capa de **residuos secos** tales como periódico, papel , hojas de árbol, paja, estos sirven para tener un equilibrio de la humedad.

2. Capa de **residuos verdes** como café, bolsas de te, restos de verduras y frutas , cascara de huevo, etc, estos serán los que al degradarse conformaran tierra llena de minerales.

3. Colocar **tierra** , esta puede ser de cualquier tipo de fuente.

4. Se **alternan las capas** hasta terminar con los residuos.

5. **Mezclar** cada semana , mantenerla con humedad y tapada , para que se logre el ambiente pertinente para este proceso de transformación.

6. Después de **4-5 meses se podrá utilizar** el abono y se podrá seguir con otro ciclo de composta.

Como solo intervienen microorganismos, este proceso es prolongado en tiempo para su utilización, en breve se comentarán los beneficios de su aplicación .

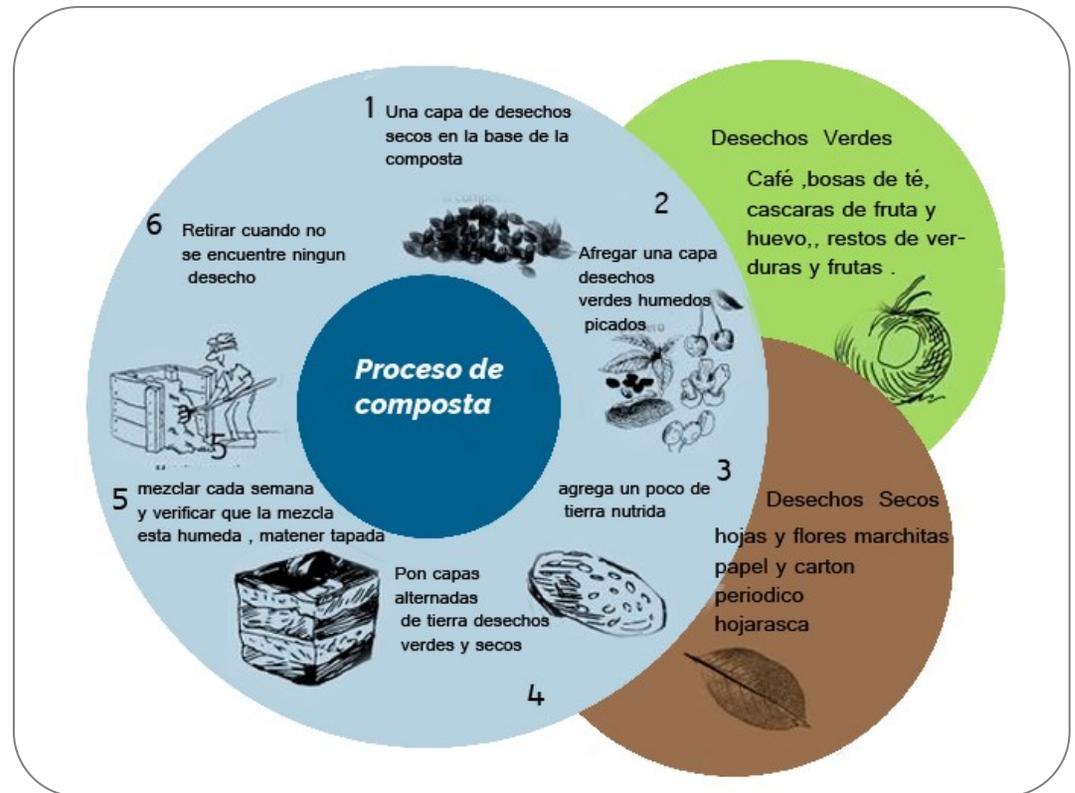


imagen (17) Proceso de composta , Imagen propia.

Este proceso es amigable tanto con el ambiente, la materia orgánica utilizada como materia prima y con la persona que lo realiza.

Es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones :

- Controlar la oxigenación y la humedad.
- Mantener tapada para que no se generen mosquitas
- Picar los residuos orgánicos.

Una vez teniendo la composta se puede utilizar inmediatamente, este abono es bueno para las plantas, como derivación de este proceso se encuentra la vermicomposta o lombricultura, que es la integración de lombrices en el proceso. Estos seres vivos aumentan la biodegradación de la materia orgánica y genera que la tierra tenga mas nutrientes para las plantas.

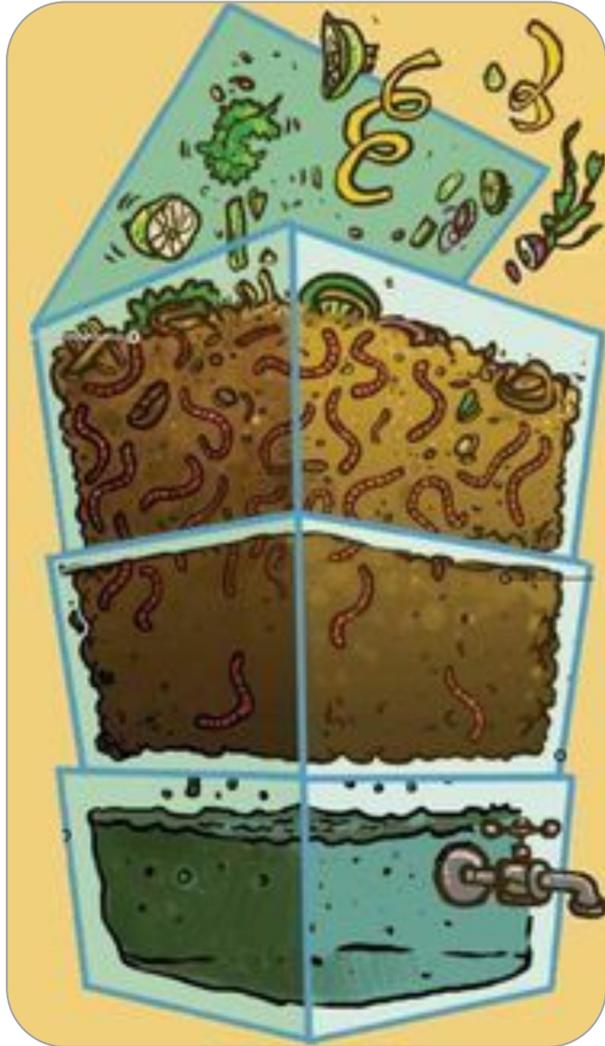


imagen (18) Tierra de composta, Foto propia tomada 16/08/18

Por que la vermicomposta o lombricultura es mejor opción que la composta?

Si se requiere un abono de mejor calidad orgánico y que se genere en un tiempo de 3 meses , este proceso es buena opción.

1.8.1 Vermicomposta y su proceso.



Según la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es un proceso donde se utilizan las lombrices para acelerar la transformación de desechos orgánicos con la finalidad de generar productos naturales tales como el abono de lombriz, material rico en microorganismos; también se puede aprovechar la carne de la lombriz de altos contenidos de proteína, vitaminas y aminoácidos.

En este proceso se generan 2 productos **Humus** (abono de lombriz) y **Lixiviados** (líquido que tiene la memoria mineral del abono). Debido a su efecto en la mejora del suelo, promueve el crecimiento y un mayor rendimiento de los cultivos.

Características:

- Sustrato de color negro profundo, sin olor y desmenuzable.
- Combinación equilibrada de nutrientes para las plantas.
- Suelo con un número de microorganismos superior a la media.
- Tierra suelta, pero con estructura estable.
- Ausencia de aditivos químicos sintéticos.

Para tener una idea mas amplia de como la lombriz logra tener un papel importante se desarrolló una infografía de esta.

Lombriz roja californiana

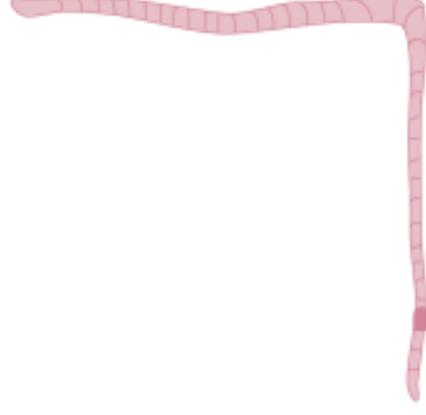
Longevidad : mas de 6 años

- Su crianza es dócil ya que se puede gestar en lugares reducidos .

- Criar en temperaturas de 7° C - 40°C.

Factores a considerar

- pH entre 6.5 y 7.5.
- Temperatura 25°C.
- Humedad relativa, que un puño de materia orgánica no escurra de agua al apretarla.
- Relación C / N 25 carbono - 30 nitrógeno para que termine después de la digestión 14 C- 20 N.



Enemigos naturales

- Ciempíes
- Hormigas
- Pájaros
- Gusano plano
- Topos
- Sapos
- Ratas y ratones

Color: Rojo fresca

Tamaño (cm) :7-9

Peso de adulta: 1.7-2.7

Capullos : 1 cada 5 días

Numero de lombrices por capullo 6 a 11

Ciclo de vida 80 a 90 días

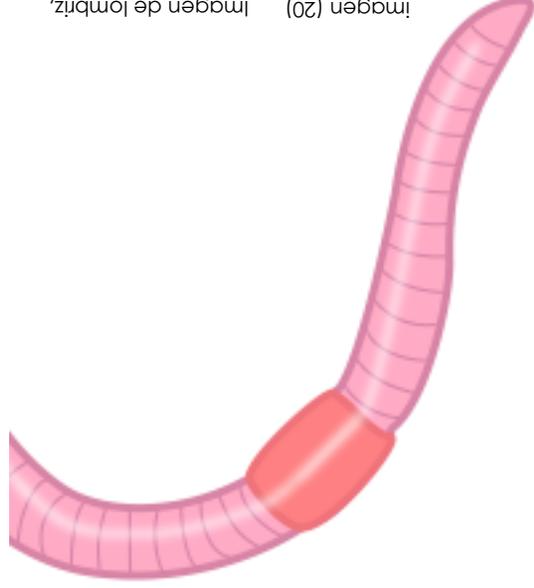


Imagen (20)

Imagen de lombriz, elaboración propia.

Humus

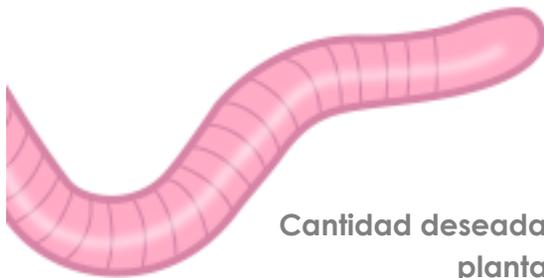
Cuatro áreas del proceso :

Área 1. Inicial, para recibir los desechos que servirán de alimento a la lombriz.

Área 2. De pre composteo, para la preparación de los desechos.

Área 3. De cultivo, para establecer las camas o lechos en los cuales las lombrices son inoculadas e inician su trabajo en la transformación de los desechos.

Área 4. Final, para cosechar; donde el producto está terminado.



Cantidad deseada de humus en plantas

Ornamentales.....	150 gr/ maceta
Rosales y leñosas.	500 a 1000 gr/m ²
Setos.....	100 y 200 gr/seto
Árboles frutales..	2000 gr/árbol
Praderas.....	800 gr/m ²
Césped.....	1000 gr/m ²
Hortalizas.....	1000 gr/m ²

proporción de humus dependiendo el uso. * <http://www.dondereciclo.org.ar/organicos> 8/02/2015

Ventajas de lombricultura

- Favorece la ecología al reducir problemas de contaminación generados por desechos orgánicos sólidos.
- Transforma los desechos orgánicos en productos o coproductor de gran beneficio para el hombre.
- El humus presenta una alta carga microbiana que le permite participar directamente en la regeneración de suelos.
- Los nutrientes en el abono de la lombriz están en forma disponible para las plantas; su contenido respecto a ciertos elementos en particular varía en función del alimento que consume la lombriz.
- El contenido de proteína presente en las lombrices permite que puedan utilizarse como complemento en la alimentación humana y animal.
- Presenta ácidos húmicos que mejoran las condiciones del suelo, retienen la humedad y puede con facilidad unirse al nivel básico del suelo.

Para adquirir experiencia se llevo acabo el proceso de vermicomposta casero, para poder tener mas herramientas para el proyecto, así podemos saber más de las oportunidades de aplicación del diseño de este proyecto

En la medida que tengamos mas experiencia con el proceso podremos desglosar y entender todo lo que con lleva el proceso de forma técnica y empírica.

Proceso casero para generar vermicomposta

1) Se separan los residuos orgánicos y se cortan con tijeras de jardinería para que en el proceso se desintegre con mas eficiencia.



Foto (21) Residuos orgánicos, Tomada el 28/10/2014

Observaciones :

Ayuda a la biodegradación que se contengan en una bolsa de plástico para aumentar la temperatura y que no se genere ningún depredador de la lombriz..

2) Huacal con tierra y residuos orgánicos colocados previamente.



Foto (22) Objeto adaptado composta, Tomada 28/10/2014 .

Observaciones

No importa si en el contenedor se tiene previamente materia orgánica y lombrices.

3) Se coloca una capa de aserrín antes de verter los nuevos residuos orgánicos picados.



Foto (23) aserrín encima de residuos orgánicos, Tomada, 28/10/2014.

Observaciones:

El aserrín se puede sustituir por paja , hojas secas corteza de árbol , esta materia seca funciona para no generar moscas de fruta y mantener alejados a los pájaros .

4) Se sitúa el residuo orgánico en el huacal ya triturado.



Foto (24) Lechuga colocada en el objeto adaptado para composta, Tomada, 28/10/2014.

Observaciones:

Si el material es blando se puede triturar con las manos.

Proceso casero para generar vermicomposta

5) Después de una semana se le coloca agua y se oxigena la composta.



Foto (25) composta en objeto adaptado, tomada 28/10/2014

Observaciones:

Es mejor moverla con un rastrillo de jardinería para no lastimar a las lombrices.

6) Se tamiza la composta y cae la que ya esta lista para ser utilizada.



Foto(26) Tamiz Elaborada con madera reutilizada , tomada 28/10/2014

Observaciones:

Se les tiene que adecuar unas agarraderas ya que es complicado hacer el movimiento con la madera lisa.

7) Tierra tamizada ya nutrida y con la humedad exacta.



Foto (27) Tierra pasada por el tamiz, tomada 28/10/2014

Observaciones:

La lombriz adulta se queda en la malla pero los capullos pasan por el tamiz.

8) Las lombrices que se quedan en el tamiz se regresan al huacal.



Foto (28) Lombriz roja californiana 28/10/2014

Observaciones:

Cuando se forma un copo de lombrices y tierra es que en esa área se encuentra materia orgánica sin biodegradar.

Proceso casero para generar vermicomposta

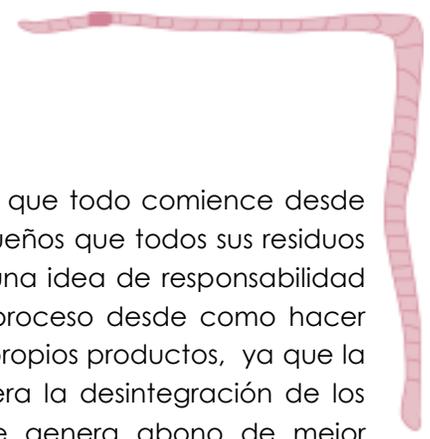
Cuando se lleva acabo el primer lote de humus generalmente el segundo se percibe mas rápido ya que se empieza a ejecutar los pasos de manera simultánea, así que cuando se prepara el tercer lote estará listo el primero y a partir de ahí cada mes saldrá humus nuevo. Este proceso es eficaz, amigable con el medio ambiente y tiene mayores nutrientes orgánicos que cualquier otro abono .

Independientemente de la lombricultura, la composta también es una buena opción para la degradación de materia orgánica, pero se tarda mas tiempo y aun así no es un abono completo, aun así sigue dentro de las soluciones con menor impacto al ambiente para combatir uno de los principales problemas de la sociedad los residuos solios urbanos .

Entonces con el arranque del tópico podemos concretar que globalmente tenemos un problema que crece a medida que crece la población ya que no se tiene conciencia totalmente al respecto, se han desarrollado proyectos que tienen como materia prima los residuos solidos, pero aun así se necesita una responsabilidad social mas fuerte.

También el gran acierto en México, por lo menos en la CDMX ya existan leyes para clasificar los residuos solidos orgánicos e inorgánicos y si se acata, el problema es que no existe una buena organización de la disposición final de los residuos solidos urbanos ya que a pesar que se separe la basura no se trata correctamente entonces se convierte en cúmulos de residuos y por lo tanto también sigue generando contaminación, generación de plagas etc.

También se debería ampliar la ley y que se aplique a otros estados para generar mayor impacto y educar a los niños pequeños para que se mantenga esa cultura, como planear a donde llegarán todos los residuos ya clasificados, me refiero a ya tener un fin para esos residuos y que sea mas practico reciclarlos, reutilizarlos etc.

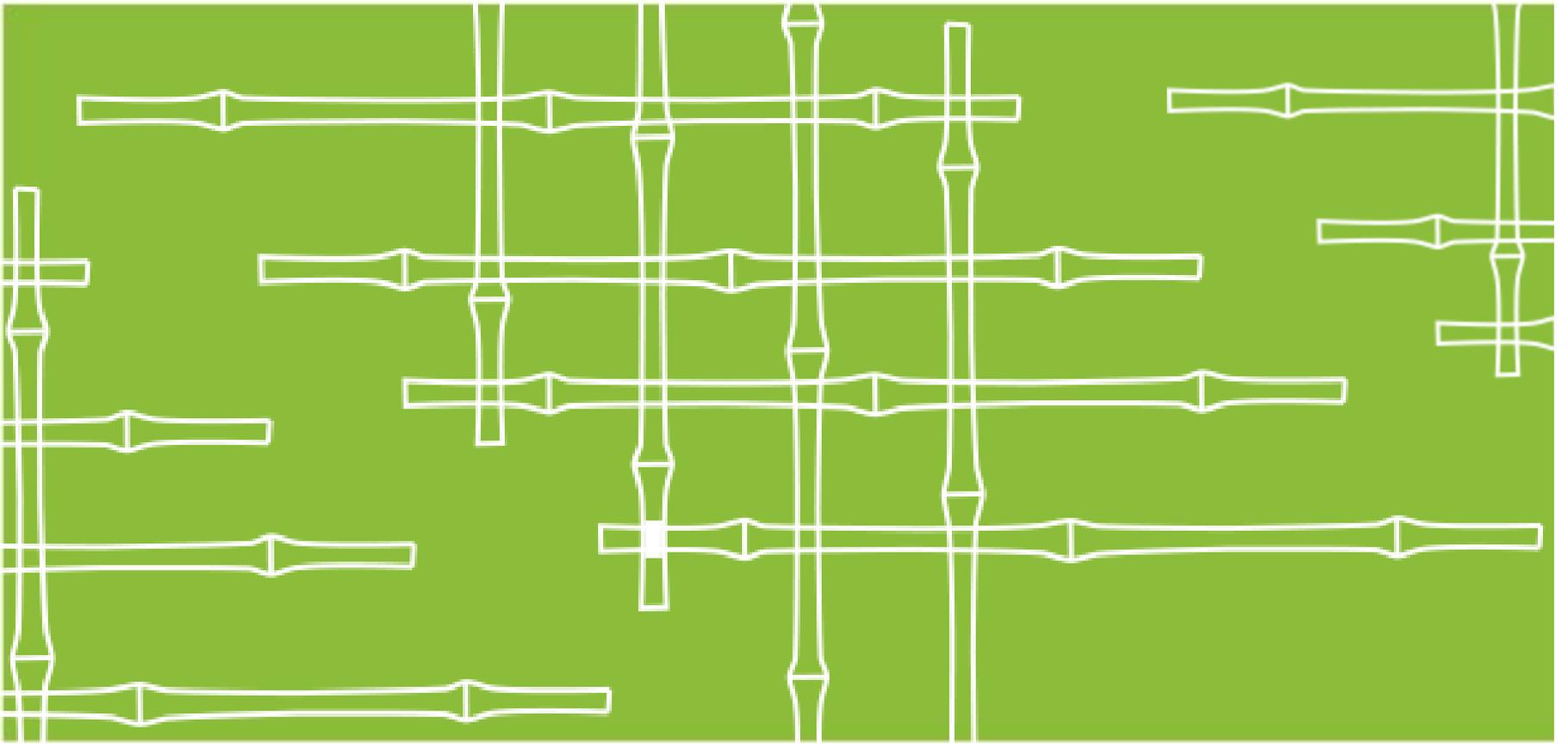


Y hablando de los residuos orgánicos es más fácil que todo comience desde casa, que se le concientice a los niños desde pequeños que todos sus residuos orgánicos pueden reciclarse y generarle también una idea de responsabilidad de consumo, por lo cual se le enseñará todo el proceso desde como hacer composta o vermicomposta y como cosechar sus propios productos, ya que la vermicomposta es un proceso en el cual se acelera la desintegración de los residuos orgánicos, pues es más productivo y se genera abono de mejor calidad.

El proceso de vermicomposta requiere un cambio de hábitos totalmente tienes que adaptarte a un nuevo estilo de vida, ya que implica que a toda hora estés consciente de tus residuos para clasificarlos y así generarla .

Todo es cuestión de disciplina y de tener responsabilidad de consumo y ayudar a que otros se sumen al cuidado del medio ambiente.

Para combatir el problema de la “ basura” en la CDMX es totalmente visionario que ya se apoye a proyectos de es rama ya que tiene gran oportunidad de desarrollo en la sociedad, para el progreso de cultivación sustentable y darle un uso a los residuos orgánicos, aparte de reactivar las zonas de manera económica en donde se lleve acabo este tipo de cultivos. también ataca barios sectores como el de salud y bienestar, creación de consumo responsable y creación de conciencia tanto de la alimentación que llevamos cada uno y de que se puede hacer con los residuos orgánicos.





Programa Alimentario de la CDMX

Capítulo

02

Uno de los puntos importantes es como se genera este programa, cuales son sus objetivos, las etapas que lo conforman, usuarios y su proceso de composta.

2.1. Programa de seguridad alimentaria de la CDMX

De acuerdo con los temas antes mencionados hay entidades públicas preocupadas por el futuro de los niños y el planeta tierra por lo cual se crea este programa que involucra muchas ramas de salud, cultura, economía, etc., dentro de las más importantes en este caso sería una sana alimentación y que se preocupen por el medio ambiente por lo cual se genera a través de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDERC) y el Gobierno del Distrito Federal, se genera el Programa Aliméntate que pertenece a los programas sociales de la ciudad de México que garantizan el acceso a la seguridad alimentaria.

De esta manera se están impulsando huertos urbanos que son colocados en unidades habitacionales que según a un estudio realizado por Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en el 2010 se registraron en estas delegaciones con un alto índice de pobreza extrema con carencia alimentaria, en primer lugar se encuentra con 1.9 por ciento con 13,700 personas, por lo cual los primeros invernaderos fueron colocados en la delegación Álvaro Obregón, para que contrarreste esta situación. El programa está enfocado para personas de tercera edad y niños.

El invernadero es visitado cada mes para ver el avance y que es lo que necesitan para que la SEDEREC les brinde ese material.

Este programa tiene como propósito integrar a las Dependencias del Gobierno del D.F. como la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) y SEDEREC, a su vez estas dos buscan promover las bondades de la agricultura urbana como la cosecha de un huerto urbano ya que reduce los gastos y es un ahorro que contribuye a la economía familiar del sector social de esta unidad habitacional por la producción de productos orgánicos para consumo propio como también la venta de ellos.



Imagen (29) Gobierno de la CDMX programa aliméntate obtenido de http://data.sds.cdmx.gob.mx/sds_boletin_140815.php 16/08/18



Imagen (30) GDF acondiciona huerto en Ciudad Deportiva, <http://www.milenio.com/estados/gdf-acondiciona-huerto-en-ciudad-deportiva> 16/08/18.

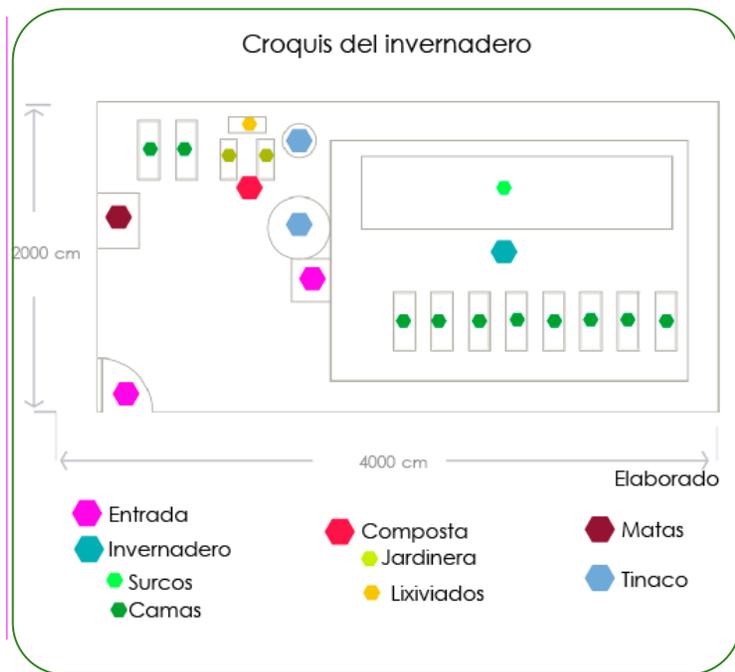


Imagen (31) Croquis del Invernadero de la Unidad Habitacional Emiliano Zapata de Álvaro Obregón.30/10/2014, fuente de elaboración propia.

Aparte de la obtención inmediata de alimentos frescos y de calidad, los adultos mayores encuentran en ellos una terapia ocupacional y promueve entre los niños una cultura de cuidado del medio ambiente y el consumo responsable.

Las delegaciones que están dentro de este plan de seguridad alimentaria son Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo y Cuajimalpa.

El primer invernadero fue puesto en marcha en el 2013 en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata de Álvaro Obregón. El cual se encuentra en Av. Santa Lucia # 810 Col. Olivar del Conde, Álvaro Obregón, este tiene una extensión de 800m², en invernadero cuenta con 8 camas (ver imagen 31) en las cuales se puede cultivar todo tipo de verduras, las que hasta ahora se han sembrado son lechugas, rebano, acelga y espinaca, también cuenta con surcos para una capacidad de 840 matas de jitomate.

El invernadero de la unidad habitacional esta a cargo de María de Jesús y Virginia Sánchez ellas dos son las que preparan todo o necesario para el cultivo de cada temporada y son las que están en contacto directo con las personas de SEDEREC, cuando estos imparten cursos a los niños los integran a un grupo que se llama Guardianes Agro-alimentarios para que se sientan parte de un cambio de conciencia compartiendo la idea de la responsabilidad de consumo y también para que le ayuden a conservar en buen estado el invernadero.

Esta organizado por 6 personas, las cuales lo visitan en su tiempo libre, ya que se sienten comprometidos y quieren ser la diferencia en esta unidad, estas personas son Óscar 19 años, Julieta 21 años, Victoria 60 años, María de Jesús 55 años y Ángel 32 años.

Para tener mas información de como funciona el invernadero se les pregunto a las encargadas al respeto.

2.2. Logística del programa

De acuerdo a la información brindada por las Administradoras se realizó un diagrama (ver imagen 32) en cual se ven las etapas de el programa claramente. Cada etapa es importante y se explican en que consisten a continuación.

1.-**SEDEREC**: Imparte cursos y capacitación para que el huerto urbano se mantenga en pie y siga produciendo alimentos de alta calidad así mismo crea en los niños una educación ambiental, responsabilidad social y de consumo como también un cambio de alimenticio.

2.-**Administradoras**: María de Jesús y Virginia Sánchez son las responsables de el seguimiento del programa presentado por la SEDEREC y son las que realizan todas las siguientes actividades:

3.-**Siembra**: Se producen fertilizantes orgánicos y las matitas se colocan en el invernadero, se les procura y se les rocía fertilizantes orgánicos.

4.-**Cosecha**: Se cosecha cada 3 meses con una organización adecuada.

5.-**Comercialización**: Una parte se destina a SEDEREC y la otra parte la tienen que vender las administradoras, estos van de puerta en puerta ofreciendo lo cosechado.

6.-**Repartición**: Lo que se junta de la venta de la cosecha ,la mayor parte es destinada para el mantenimiento del invernadero y otra parte es repartido entre las administradoras.

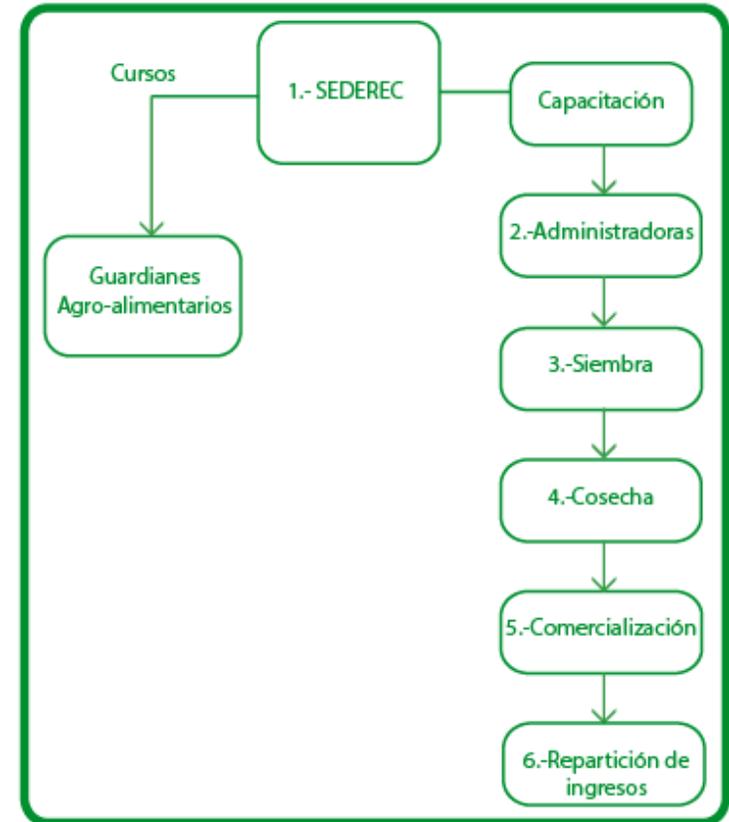


Diagrama (32) Organización del Invernadero de la Unidad Habitacional en Emiliano Zapata. 30/10/2015, fuente de elaboración propia.

SEDEREC esta en constante comunicación con los administradores del invernadero para llevar un control sobre el manejo de este, así como también servir de proveedor para seguir cultivando y cosechar cuando este no haya podido hacerlo con los propios ingresos de el invernadero.

2.2.1 Cursos impartidos por SEDEMA



Foto (33) Anónimo, personal de SEDEREC impartiendo los cursos a los niños, ca. 2014, Obtenida el 17 /11/2014, desde <https://www.facebook.com/hortaliza.urbana.37>



Foto(34) Anónimo, personal de SEDEREC impartiendo la capacitación, 12/08/2014, Imagen tomada de <http://www.diariodemexico.com.mx>, obtenida el día 17/11/2014

Los talleres son impartidos para que los niños se interesen en el tema, que también se preocupen por su alimentación y el medio ambiente, que se den cuenta que todo es un ciclo en el cual ellos pueden ayudar.

El taller comprende lo siguiente:

El nombre del taller al cual son integrados los niños es Guardianes Agro-alimentarios, este acepta niños de 6 a 12 años los cursos tienen una duración de 40 horas de las cuales 70 % es práctica y 30% teoría, estos cursos son impartidos en las vacaciones ya que los niños solo asisten en estas.

Para las administradoras se dan otros talleres dependiendo que es lo que necesite el invernadero, para que siga creciendo y produciendo mejores productos .

Estos se dan bajo las siguientes características:

Es para personas de 18 a 65 años de edad son 5 horas sabatinas de las cuales son 30 % teoría y 70 % prácticas. Ambos talleres son impartidos por parte de la SEDEREC con sede en el invernadero de la unidad habitacional, ya que se tiene toda la intención que el invernadero sea productivo, que genere conciencia y que también sea un medio para generar ingresos .

Para llegar a esa meta se ha llegado a un grado de compromiso tanto con el medio ambiente y el invernadero, por ende todos los habitantes de la unidad pueden participar en el y consumir los productos, al igual que cada quien tiene actividades específicas que se reparten para que el invernadero esté en óptimas condiciones.

¿Por qué es importante integrar a los niños a este programa?

Ya que ellos van a crecer con esos hábitos, entonces ya se generó un cambio de conciencia que se replicará en sus hijos y en su comunidad. Por eso se han desarrollado los siguientes cursos para los niños.

2.3. Lista de actividades desarrolladas por los administradores

Para tener consentimiento de todas las actividades desarrolladas en el invernadero se realizó una tabla en la cual se ve el día, la hora, actividad y quien la desarrolla. Todas estas actividades son fundamentales para poder generar buenos productos orgánicos en el invernadero y seguir cumpliendo con e bien común, también en esta tabla no se consideró los talleres que se imparten, ya que no se tienen una fecha fija ni un horario establecido.

Como se puede apreciar en la imagen 35, se le dedica muy poco tiempo a la vermicomposta, la cual es su materia prima para la nutrición de las plantas y generalmente es desarrollada por las organizadoras del invernadero que son la señora Victoria y María de Jesús, este proceso implica esfuerzo y ellas no están acostumbradas a este tipo de trabajo por ende se genera deficiencias como se puede observar en la imagen 36, que en el mes de Abril, Junio, Agosto y Octubre cubren un ciclo del proceso de generación de la vermicomposta lo que representa el 33.33% de las actividades del invernadero, lo que nos pone a pensar en el proceso, ya que en el capítulo 1 se dejó claro que este proceso es rápido y con una buena organización cada mes tendría que estar generando abono nuevo y de buena calidad .

Este proceso de desintegración de materia orgánica es el mas dócil y sustentable para generar abono para productos orgánicos, por ese motivo el humus (abono) es la base del invernadero tanto para nutrir a las plantas, como para seguir fomentando esta misión de generar conciencia y responsabilidad de consumo en localidad, por tal valor que tiene se hizo un estudio de ese proceso, apoyados de una memoria fotográfica con cada estación del proceso y en que condiciones se encuentra la infraestructura.

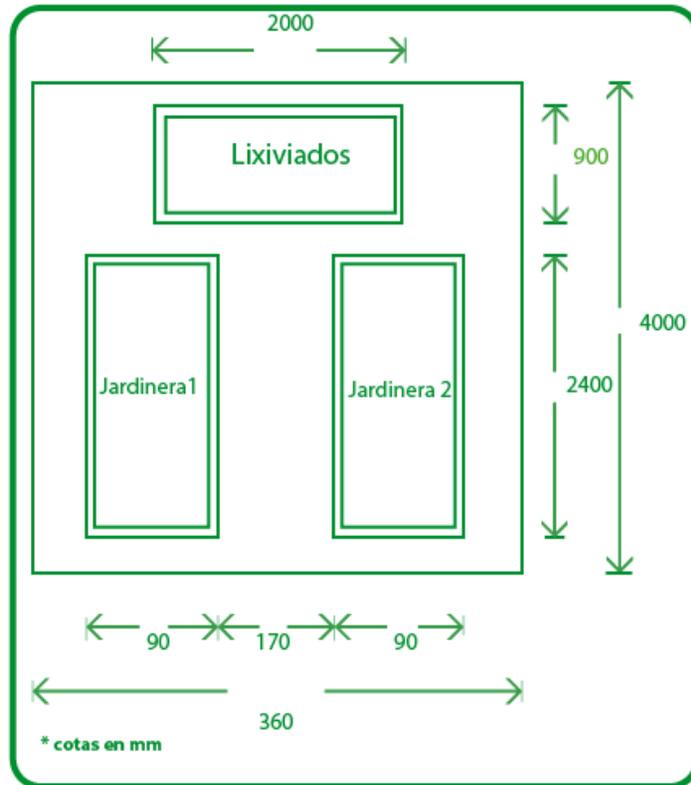
SEMANA							
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
8:00 9:00	Riego de invernadero y exterior de este (Oscar y Julieta)						
10:00 11:00	Limpieza de invernadero (Viky y María)						
11:00 12:00	Infusiones para evitar plagas y bichos Viky y María						
4:30 7:00	Mezclar vermicomposta Desyerbar Jesús y Ángel	Revisión de surcos Podar Oscar y Julieta	Revisión de cama del invernadero Desyerbar Jesús y Ángel	Mezclar vermicomposta Podar Oscar y Julieta	Jabón Desyerbar Jesús y Ángel	Sacar Semillas Podar Oscar y Julieta	Riego de Infusión Desyerbar Jesús y Ángel

Imagen 35) Cronograma de actividades que corresponden a cada persona durante la semana, 20/04/2015, fuente de elaboración propia

Año			
Enero Siembra Lechuga Rábano Acelga	Febrero Preparación de jabón	Marzo Cosecha Lechuga Rábano Acelga	Abril Composta Preparación
Mayo Siembra Lechuga Rábano Acelga	Junio Almacenaje Y preparación de composta	Julio Cosecha Lechuga Rábano Acelga	Agosto Almacenaje Y preparación de composta
Septiembre Siembra Lechuga Rábano Acelga	Octubre Almacenaje Y preparación de composta	Noviembre Cosecha Lechuga Rábano Acelga	Diciembre Preparación de jabón

Imagen(36) Mes de actividades en el invernadero.

2.4. Proceso de composta en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata.



Imagen(37) Croquis del lugar destinado para la composta 30/09/2014 , Fuente de elaboración propia.

La actividad se desarrolla en el área externa del invernadero la cual cuenta con dos jardineras y una zona de lixiviados a nivel del suelo, podemos apreciar las medidas totales y de cada uno de las estaciones y distribución del área. (ver imagen 37)

El área de las jardineras están protegidas por una estructura de lamina negra esmaltada de blanco con techo de lona. Se puede apreciar que visualmente no tiene una zona delimitada para el proceso por ende se ve rodeada de diferentes objetos en la mayoría de su perímetro.



Foto(38) Tomada 12/09/2014, parte frontal de la zona destinada para composta.

2.4. Proceso de composta en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata.

La materia orgánica utilizada como materia prima es recolectada a diario por las responsables de el invernadero las cuales se acercan a sus vecinos para la obtención de mayor cantidad, así como también los productos que se han pasado de madurez y ya no se pueden comercializar se integran a este proceso .



Foto(39) Tomada 12/09/2014, jardinera derecha de la zona destinada para la composta.

Observaciones

- No se cuenta con una zona donde se pueda almacenar ni triturar la materia orgánica recolectada.

Etapa 1 de la composta (jardinera 1) : se le asigna el nombre de verde, ya que los residuos orgánicos no han sido procesados. Es esta etapa solo están triturados y se han dejado tierra con lombrices .



Foto (40) Tomada 12/09/2014, Jardinera izquierda de la zona destinada para la composta.

Observaciones

- El plástico con el que se cubre se atora con una tabla y otras plantas
- En tiempo de lluvia se llegan a formar charcos sobre el plástico lo que puede generar mosquitos y también un exceso de humedad.

En la etapa verde solo contiene tierra y residuo orgánico, se riega muy poco y se le coloca una capa de paja en la superficie.



Foto (41) Tomada 12/09/2014, división entre la composta verde y la que apenas se hará

Observaciones

- *La jardinera es dividida con una tabla de madera , lo cual deja entendido que no se tiene ningún tipo de control de tiempo ni de etapas.*

Etapa 2 : cuando los residuos orgánicos ya casi no son visibles, se le agregan lombrices para que sea una tierra con mejores propiedades.



Foto (42) Tomada 12/09/2014, costal en cual ciernen la composta .

Observaciones

- *Se prolonga mucho el tiempo del proceso por la postergación de integración de las lombrices.*

2.4. Proceso de composta en la Unidad Habitacional Emiliano Zapata.

Cuando se le coloca la lombriz se coloca en otra jardinera y se tapa ya que los pájaros se roban las lombrices.



Foto (43) tomada 12/09/2014, parte de la composta con lombrices.

Observaciones

- La manera que transportan la lombricultura es en botes , lo cual repercute en la salud del usuario.

Etapa 3 : se cierra para separar las lombrices y la tierra, esto se hace hasta que ya no se encuentran lombrices.



Foto(40) tomada 12/09/2014, Botes ocupados para almacenar.

Observaciones

- El tamiz es un costal , lo cual hace complicada esta etapa por la falta de ergonomía del objeto adaptado.

También se recolectan los lixiviados para fertilizante, como no esta techado con las lluvias se inunda y se pierden los lixiviados.



Foto(44) tomada 12/09/2014, zona para lixiviados de composta.

Observaciones

- La tubería es de PVC.
- La zona esta limitada por plástico.
- No esta techada



Teniendo el proceso que se desarrolla en el invernadero podemos tener una premisa de que ellos ya entienden la importancia del desarrollo del humus por medio de los residuos orgánicos, pero ¿por qué no les ha funcionado como debería hasta ahora? Y ¿cuanto del ingreso del invernadero es absorbido por la compra del abono ?.

Para tener mas parámetros y platear el problema del contexto, se plantea a continuación cuanto es lo que se produce en el invernadero.

2.5 Cosecha de productos orgánicos



Foto(45) Jitomate, fotografía tomada 12/09/2014.

El invernadero hasta el momento ha producido 2 toneladas de jitomate (ver imagen 45) en una sola exposición, 120 lechugas por cama, 120 matas de rábanos por cama, 120 acelgas por cama, 80 matas de cebolla, 120 espinacas por cama. Esto se ha logrado con la integración de abono que se produce en el invernadero con el abono que es donado por SEDEREC, para que este siga funcionando y produciendo buenos productos .

Cada producto tiene una fechas especificas, que se dan por especificaciones de clima del la propia especie, entonces durante todo el año se da esta variedad de productos, la manera de distribución es de tipo local, los detalles son los siguientes.

2.6 Comercialización



Foto (46)Vecinos cosechando lechuga.
fotografía tomada 12/09/2014,

Después de cada cosecha se comercializa por medio de letreros exhibidos en el exterior de invernadero, por medio de los vecinos que informan a otros, y en los lugres cercanos como cocinas de comida corrida y verdulerías. También los vecinos pueden visitar el invernadero y cosechar lechuga, acelga, espinaca rábanos, todo bajo la administración de alguno de los encargados del invernadero. (ver imagen 46)

Para tener un rango de comparación e implementar mejores procesos se busco una invernadero con buena trayectoria en el área industrial, para así tener un parámetro y seguir definiendo las limitantes del proyecto.

2.7 Invernadero industrial Xochimancas

El invernadero se encuentra en Arroyo Chichicaspatl, Tierra Colorada, Chichicaspatl, 10900, CDMX, es una organización campesina de nexos familiares, que ha sobrevivido cultural y territorialmente al avance de la mancha urbana en la Ciudad de México y que se ubica como una trinchera productiva en el Valle de Chichicazpatl.

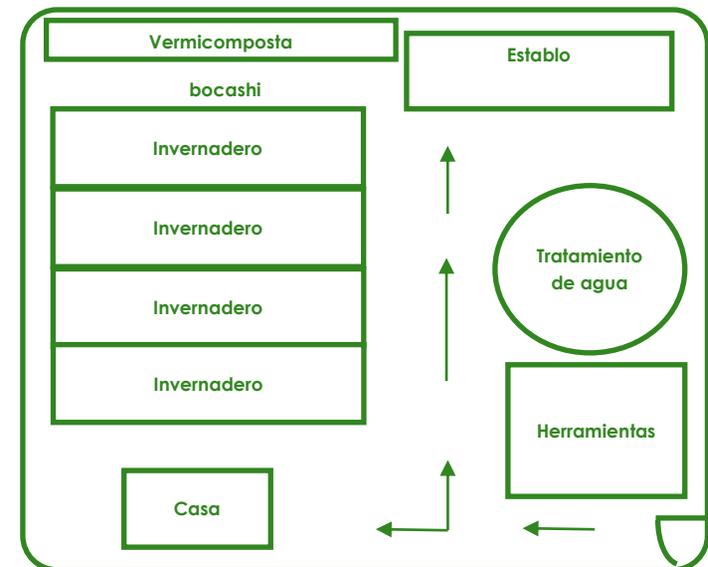
El responsable del invernadero ING. Gerardo Camacho, comenta que la sustentabilidad del proceso de vermicomposta, ya que es muy dócil la lombriz para reproducción y desintegración de materia orgánico, en este predio cuentan con 4 invernaderos de 800m² en los cuales hacen cultivo de verduras, principalmente jitomate y algunas frutas ya que esta organización vende varios productos como verduras orgánicas, mermeladas orgánicas, abono y fertilizantes, toda la producción se ha establecido para que sea sustentable como también ayudar a las familias que la integraron a tener una mejor calidad de vida sin afectar a la naturaleza.

Este predio esta dividido como se muestra en la imagen 48, de esta manera se ha creado un ciclo dentro de mismo, ya que cuenta con una casa, 4 invernaderos , un tratamiento de agua, espacio para el proceso de vermicomposta y un establo, todo ha crecido gracias a la convicción de rescatar la ideología de trabajo de pueblo y para el pueblo .

Con el paso de los años se han desarrollado nuevos procesos y ellos han implementado lo necesario para seguir creciendo, teniendo siempre productos de buena calidad .



Imagen(47) Logo de la organización.



Imagen(48)Croquis del predio, elaboración propia.

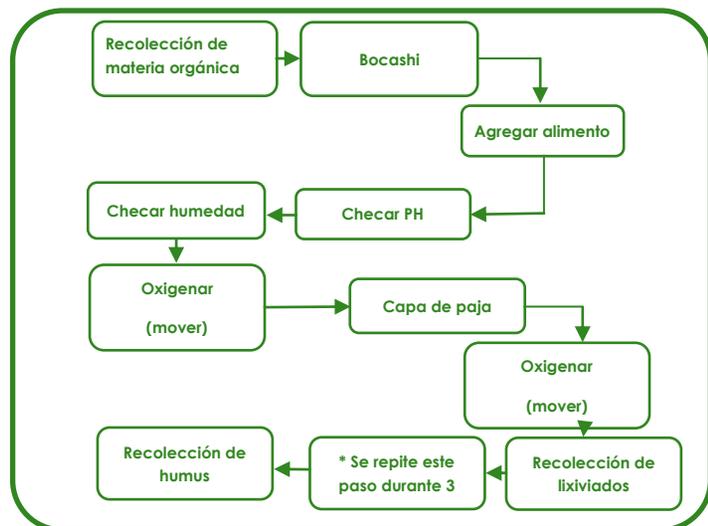


Imagen (49) Gráfico del proceso de vermicomposta en xochimilcas, elaboración propia.

Todo esto es construido para la obtención de productos sustentables y amigables con todo el ecosistema ya creado, por eso es que se creó un área para la vermicomposta la cual está comprendida por los siguientes pasos, manteniendo así el valor de mantener un equilibrio entre el hombre y la naturaleza. (Ver imagen 49)

A primera vista se puede observar que existe mayor organización y por supuesto una mejora continua del proceso, ya que se cuenta con una sistematización bien lograda para el desarrollo de un proceso natural, claro que la experiencia acumulada ha ayudado a tener estos resultados.

Las etapas se hacen con mayores cantidades ya que es un invernadero de categoría industrial.



Foto(50) Bocashi del invernadero, esta es del mismo tamaño que las jabineras de la vermicomposta, foto propia.

El proceso empieza con la recolección de materia orgánica que la componen los desechos de los animales del establo, las verduras y frutas que no pasan control de calidad para la venta, y desechos orgánicos de cada familia toda es concentrada en una zona para tirar, estos se mezclan con hojas secas, cortezas de árboles, paja y se hace una cama de esta mezcla en forma de triángulo, en esta etapa se le llama bocashi, sirve para acelerar la degradación, este es un tipo de abono fermentado ya que se le agrega carbono, salvado, estiércol de animales, trozos de caña, carbonato de calcio, todos juntos hacen que tenga equilibrio de pH, carbono y nitrógeno principalmente esta materia orgánica alcanza una temperatura interna de 70-75° C, esto se mueve una vez al día y está listo en 1 mes. (ver imagen 50)

Después se incorpora a las vallas de vermicomposta , aquí se checa la humedad ya que se controla para obtener lixiviados de buena calidad , esta se controla con aspersores, y se mueve diario por las mañanas y se le coloca una capa de paja hasta arriba para evitar que se las devoren los pájaros .

Ellos trabajan con la lombriz roja californiana , ya que es la que presenta mejores aptitudes para este proceso. En el invernadero se producen 1 millón de lombrices por año. (ver imagen 51)

Todos los pasos como la oxigenación , control de humedad y control de Ph se hace durante 3 meses para obtención de humus de buena calidad, al igual que los lixiviados. El control de humedad y control de pH es base para tener un abono de calidad, ya que si esto no se controla el humus desprende olor desagradable y los lixiviados ,que son la memoria mineral del humus, no se pueden utilizar como fertilizante, ya que habrán perdido sus minerales. De lo contrario si se controlan estas dos variantes se percibe un olor a tierra de ambas partes, en este invernadero se producen 2,000 l de lixiviados al año.(ver imagen 52)



Foto(51) Lombriz roja californiana sana del invernadero Xochimancas, foto propia.



Foto (52) Lixiviados con memoria mineral con olor a tierra. foto propia

La venta de humus como se puede ver en la imagen 50 , como se genera a gran escala el costo se reduce , por ende el precio es accesible, también se puede observar que se genera un ingreso con la venta de colonias de lombrices .

Costos de vermicomposta y lixiviados

Mayoreo : el costo por tonelada es de \$ 3200 incluye flete dentro del d.f.

Menudeo : \$ 4 el Kilogramo

Lixiviados de lombricomposta : \$7 el Litro

Venta de colonias de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) \$ 250 COLONIA
(1000 cm cúbicos , aproximadamente 3000 mil lombrices en todas sus etapas de desarrollo)

Imagen (53) Costos sacados de [http:// www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/](http://www.xochimancasproductosorganicos.com.mx/)

“El buen manejo de la vermicomposta puede representar una gran diferencia para generar una diversificación ingresos.”

A manera de conclusión podemos destacar que este programa abarca muchas ramas entre una de ellas es la recuperación de los predios para que no se conviertan en basureros clandestinos, los cuales llega a ser perjudiciales para la salud humana, estos predios son transformados en huertos urbanos o lugares recreativos para los habitantes cercanos a este, y contribuyen a que la población cree un poco de conciencia sobre ellos mismos como personas y el medio que los rodea.

El predio rescatado de la unidad habitacional Emiliano Zapata en Álvaro Obregón es para alimentar a 3000 personas que se encuentran en esta unidad, en este invernadero las administradoras son mujeres de la tercera edad que dedican su tiempo para que el invernadero siga produciendo productos lo cual no es nada practico ya que son personas de edad avanzada y se les complica un poco a realización de algunas actividades que se desarrollan en el.

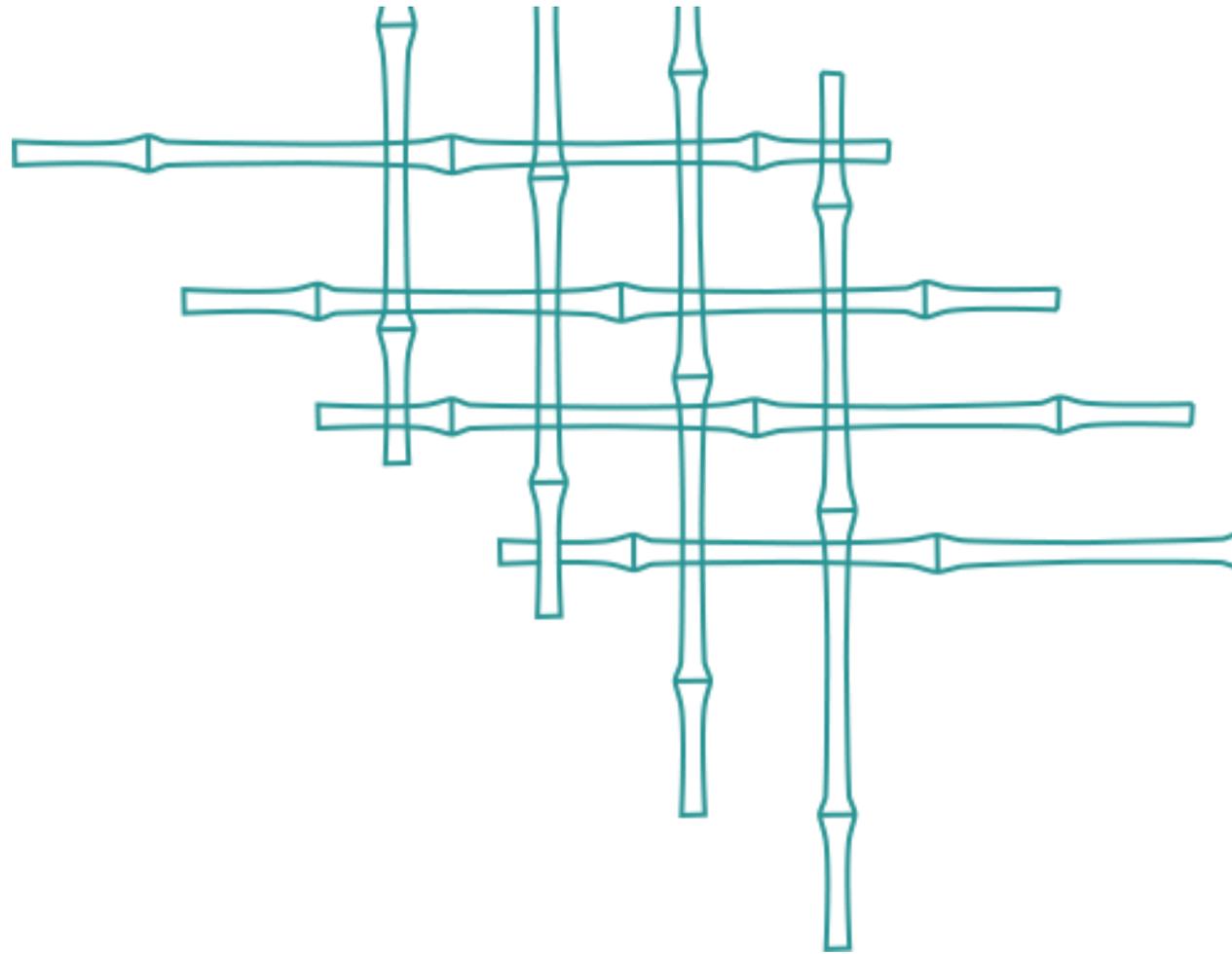


Para mantener el invernadero funcionando se necesita la integración de los mismos habitantes a las actividades, ya que así se podrían atacar otros sectores que por falta de personal es difícil atenderlos, también se genera una convivencia sana y buena comunicación entre los habitantes generando así una armonía en la unidad.

De las actividades que se desarrollan en el invernadero, una de las más importantes es la producción de humus, el cual es esencial para el buen crecimiento de las plantas, esta actividad se realiza al ras del suelo y la producción es mínima y no alcanza a satisfacer las necesidades del todo el invernadero, ya que el proceso de generación de humus no está controlado por lo tanto la producción es lenta y no se obtiene humus de buena calidad, luego entonces entorpece la producción de productos orgánicos ya que tienen que pedir humus a SEDEREC, el cual se tarda alrededor de un mes para la obtención y transportación al invernadero, por lo tanto la producción se atrasa por la espera de este, también como llegan a aproximadamente 3 toneladas de humus al invernadero se genera un problema el almacenamiento.

Comparando los dos invernaderos, el de Álvaro Obregón tiene gran potencial para poder adaptar los procesos para generar buen fertilizante y humus, cumpliendo con su misión principal de generar conciencia en su comunidad.

Como diseñadores industriales, como agentes de mejora en nuestra comunidad, tenemos gran oportunidad de involucrarnos para poder generar una mejor calidad de vida con la planeación de nuevos proyectos o mejorar los que ya existen, haciendo una integración del usuario con su contexto y el objeto, teniendo así varias ventajas competitivas en el mercado.



Delimitación del proyecto

Capítulo

03

Planteamiento del problema del problema en el invernadero, localización de necesidades, análisis de productos, usuarios, requerimientos.

3.1.Planteamiento del problema

Recapitulando es importan tener presente que el problema comportamiento referente a los residuos sólidos es responsabilidad de cada individuo que integra la sociedad, por ende se tiene que generar el hábito de clasificación de desechos y generar nuevas soluciones

Como parte del cambio cultural -social es un acierto que se implementen invernaderos para un consumo responsable y sustentable, pero lamentablemente no se ha obtenido los resultados esperados ya que por falta de promoción , carencia administrativa y una falta de metodología, ha caído en el abandono, por o cual me pregunto (¿Cómo podemos reactivar este proyecto sustentable?, ¿Cómo concientizar a las personas?, ¿Cómo difundirlo de manera eficiente?, ¿Cómo generar otra fuente de ingreso para el invernadero?, ¿Cómo generar compromiso por parte de los habitantes hacia el invernadero?.)

Las deficiencias van desde que no cuentan con el suficiente personal, su infraestructura es demasiado básica para todo lo que producen y la falta de difusión de lo que ocurre en el invernadero, ya que se tiene que correr la voz de cuando se cosecha cada temporada, en ese lapso de tiempo se maduran estas y ya no son aptas para consumo por lo tanto se pierde todo el tiempo invertido en cada producto. En cuanto a su proceso para generar vermicomposta ergonómicamente no esta adecuado para ellas, no cuentan con un orden, el tiempo de producción es muy lento de baja calidad, hay problemas con la recolección de residuos solidos orgánicos y las administradoras también están preocupadas por la educación de los niños, se esta perdiendo el consumo de los productos orgánicos y la falta de integración de niños en la naturaleza.

Bajo esta premisa se desarrollaron varios objetivos puntuales, todo con el fin de esclarecer las áreas de oportunidades.



3.2 Objetivos

Estos serán la base del proyecto , a manera que se va avanzando se detallará como se irán cumpliendo todos estos

- 1 Generación de humus de buena calidad .
- 2 Aumentar la productividad.
- 3 Generar un ingreso al invernadero.
- 4 Beneficiar al usuario con posiciones cómodas para el desarrollo de las actividades correspondientes.
- 5 Integrar a los niños a las actividades del invernadero para generar conciencia en ellos de un consumo responsable, el cuidado del medio ambiente, compromiso con el invernadero como también el hábito de comer saludable.

Para generar la integración de estos campos es esencial tomar en consideración las siguientes características:

3.3 Necesidades del invernadero

Estas han sido detectadas con la investigación previa, son parte esencial, pero falta complementar el estudio de los usuarios, para incrementar el valor de la propuesta de diseño .

Elevar la venta de los productos para tener un ingreso mayor para poder mantener el invernadero.

- Producir buenos productos orgánicos
- Mejorar el área donde desempeñan la producción de vermicomposta con una postura bípeda para el usuario.
- Informar a los que visiten al invernadero respecto al proceso de vermicomposta.
- Concientizar a los niños acerca del consumo responsable al integrarlos a las actividades del invernadero.

3.4. Usuarios

Como se mencionó anteriormente los usuarios con los cuales se establecerán los parámetros fueron divididos en usuarios directos e indirectos, los cuales darán los alcances mínimos y máximos necesarios para el desarrollo del sistema. Las dimensiones registradas son tomadas directamente de la señora María de Jesús (administradora), así como también fue medida una niña de 7 años, para complementar medidas se recurrió al libro de dimensiones antropométricas población latinoamericana de la Universidad de Guadalajara, así como también las actividades que se registraron en el capítulo pasado; haciendo el análisis de dichas actividades llevadas a cabo en el invernadero se puede apreciar a las administradoras (usuario directo) invierten de 5 a 6 horas ya que el programa de seguridad alimentaria las deja como encargadas de invernadero tanto con las actividades para la producción de productos orgánicos, el desarrollo de talleres para los niños y la administración. Para tener más claro como se abordará a los usuarios se desarrolló una ficha en la cual se muestran las características de este. (ver foto 53)

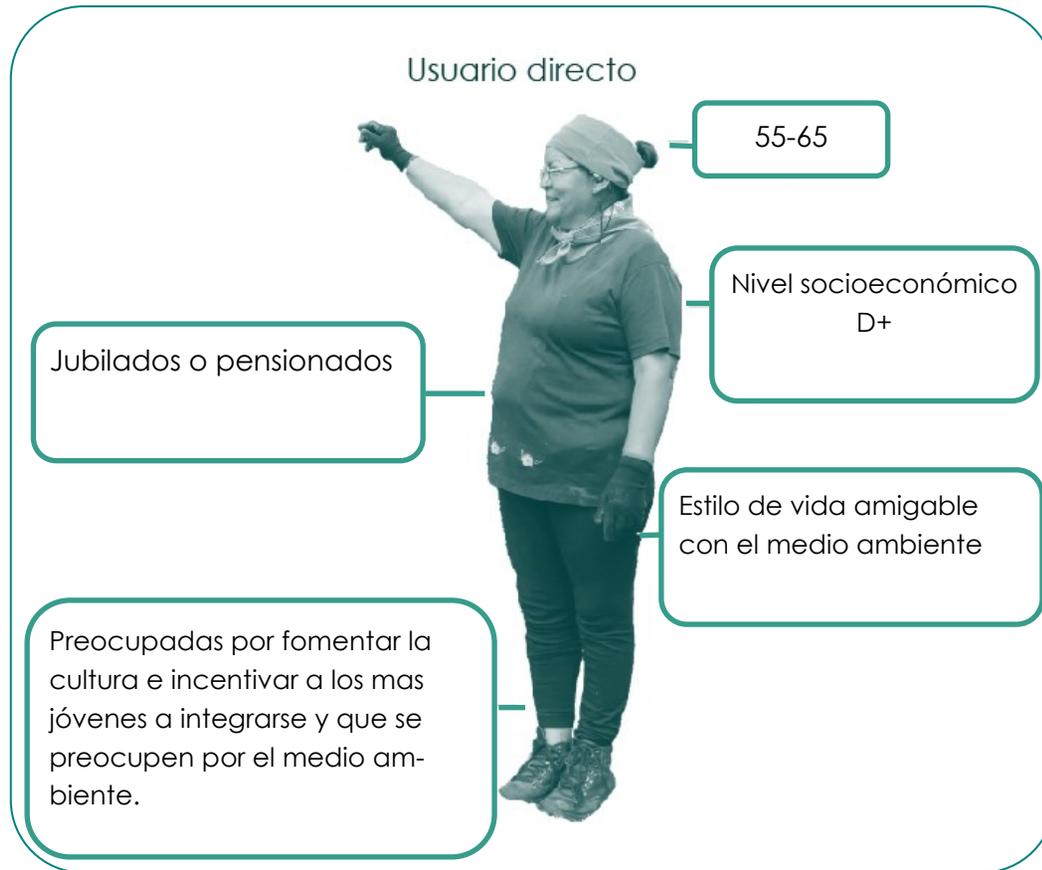
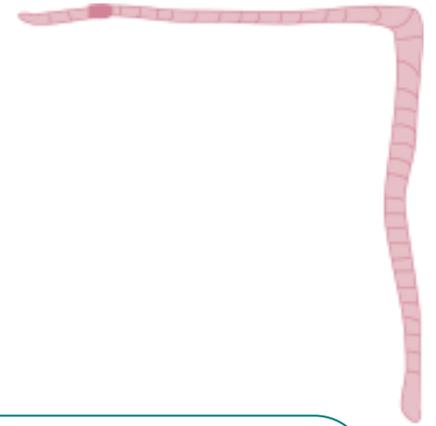


Foto (53) Usuario directo, fuente de elaboración propia.

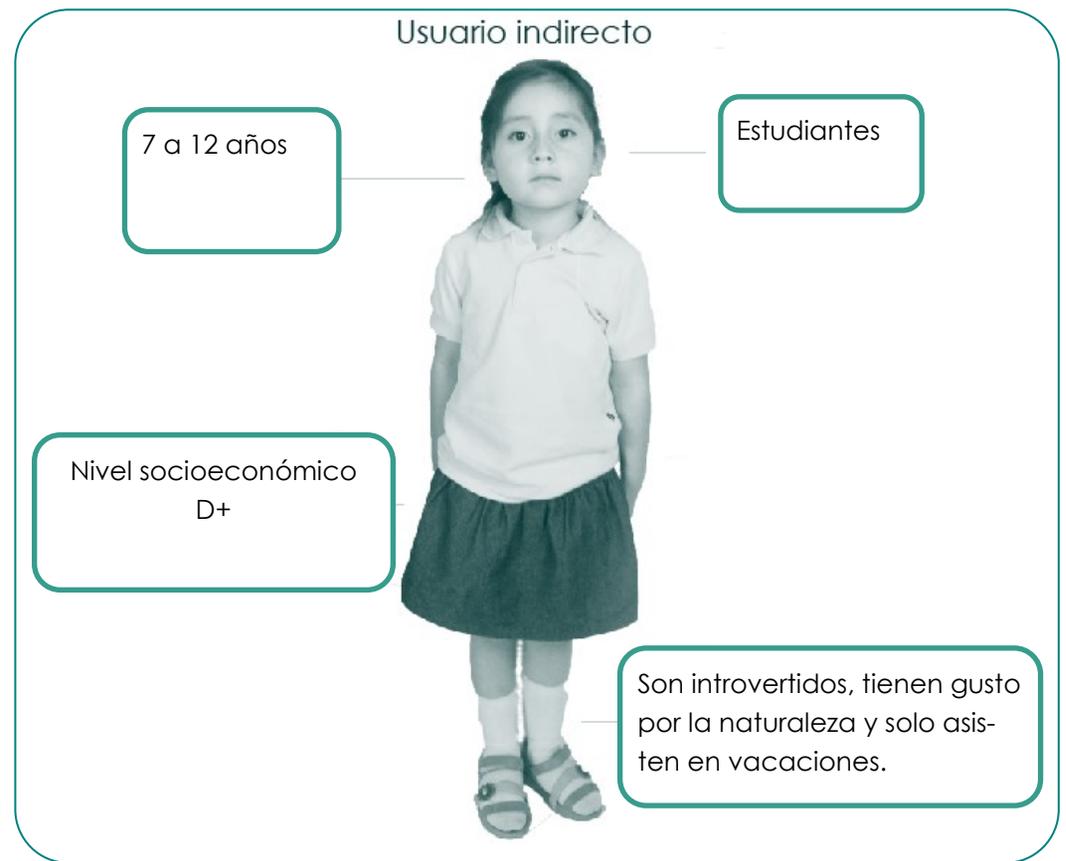
Cabe mencionar que todas las personas que se integran al invernadero es por decisión propia, sin goce de sueldo, todo se hace para el beneficio de la unidad habitacional, por ende las que organizan y están la mayor parte del tiempo son personas de 50 años de edad en adelante.

Este es el usuario que invierte todo el día porque va con el lineamiento de cambio de conciencia y hacer funcionar el proyecto, pero en el que se está generando el cambio de conciencia es el usuario indirecto el cual se define a continuación.



Retomando la parte de los talleres para los niños, estos se integran al subprograma de guardianes alimentarios, estos asisten en su etapa formativa de los 7-12 años, lo cual es importante para hacer la integración de responsabilidad y conciencia de consumo, es importante agregar que los niños asisten de manera voluntaria y con una buena actitud, en estos talleres se les enseña la base para cultivar algunas frutas y verduras, así como también brindan apoyo a las administradoras con actividades físicas que se les dificulte realizar, todo esto se promueve con la finalidad de ser replicado por ellos en sus casas y que compartan el conocimiento con su familia para generar el cambio en su comunidad

Así como se llevó acabo una ficha para el usuario directo igualmente se realizo una del indirecto, ya que también se debe de conocer sus características. (ver foto 54)



Después de definir a los usuarios se establecerán las medidas antropométricas en posición bípeda o erguida : **Alcance brazo frontal** , **Altura de ojos** , **alcance máximo vertical** , **Anchura máxima del cuero** , **Diámetro de empuñadura** , **Altura de codo flexionado** , **profundidad tórax** y **posición sedente** : **Altura poplítea** , **altura normal sentado** , **longitud nalga poplíteo** . para dar les una experiencia de uso satisfactoria.

Foto (54) Usuario indirecto, fuente de elaboración propia.

3.4. Usuarios

Con base en el estudio antropométrico se pensó que en todo momento intervendrían los dos usuarios, por ende las medidas se compararán y así se establecerán los límites que se registrarán mas adelante. De lo general a lo particular se empezó con los alcances máximos (alcance max. vertical de pie en adulto y el alcance mayor del niño).

Estas medidas fueron establecidas por medio de las actividades registradas anteriormente para realizar la preparación de vermicomposta, la zona destinada para el proceso es el área con mayor interacción con el usuario .

Por ende es muy importante establecer como correspondan los alcances de nuestros usuarios con la estructura iniciando con la demarcación de los estantes a utilizar .

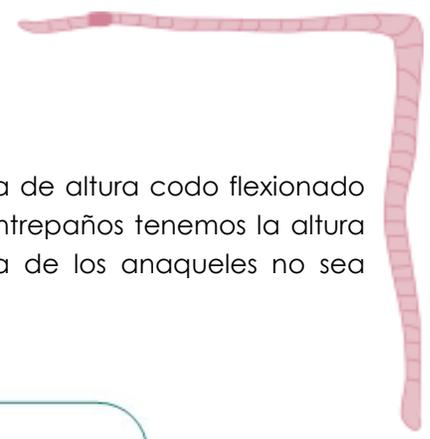
Al definir las alturas de los entrepaños en función de los alcances máximo vertical, donde el mas alto de los racks esta dado por el adulto y el menos alto de los anaqueles esta dado por el niño.



Foto (55) Abril de 7 años ,María de Jesús de 61años , administradora del invernadero, fotografía propia 10/10/2014

Medida	Usuario directo	Usuario indirecto
A Alcance máximo vertical	132cm (P.5)	170cm (P.5)
B Altura nudillo	60cm (P.5)	46cm (P.5)

Obteniendo así la dimensión máxima y minima de los racks.



Teniendo en mente que una de las actividades es cortar los residuos orgánicos, el usuario requiere una superficie donde le permita mantener la posición erguida (mesa) y que mantenga una holgura de la profundidad del cuerpo con respecto a los entrepaños .

Definiendo la altura de la mesa tenemos la medida de altura codo flexionado (ver imagen 56) y para definir la medida de los entrepaños tenemos la altura lateral, también se toma en cuenta que la altura de los anaqueles no sea menor a la altura de las rodillas. (ver imagen 57).

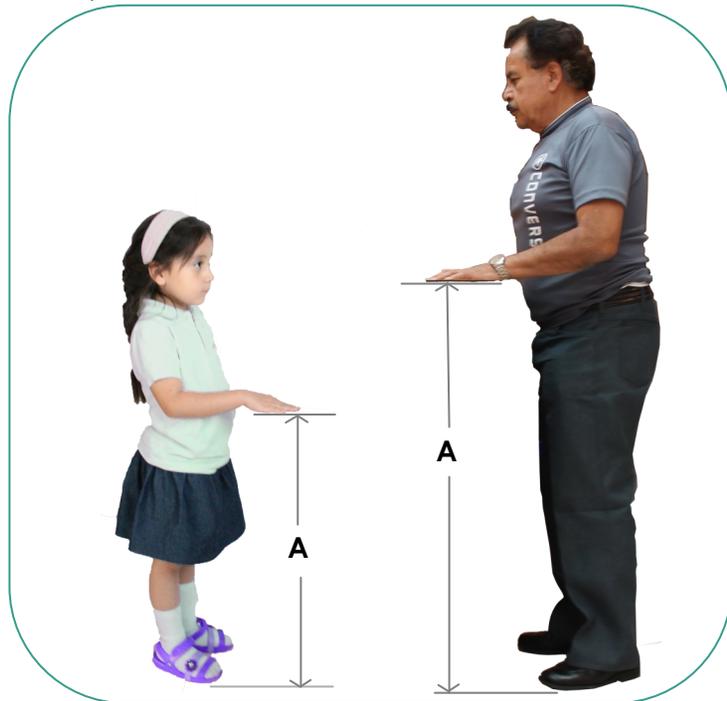


Foto (56) Se midió la altura del codo flexionado de usuario indirecto, elaboración propia.

Medidas	Usuario directo	Usuario indirecto
A Altura codo flexionado	85 (P.5)	65 (P.5)

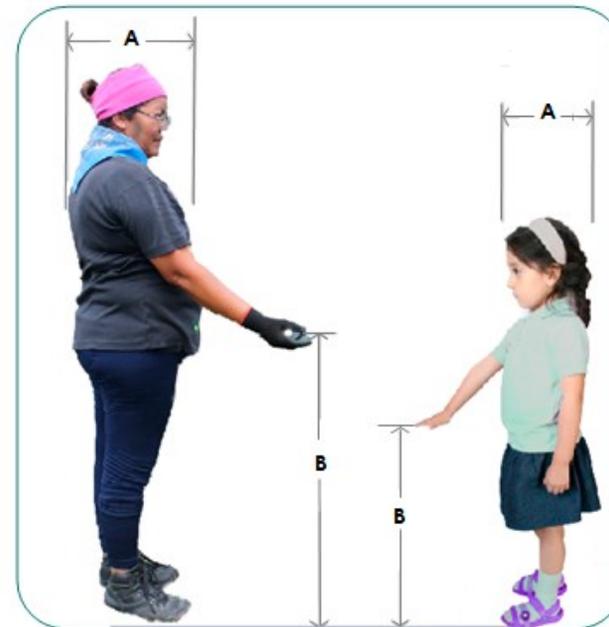
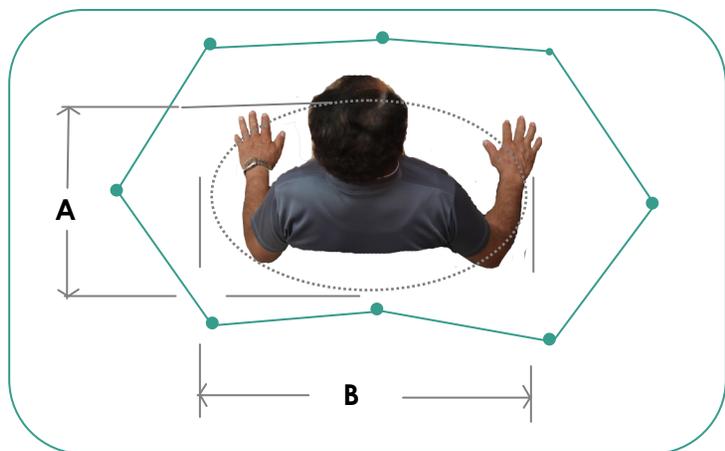


Foto (57) Alcances mínimos de María de Jesús , administradora del invernadero, Abril de 7 años fotografía propia 10/10/2014.

Medida	Usuario directo	Usuario indirecto
A Profundidad máx.. cuerpo	38 cm (P.95)	24 (P.95)
B Altura lateral	63 (P.5)	54 (P.5)

Para definir la holgura de la zona de trabajo entre el rack y la mesa tenemos las medidas que se muestran en la imagen cabe mencionar que no usan uniforme, se presentan al invernadero con ropa sport, mezclilla, camisetas, botas y gorra, las herramientas básicas para las actividades son pala, cepillo, atomizador y guantes.



Medida	Unidad (cm)
Profundidad máx.. cuerpo	38 cm (P.95)
Anchura máx.. cuerpo	56 (P.95)

Foto (58) Medida de profundidad y anchura máxima cuerpo usuario directo . Elaboración propia.

Es importante analizar toda la información e ir profundizando, tanto en materiales, estructura, forma, función, uso etc. Todo con el fin de tener un panorama más amplio y visualizar todas las piezas clave para establecer los límites del proyecto.

3.5 Requerimientos

Todos los datos cuantitativos que se mencionaron anteriormente son la base para el desarrollo del proyecto, a continuación se redactan los requerimientos yendo de lo general a lo particular, estos se dividen de la siguiente manera:

- **Estructura:** Como ya se estableció anteriormente las actividades a realizar en esta área, tales como picar y contener los residuos solidos orgánicos, preparar los contenedores de vermicomposta y llenarlos para la generación de humus, entonces teniendo así que la estructura tiene que soportar el peso total de los contenedores más la techumbre, teniendo como premisa que anteriormente se produce una cantidad de 130kg cada 3 meses y dar pie a la integración de tres áreas que intervienen en el proceso de vermicomposta.
- **Material:** El proyecto busca una aportación a la sustentabilidad, por ende se requiere un materia que sea sostenible en el ámbito ecológico, esto significa que por si mismo pueda mantenerse con el paso del tiempo sin que genere escases de los recursos existentes, entonces dentro de este concepto el material viable para el desarrollo del proyecto es el bambú de la especie *Guadua angustifolia*, este tiene propiedades físicas mecánicas que permitirán la gestión de este, una de las primordial es que se puede utilizar cuando cumple 4 años de edad. La información a profundidad se encuentra en el anexo de bambú.
- **Piso :** debe mantener aislado el bambú de la humedad del suelo, dar estabilidad a la estructura, con una vida útil de 10 años, resistente a la corrosión por lo cual será una plancha de concreto con una malla de acero. (m imagen 59)
 - ⇒ Malla electro-soldada fabricada con procesos totalmente automatizados, que le confieren una gran estabilidad dimensional galvanizada de 5 mm de diámetro.

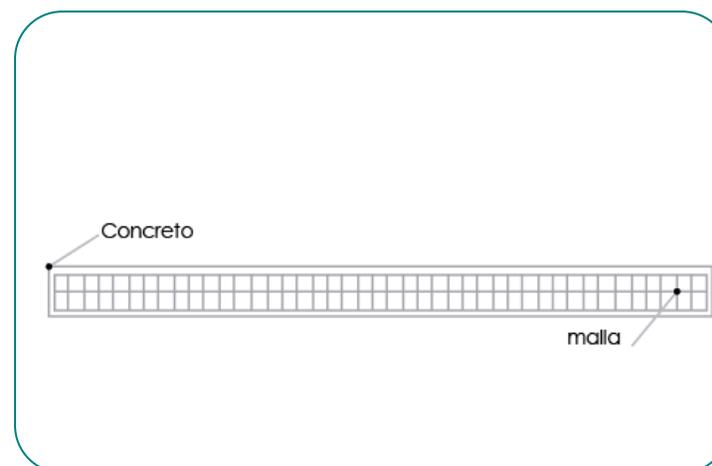
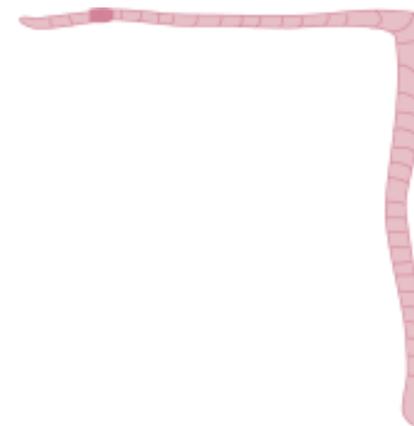


Imagen (59) Gráfico de materiales utilizados para la plancha de concreto, corte transversal, elaboración propia.

3.5 Requerimientos

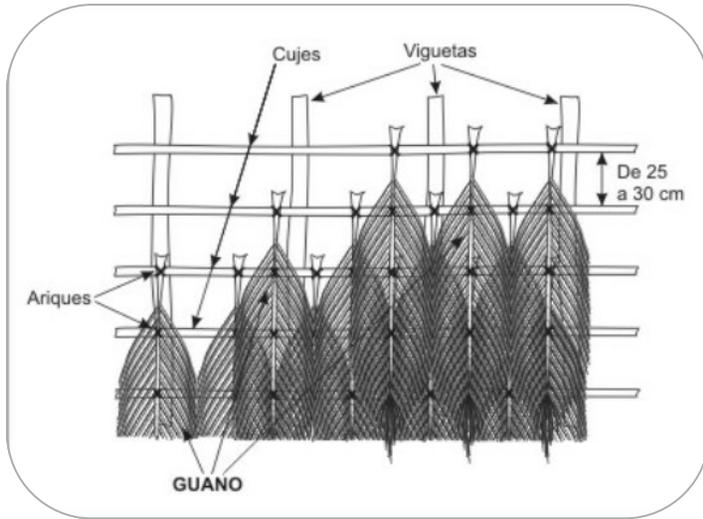


Foto (60) Diagrama de acomodación de palma para techumbre tomada de <https://www.cvilchesmonzon.wordpress.com>

- **Construcción:** Este proyecto se deberá destinar a una entidad productiva apta para la preservación del material así como también la construcción de este apoyados por medio de plantillas y representaciones gráficas del sistema.

- **Techo:** Deberá mantener el interior fresco o contener el calor dependiendo de la estación del año, con el concepto de sustentable y de bajo consumo energético, con una vida útil de 30 años. Por eso se retomó la techumbre de palma real, ya que es un proceso ya probado para evitar las filtraciones de agua y la refracción de los rayos solar es así como también el ambiente que genera al interior de su sombra, es fresco en primavera y guarda calor en invierno. Como dato puntual tenemos que la inclinación mínima por cada metro debe de ser mínimo de 50 cm y 80 cm máximo esto es para tener la certeza que el agua tenga bajada y no se estanque en la palma. El armado del techo es como se muestra en la imagen 60.

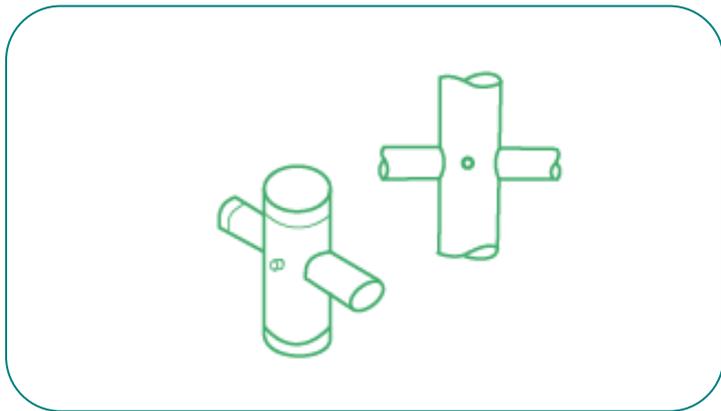


Imagen (61) Ensamble unión en cruz con pasador. Elaboración propia

- **Ensamblajes:** se harán en el sitio donde se colocará el sistema, por lo cual se proponen uniones diferentes dependiendo el caso.

1) unión es en cruz esta se hace entre dos nudos pasando por el centro una pieza de diámetro menor que el que se está perforando, esto para generar estabilidad y no debilita el material. (ver imagen 61)

⇒ El pasador se fabrica con el mismo bambú.

⇒ Para los barrenos que se hacen sobre el bambú se ocupa el drill, sacabocados y fresas rotativas.

2) Ensamble de techo columna-travesaño

- ⇒ Colocar un bambú de menor diámetro que calce en el interior del travesaño , barrenar la columna en donde pasará el bambú de menor diámetro
- ⇒ Para fijar se hará un barreno pasando por los dos tubos de bambú y se colocará un tornillo pasado con tuerca.

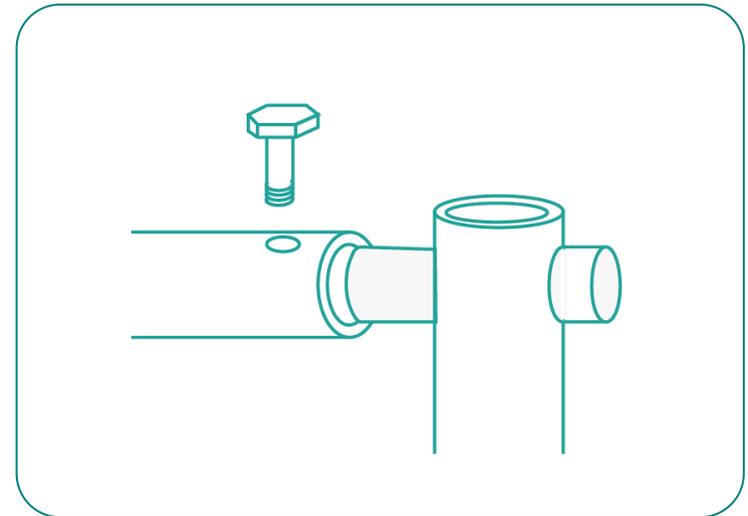


Imagen (62) Ensamble , unión de columna travesaño, Elaboración propia

3) Ensamble 2 de columna con travesaño. (imagen 63)

- ⇒ Este se realizará en la columna y travesaño sencillo, para generar la estabilidad de ese travesaño .

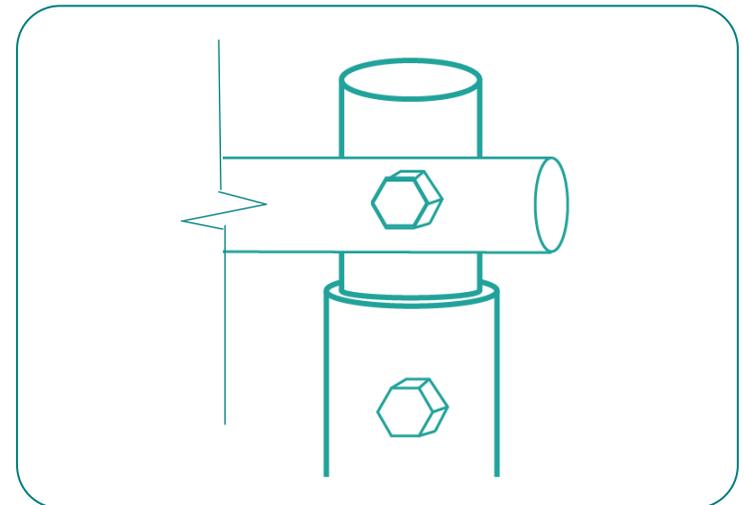


Imagen (63) Ensamble 2 de columna con travesaño, elaboración propia.

3.5 Requerimientos

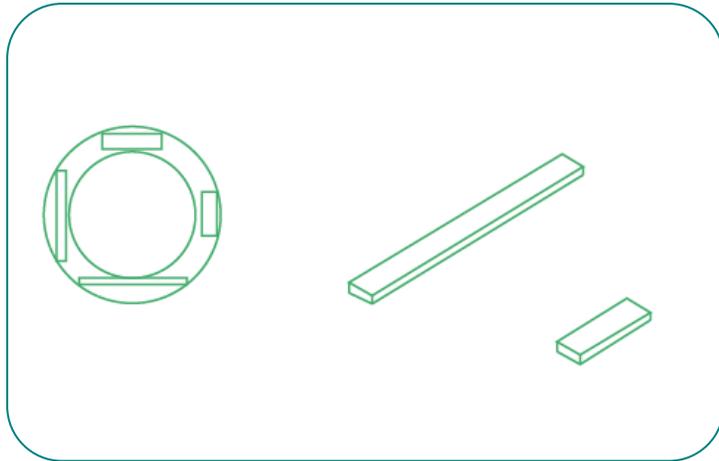


Imagen (64) Elaboración de reglillas

4) Para el desarrollo de un área de trabajo se requiere una superficie plana por lo cual al bambú se le hacen cortes para sacar reglillas. (ver imagen 64)

⇒Se corta por medio de un círculo de acero con navajas que pasa a lo largo del bambú por medio de presión generando reglillas.

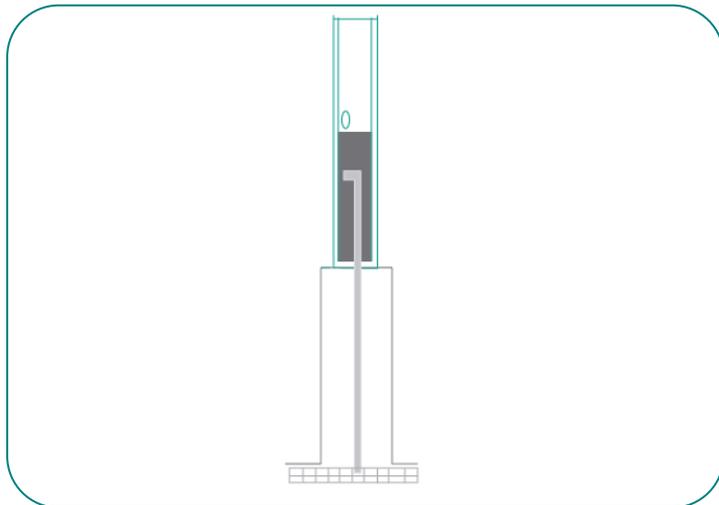


Imagen (65) Unión con anclaje metálico y concreto

5) Las columnas estarán ancladas en un cilindro de concreto. (Imagen 65)

⇒Toda contacto del bambú y el suelo se debe de aislar, para las vigas está es la mejor opción.

⇒Para generar estabilidad el bambú es colocado en su base, se barrena en un extremo, se cuela concreto dentro de este y al fraguar la varilla se queda ahogada brindando la resistencia necesaria para desarrollar un buen anclaje.

6) Para algunas uniones en “L” es factible aplicar este tipo de terminaciones (ver imagen 66), todas estas se hacen sobre el nudo para que el material siga conservado su resistencia, en estas uniones se presentara una unión con una liana o ratán.

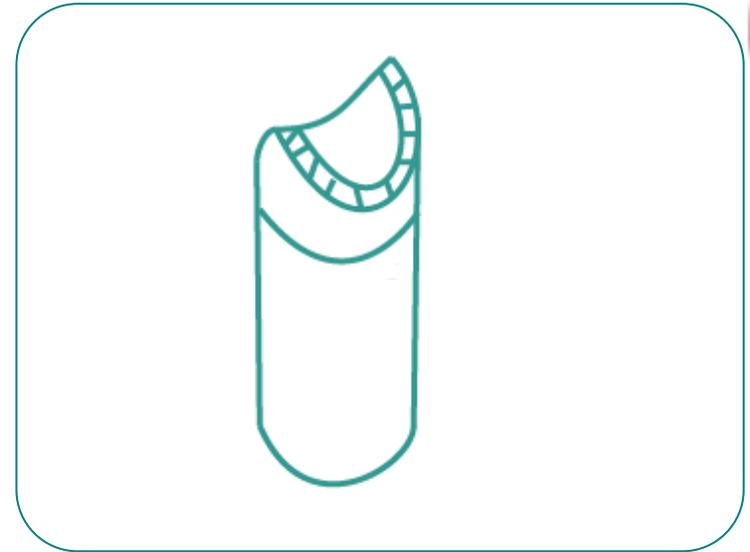


Imagen (66) Boca de pescado empalme.

• **Forma:** estará dada por el propio material y se obtendrá del corte transversal del bambú nativo de México Guadua ya que la fibra y los tubos capilares logran formas dinámicas y con armonía. (Imagen 67)

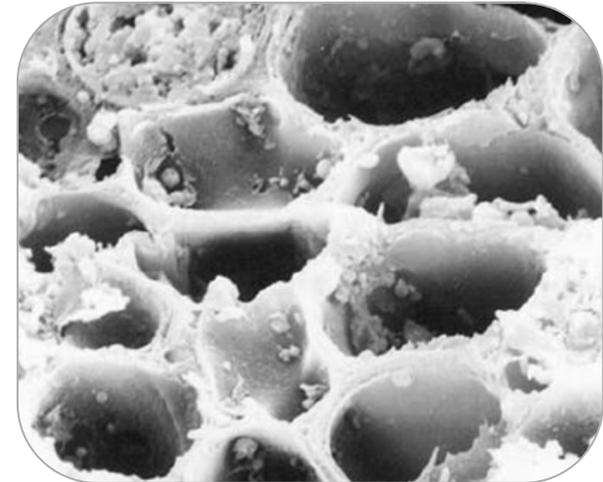
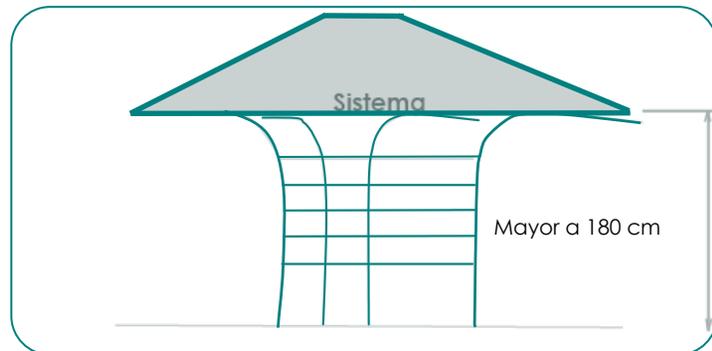


Imagen (67) Corte transversal de Guadua (Mayra Montiel, 2006)

3.5 Requerimientos



Imagen(68) Gráfico que ilustra la altura del invernadero, elaboración propia.



Imagen (69) Gráfico que ilustra la alcance máximo de las bandejas ,elaboración propia.

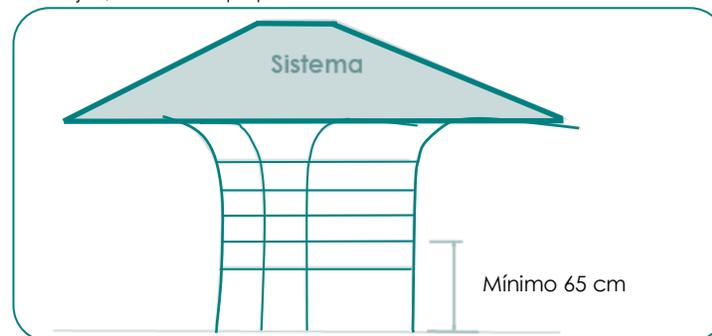


Imagen (70) Gráfico que ilustra la altura mínima de las bandejas, elaboración propia.

- Función:** Deberá de integrar las áreas abandonadas del invernadero como el área de información del proceso de vermicomposta y producción de la misma todo con el fin de reactivarlas, por lo cual el sistema contará con la área informativa sobre el proceso de vermicomposta, el área de recreación donde se vera el proceso paso a paso, el área de practica donde los niños ayudaran a realizar el proceso y el área de descanso donde se utilizara para hacer ronda de preguntas y resguardarse del sol. (imagen 68)

- Altura:** Según las dimensiones antropométricas de alcance máximo vertical de nuestro usuario directo mas la altura total requerida para la inclinación del techo la altura total es de 200 cm a 250 cm.

- Alcance máximo vertical:** como se mostro anteriormente se midió a María de Jesús y su alcance es de 170 cm por ende la altura máxima de los racks será esta como se muestra en la imagen 69.

- Alcance mínimo:** deberá ser 65 cm para mantener una buena postura del usuario directo y podrá tener alcance de nuestro usuario indirecto. (imagen 70)

Se definió el área de trabajo con la medida antropométrica **profundidad de tórax posición bípeda** en el usuario directo, donde tenemos una medida de 41 cm, pero para la realización de actividades se deja una holgura donde el usuario puede maniobrar libremente, por lo cual la medida del área de trabajo será de 65 cm. (imagen 71)

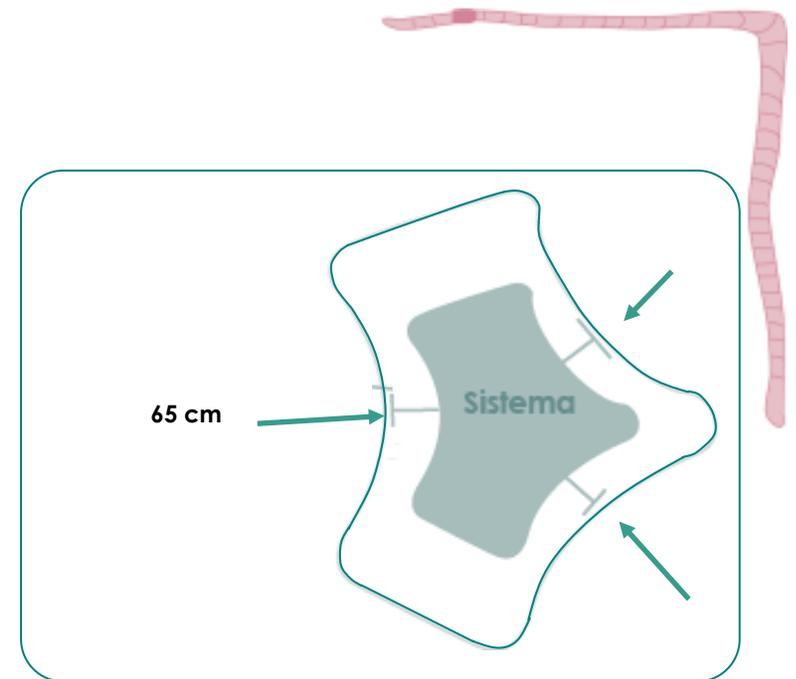


Imagen (71) Gráfico que ilustra espacio mínimo para laborar, elaboración propia.

•**Zonas:** deberán integrar el proceso de vermicomposta, la unión del trabajo con los niños, para crear la conciencia de consumo responsable, que se optimice el proceso de abono y también que cuente con una zona para descanso. por la cual se tendrá una zona de información, de preparación y de descanso.(imagen 72)

⇒**Zona de información:** Está definida por la integración de los niños al invernadero, por lo cual contará con un gráfico que explique todo el proceso de manera simple, para que les sea más agradable la manera de apoyar al invernadero, generando también una conciencia de consumo responsable y de como se puede apoyar al medio ambiente (imagen 72)

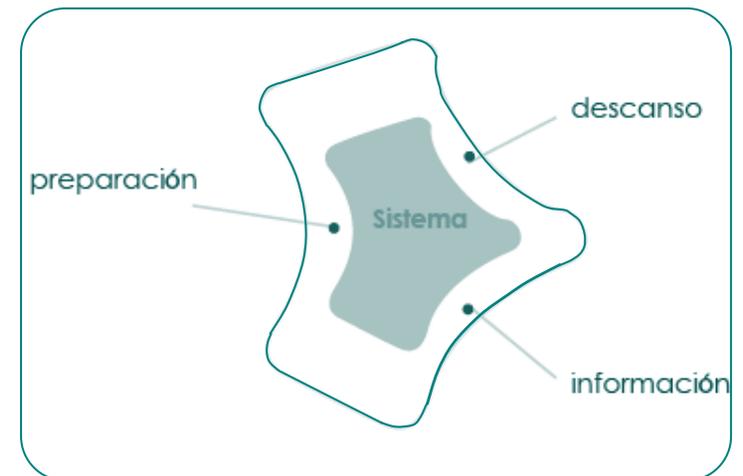


Imagen (72) Gráfico que ilustra espacio mínimo para laborar, elaboración propia.

3.5 Requerimientos

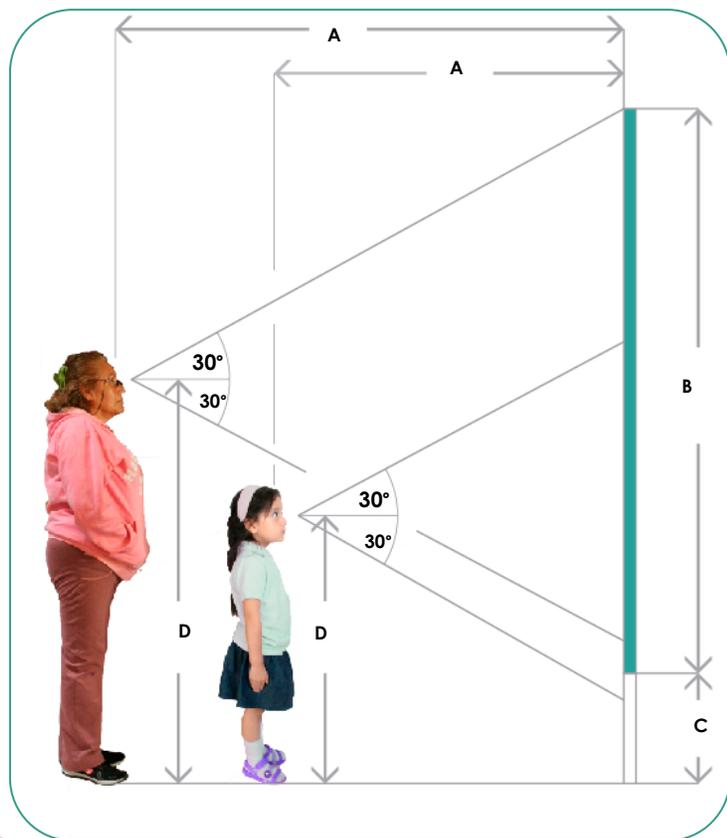


Imagen (73) Gráfico que ilustra comparación de los ángulos de visión y distancias mínimas y máximas, elaboración propia.

Como ya se mencionó el sistema tiene dos usuarios por lo cual en la zonas de información y practica intervienen medidas antropométricas como altura de ojos y mínima- máxima distancia observación de ambos, como se muestra en el área de información (imagen 73) en la cual interactúan estas dos medidas para establecer la colocación de la lona con la información del proceso. Los datos recabados de máxima y mínima distancia observación fueron obtenidos de dimensiones humanas en los espacios interiores de panero y la altura de los ojos fue de dimensiones antropométricas población latinoamericana de la Universidad de Guadalajara .

Medida	Usuario directo	Usuario Indirecto
A Distancia de observación	152 cm (P.5)	115cm (P.5)
D Altura de ojos	152 cm (P.5)	102 cm (P.5)

Medida	Unidad (cm)
B Dimensión de mampara (lona)	175
C Distancia piso – mampara (lona)	37

La lona contendrá la información del proceso a seguir para la generación de humus con todos los detalles para obtener vermicomposta de buena calidad, el grafico es amigable para los visitantes del invernadero así generando un aprendizaje en estos.

⇒**Zona de preparación:** Se sacó la altura del codo flexionado para obtener la altura exacta tanto en el usuario directo como el indirecto, esta sección tendrá en cuenta el control de proceso de abono, todo lo que conlleva el área de desarrollo para un buen abono.

En esta zona es importante el orden que se tenga para el proceso de vermicomposta, al mismo tiempo que utilizar materia prima que se encuentre alrededor y emplear materiales que no sean sometidos a procesos que consuman mucha energía. Para tener control sobre el proceso se seccionará el abono que se producirá.

•**Envase:** Deberá contener el abono orgánico producido por las lombrices, soportar la humedad y estar expuesto al aire libre, por lo cual serán de envases reciclados de 10 litros, estos se adaptaron para este fin. (ver imagen 74)

•**Divisiones:** Estas están dadas delimitadas por la altura que ocuparán las bandejas la cual es de 20 cm, pero como no es necesaria mínima tolerancia, se dejará una holgura de 5 cm, por ende la división final será de una altura de 25 cm, teniendo en cuenta los alcances máximos y mínimos, se establecerán 4 divisiones. (ver imagen 75)

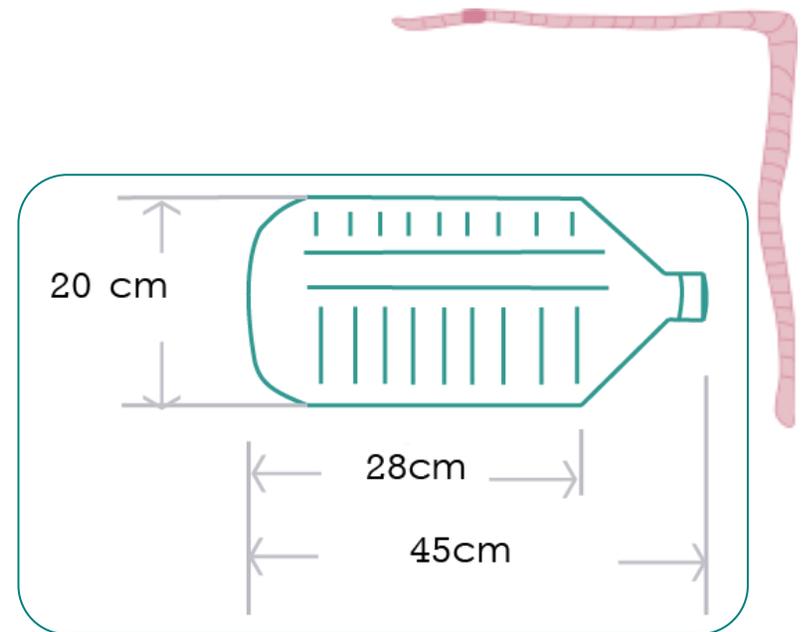


Imagen (74) Gráfico de envase, se muestran las medidas reales.

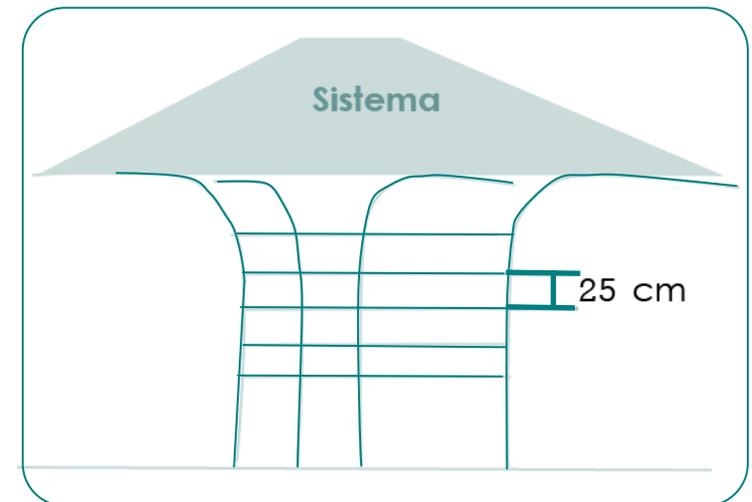


Imagen (75) Gráfico que ilustra la altura mínima de las bandejas, elaboración propia.

3.5 Requerimientos



Imagen (76) Gráfico de control de color

- **Control de vermicomposta:** Como se tiene que saber la fecha de preparación para poder tener un control sobre el proceso por lo cual las tapas se rotularan las tapas con colores que representaran los meses que ha cumplido el humus. (ver imagen 76)

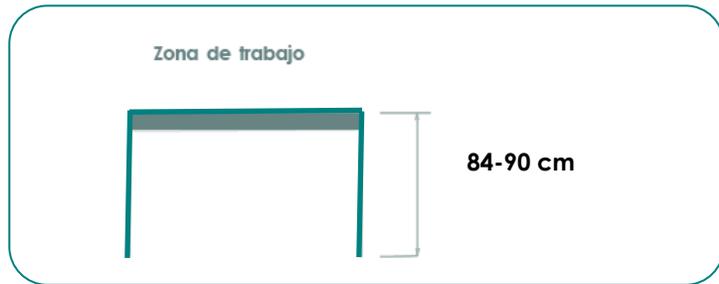


Imagen (77) Altura de todas las zonas de trabajo

- **Altura de la mesa:** Se desarrollarán actividades de manipulación de objetos y cortar los residuos orgánicos, por ende se requiere que la mesa tenga la medida de altura codo flexionado (84-90 cm) donde tendrán el apoyo que se necesita para dichas actividades .

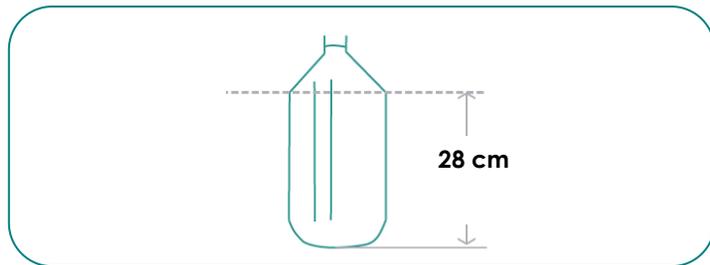


Imagen (78) Envase con indicación de corte.

- **Contenedor para residuos orgánicos cortados:** El mismo bote para las bandejas de abono se adaptara para para contener los residuos.

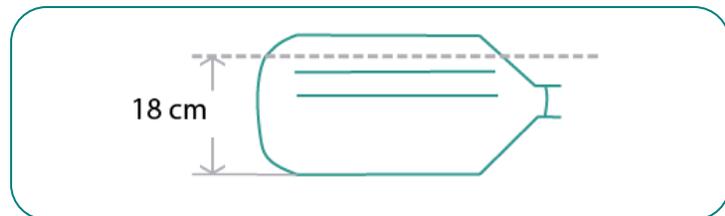
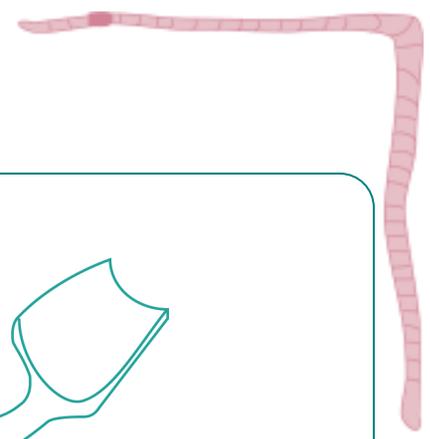


Imagen (79) Envase con indicación de corte.

- **Bandeja para bocashi:** El envase de 10 litros se cortará en una de las caras para que se transforme en contenedor de humus, este no debe medir menos de 18 cm.



Área de herramientas: deberá contener una pala , rastillo y guantes, dichas herramientas no se pueden aplastar unas con otras , se deben de mantener en orden y que se encuentren a fácil acceso, por lo cual estas se colocaran en la mesa de practica.

Herramientas: para seguir con el concepto de eco diseño estas deberán de hacerse de botellas reutilizables , se diseñará e corte de estas para obtener los utensilios que necesitamos.

⇒**Cuchara:** envase de 900ml para leche, corte en la aza y en el cuerpo en forma de rectángulo.

⇒**Pala:** envase de 900ml para leche con aza en una arista, se hace corte en la aza y en la arista deforma de triángulo.

⇒**Rastrillo:** el mismo procedimiento de la cuchara y se le hacen cortes en la cara para formar los dientes.

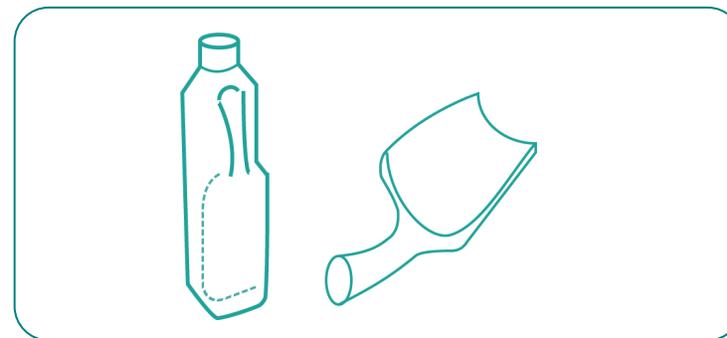


Imagen (80) Gráfico envase con señalización de corte para formar una cuchara.

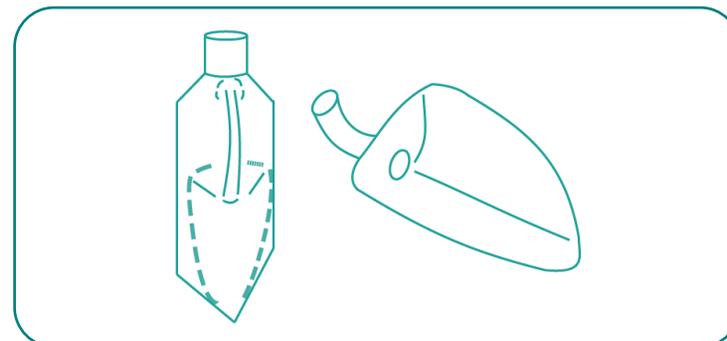


Imagen (81) Gráfico con indicación de corte en el vértice .



Imagen (82) Gráfico indicando como hacer el rastillo para lombrices.

3.5 Requerimientos

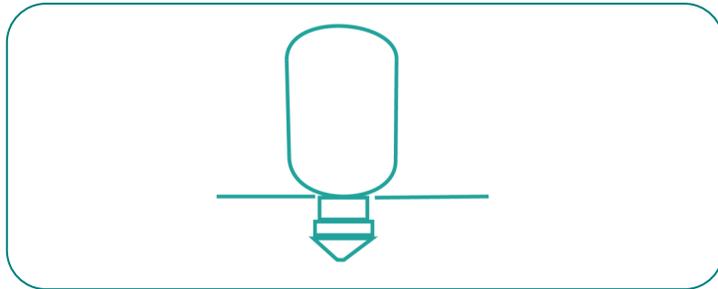


Imagen (83) Gráfico de alteración de tapa.

•**Control de humedad:** por medio de un sistema por permeo, se ocuparan botellas de 300 ml, con modificación el la tapa para generar un filtro y que solo se absorba el agua que se necesita modificar tapa, calentándola para generar una especie de pico que servirá como dispensador de agua.

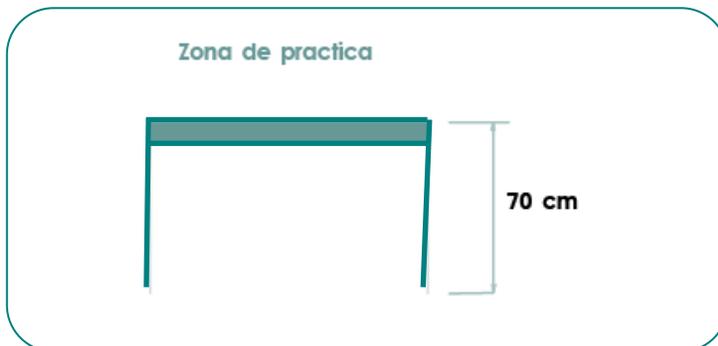


Imagen (84) Vista mesa frontal con medida de altura codo flexionado.

•**Mesa plegable del usuario indirecto:** para que exista la intención de la información al niño se requiere una mesa en la cual el pueda desarrollar dicha actividad por el de la altura de la mesa será de 70cm para tener una posición ergonómica dada por la altura del codo flexionado.

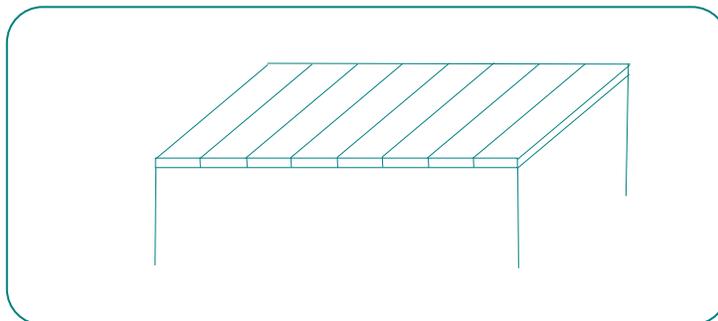
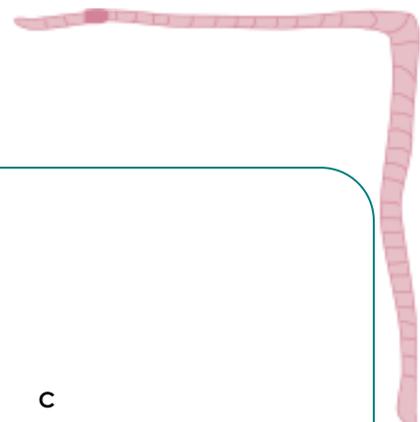


Imagen (85) Gráfico de corte transversal de la mesa para observar las reglillas.

•**Zona de picado:** se requiere una base plana para poder cortar los residuos orgánicos , lo cual se proponen secciones de bambú , ya que los que se picará no será para uso alimenticio por ende no importa si con el paso del tiempo se desgasta la pieza y se deprenden fibras del bambú.



•**Zona de descanso:** se requiere una forma confortable para el descanso de los usuarios después del trabajo cotidiano por lo cual el proyecto contendrá bancas de bambú con forma ergonómica donde se tomen en cuenta las medidas como anchura de caderas, altura de hombros y longitud nalga poplíteo, ya que con estas se generará apoyo en la región lumbar y no se presionará el hueco poplíteo. Tomando como base el percentil 5, las dimensiones se muestran en la imagen 86 que dan a pie para la formación de la banca con tubo y laminas de bambú.

Se muestra lateralmente como se colocarán los tubos de bambú y la esterilla de este mismo, manteniendo un estilo limpio para brindar confort al los usuarios.

Medida	Unidad (cm)
A Altura poplíteo (postura sedente)	33
B Altura hombre (posición sedente)	59
C Largura nalga-poplíteo	43

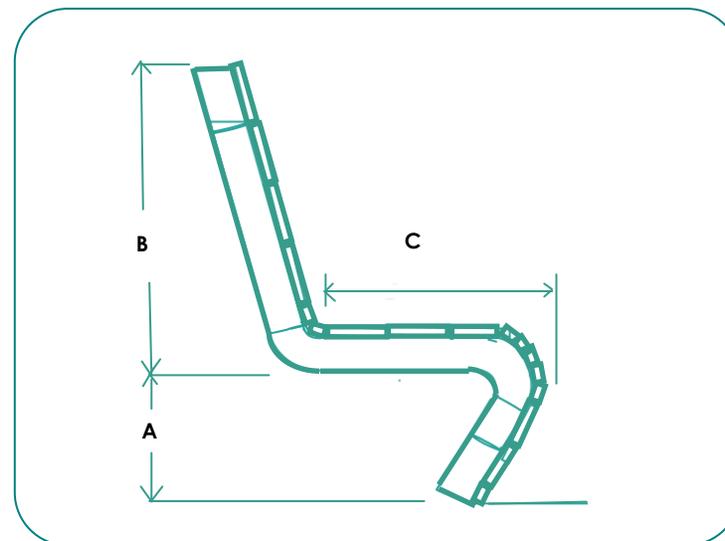


Imagen (86) Vista transversal de banca de bambú. Elaboración propia

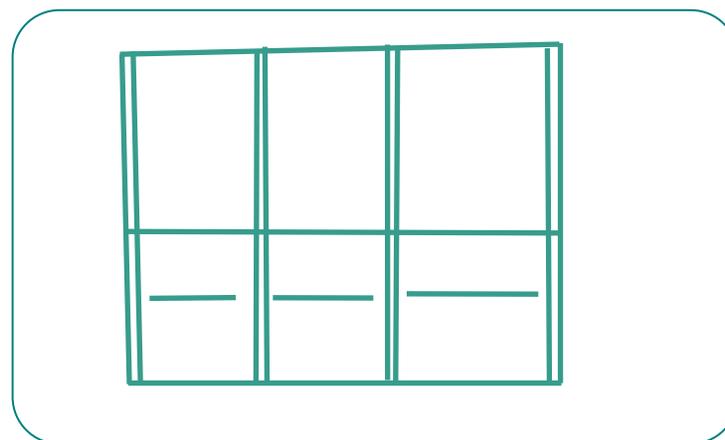


Imagen (87) Vista frontal banca, elaboración propia .

Como ya se mencionó la interacción de ambos usuarios en el mismo contexto en este caso la banca se pensó en la utilización del usuario directo, ya que el indirecto esporádicamente tiene acceso al invernadero, llegando que se debe de generar la banca a una sola altura con las medidas antes mencionadas .

3.6. Simuladores

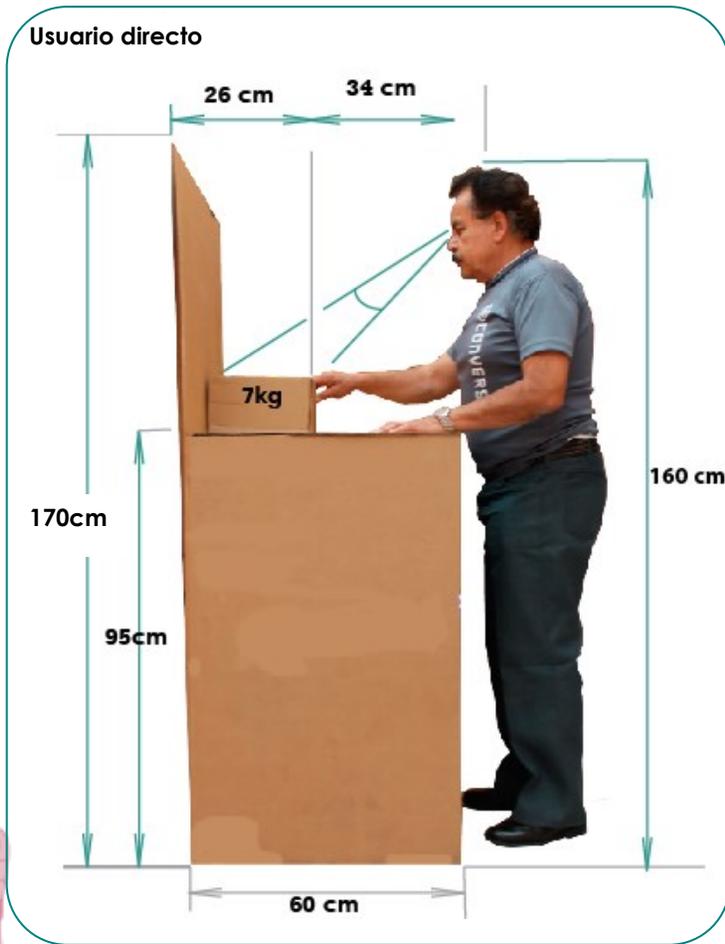


Foto (88) Simulador en posición para alcance mínimo y carga ergonómicamente permitida para percentil 5 y 95.

Para confirmar los parámetros marcados se realizó una forma en tercera dimensión con todas las medidas (ver imagen 87), aunado a un estudio realizado de cargas para personas mayores.

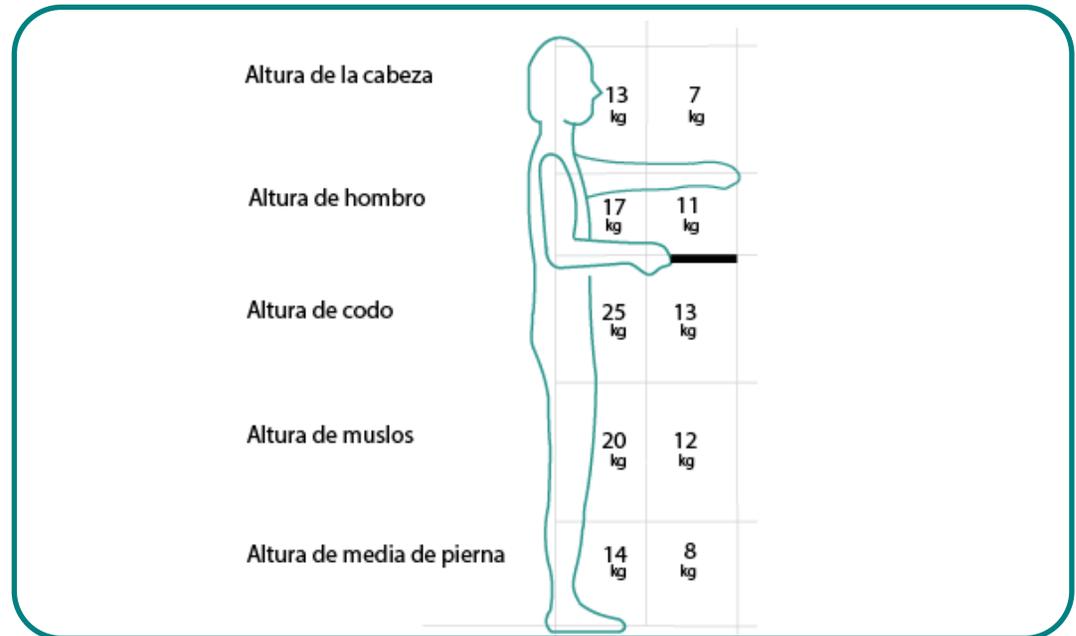


Imagen (89) Gráfico de cargas dependiendo altura y acercamiento con el cuerpo, pdf manipulación manual de cargas universidad de Málaga.

Teniendo dicho estudio se usó para determinar el peso mínimo de para las bandejas ya que maneja la ergonomía entre la relación del peso con la profundidad y altura del peso, por lo cual en el simulador se puede ver reflejado que a la altura de 160 cm con la profundidad ya establecida de 66 cm es posible que el usuario solo cargue 7kg sin complicaciones 4 veces cada semana. (ver imagen 88)

Como se muestra en la imagen 89 se trabajo con 7 kilos que son los recomendados en el manual de cargas de la universidad de Málaga antes mencionado, viendo la imagen la postura bípeda que se genera con la propuesta de las dimensiones antropométricas anteriormente vistas y con la carga comentada anteriormente, se puede apreciar una postura que no genera un sobre esfuerzo en el desarrollo de la actividad. (ver imagen 89)

Medida	Unidad (cm)
A Altura hombro (postura erguida) hombres	129 (P.5)
Altura hombro (postura erguida) mujeres	113 (P.5)

También viéndolo desde una vista superior, se muestra que se cuenta con un área de trabajo de 70 cm de profundidad y 70cm de anchura , con espacio para una bandeja, desarrollar actividades como separación de materia orgánica y picarla(imagen 91)

Estas son todas las medidas con las cuales se desarrollarán las áreas con posiciones erguida del usuario directo, posteriormente se hizo con el usuario indirecto.



Imagen (90) Usuario directo con diferentes alturas

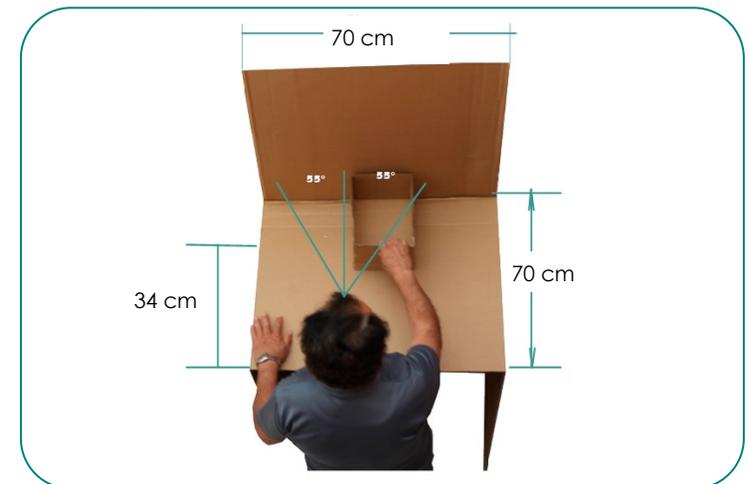


Imagen (91) Vista superior de simulador de área de trabajo.

3.6. Simuladores



Foto (92) Alcance máximo y carga ergonómicamente permitida

Como en se muestra en la imagen 92 el alcance máximo es de 115 centímetros con la manipulación de un objeto, pensando en que puedan acomodar los contenedores de vermicomposta en los entrepaños menos altos.

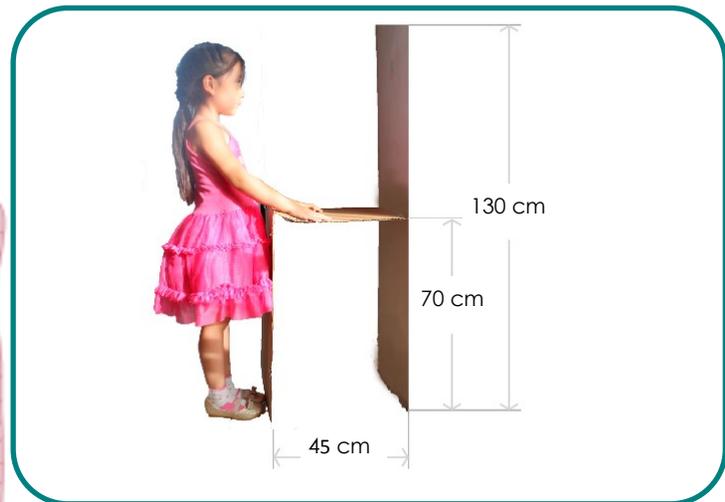
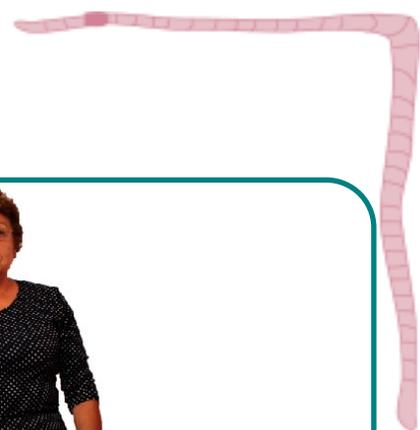


Foto (93) Dimensiones del área de trabajo usuario indirecto.

Para el área de practica el usuario tiene una profundidad de 45 cm con una altura de 70 cm, estas medidas muestran que el usuario conserva una postura erecta y confortable para el desarrollo de actividades. (ver imagen 93)

Teniendo en cuenta que se requiere un área de descanso, se desarrollaron simuladores para representar posiciones que adopta el cuerpo para sentarse, las cuales fueron registradas posteriormente.



Con respecto a la zona de descanso se tienen los siguientes parámetros:

Para determinar el espacio que ocupará el usuario directo se toma la medida anchura de cadera percentil 95, para tener la certeza que el asiento va a corresponder a tallas grandes así como también a tallas de menor dimensión.

Medida	Unidad (cm)
A Anchura caderas	50 (P.95)

De igual manera se desarrollo el simulador para obtener la anchura del asiento para el usuario indirecto tomando la anchura de cadera como se puede ver en la imagen 95, donde se puede apreciar la postura de la niña sentada ocupando la dimensión propuesta .

Se puede notar que en los dos simuladores no genera ningún tipo de incomodidad en la postura.

Medida	Unidad (cm)
A Anchura caderas	45 (P.95)

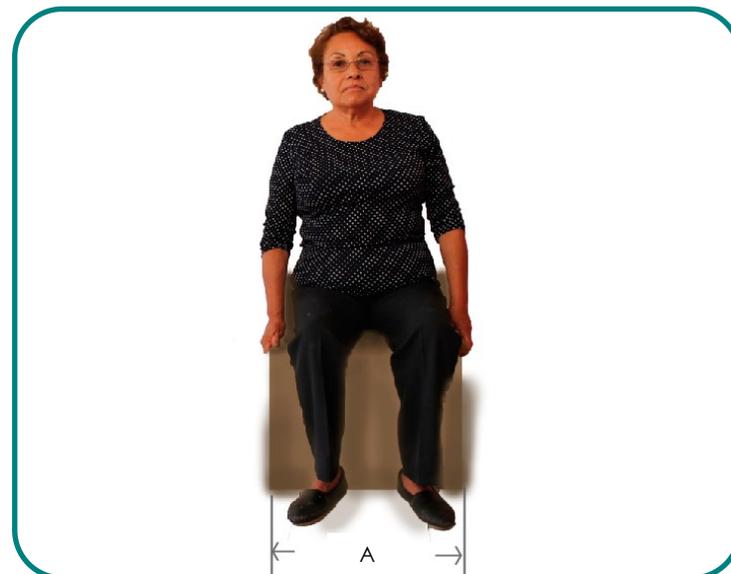


Foto (94) Anchura de asiento usuario directo.



Foto (95) Anchura de asiento usuario indirecto.

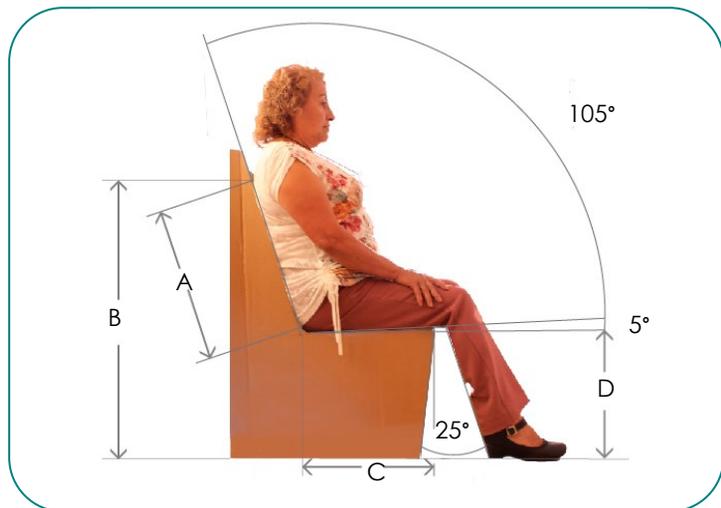


Foto (96) Asiento lateral , elaboración propia.

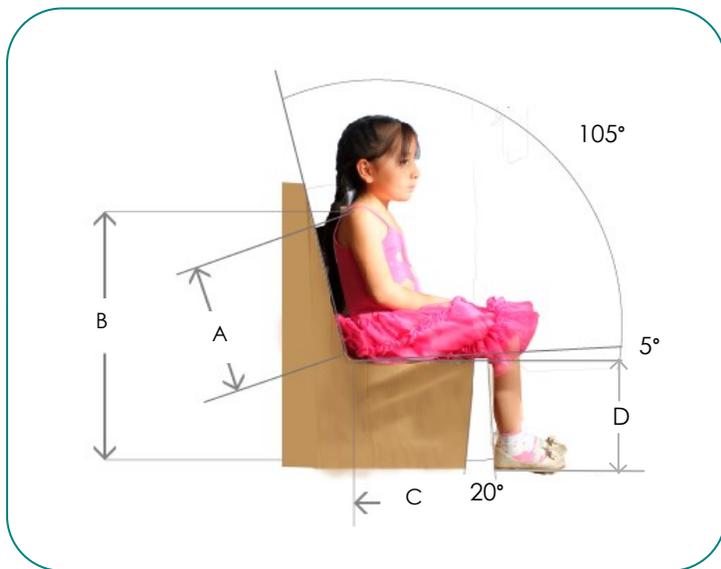


Foto (97) Asiento lateral usuario indirecto, elaboración propia.

En el simulador de asiento lateral se puede ver que las medidas para el asiento, el respaldo de 50 cm con una altura de 33 cm y una profundidad de 43 cm como también un ángulo de descanso de 15° y en los pies un ángulo interno de 25° por el movimiento natural de los pies cuando se levanta una persona.

Medida	Unidad (cm)
A Altura hombro (posición sedente)	57 (P.95)
A Altura piso-hombro (posición sedente)	90 (P.95)
C Largura nalga-poplíteo	43 (P.5)
D Altura poplíteo (postura sedente)	33(P.5)

Se hicieron los dos simuladores para comparar las dimensiones y hacer la propuesta de asientos en el sistema, los datos obtenidos fue que en el respaldo es suficiente de 36 cm con una altura de 27 cm y una profundidad de 43 cm, como también un ángulo de descanso de 15°.

Medida	Unidad
A Altura hombro (posición sedente)	35 (P.95)
A Altura piso-hombro (posición sedente)	62 (P.95)
C Largura nalga-poplíteo	32(P.5)
D Altura poplíteo (postura sedente)	27 (P.5)

Después de la simulación de ambas, también hay que comparar la empuñadura para el diseño de jaladeras, el cual es de 3 cm de diámetro. (Ver imagen 98)

Comparando simuladores de la empuñadura se tiene la certeza que ese diámetro es perfecto para ambos usuarios.

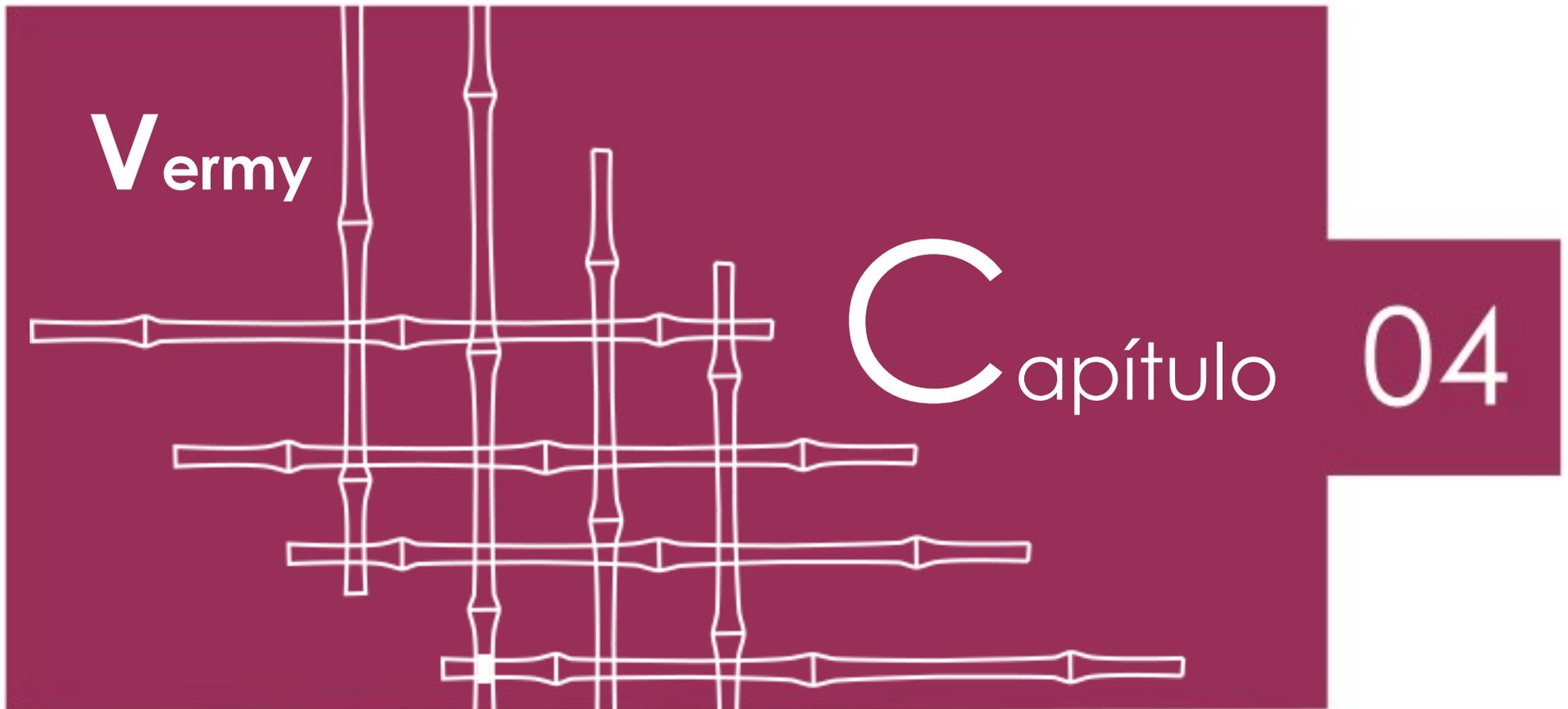
Teniendo así la culminación de los simuladores de manera satisfactoria, tomando en todo momento a los dos usuarios y en todas las posiciones para el desarrollo del sistema, del capítulo podemos retomar que los simuladores sirven como herramienta para generar las alturas, alcances y formas ergonómicas para el desarrollo del proyecto. Todos estos datos dan apertura en la consolidación del sistema específicamente para nuestro usuario y que este pueda cumplir con sus actividades apropiadamente.

Estos generan una gran ventaja ya que se esta probando justo la medida propuesta y así se tiene la base para poder proseguir bajo esos parámetros el sistema y llegar a un optimo resultado.



Foto (98) Comparación de ambas empuñaduras, elaboración propia.

Proyecto, concepto de diseño, secuencia de uso, diagramas ergonómicos con el proyecto, materiales, costos y procesos.



4.1. Concepto

Retomando la investigación de los capítulos pasados se tiene la certeza que la integración de todas las áreas necesarias generara un flujo constante de movimiento en el invernadero e incrementara el ingreso de este mismo, en este caso seria conveniente emplear un conjunto de objetos para lograr armonía entre las actividades. Teniendo esa premisa se desarrollará una estructura con tendencia orgánica-minimalista manteniendo como basa estructural y de ornamentación el bambú, el cual con su maleabilidad permite la convergencia de las diferentes áreas tales como la de información, recreación, practica y descanso, todas estas con el fin de brindar confort en nuestro usuario de edad avanzada de nivel socioeconómico D+.

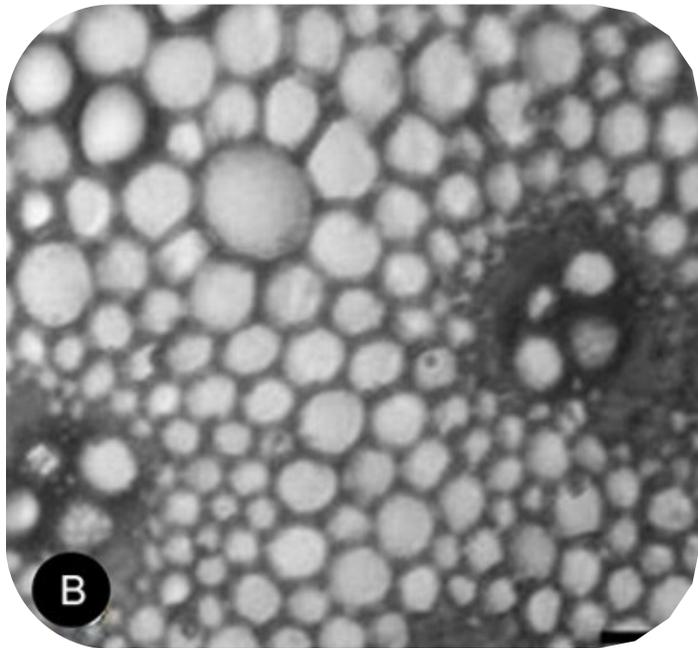


Foto (99) Foto microscópica de corte transversal fibras de bambú, Dr. Grosser /Munique-1000 things of bamboo, agriculturahumana13.blogspot.mx

Para dicho sistema se boceto bajo la silueta de un corte trasversal de un bambú (véase imagen 99) para tener una relación desde la forma con la esencia del proyecto, lo cual brindara fluidez visual y una sana interrelación con los usuarios.

La imagen mencionada nos da una serie de módulos que se generan con las fibras y los vasos capilares del bambú, dicha fisiología es vista desde una toma de un microscopio, ya que a simple vista no se aprecia esa formación que nos da la propia naturaleza, teniendo como base ese patrón se trabajó la abstracción sobre la ilustración.(véase imagen 100)

Este procedimiento es idóneo para la tendencia estética propuesta. La metodología consiste en abstraer la esencia de la fibra del bambú, cada etapa representa un grado de descomposición de la forma como se plasma en la primera etapa imagen 100 es la base en la cual se conceptualiza una idea del sistema.

La segunda etapa se enfoca en la fibra que queda entre los folículos de alimentación. (ver imagen 101).

En dicha etapa se tiene un contraste de fondo-figura con armonía y un evidente juego de dilatación del mismo modulo, el cual se puede examinar en la imagen 101. Esta morfología será la base a trabajar para dar forma final estructural, manteniéndose simple y fluida.

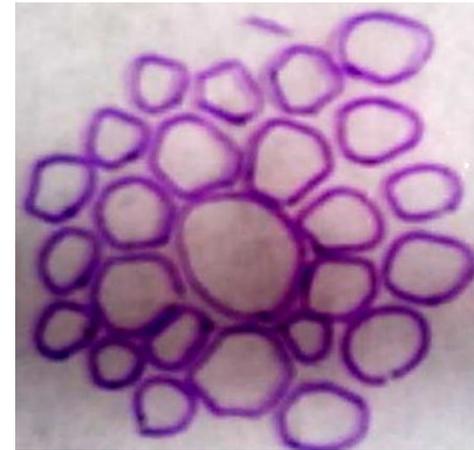


Imagen (100) Primera etapa de abstracción de corte transversal de bambú, elaboración propia.

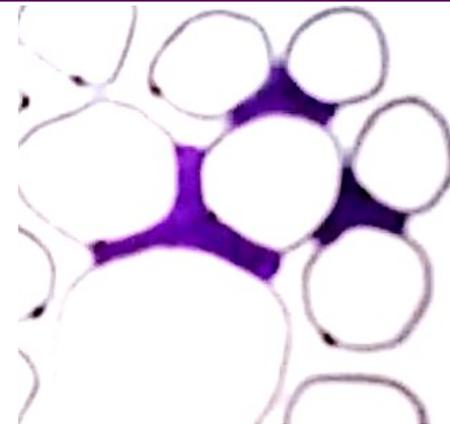


Imagen (101) Segunda etapa de abstracción de corte transversal de bambú, elaboración propia.

4.1. Concepto

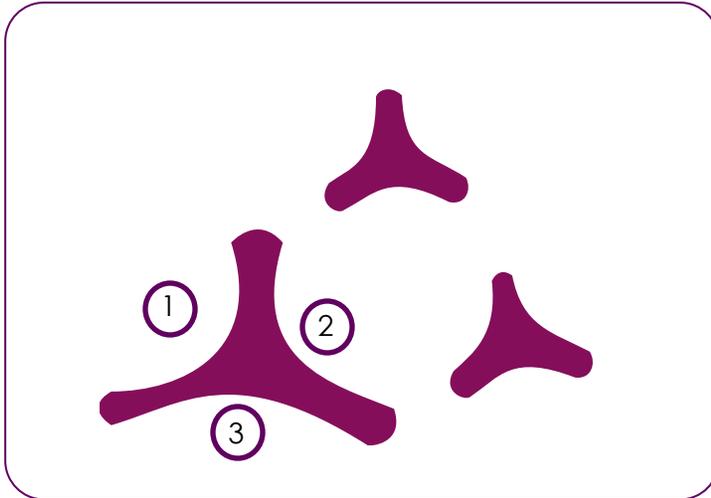


Imagen (102) Módulos dados, elaboración propia.

Para simplificar la forma se vectorizó, logrando una manipulación hasta lograr la armonía deseada.

Generando una estética minimalista manteniendo y/o respetando la morfología ya marcada, teniendo en mente la función del sistema, este módulo como tal nos da el flujo necesario para el desarrollo de las actividades requeridas, teniendo tres áreas de producción (3), información (2) y descanso(1), en las cuales se tiene acceso práctico. (ver imagen 102)

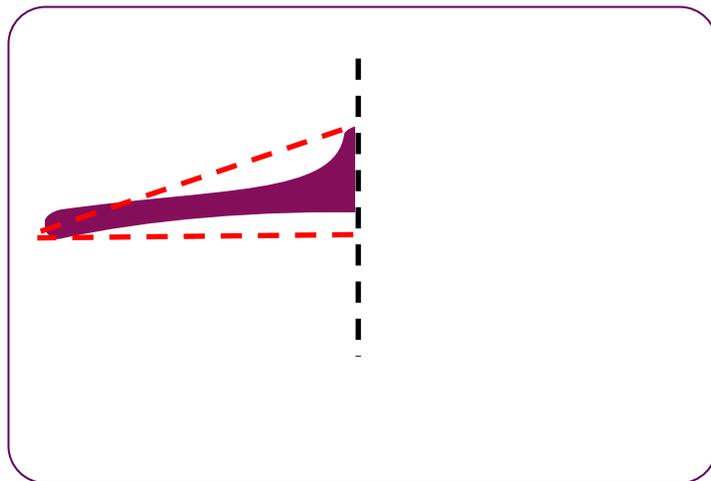
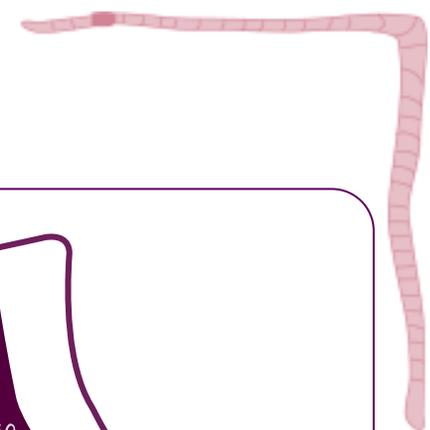


Imagen (103) Simetría del módulo, elaboración propia.

El módulo final tiene una simetría bilateral, se manipuló alargando los extremos y reduciendo el centro, generando una estética visual limpia y fluida, logrando una estabilidad por sí sola dando como resultado una estructura idónea a fin de conceptualizar la representación del sistema.

Observando la imagen 103, al hacer la unión de las aristas, se forma un triángulo éste da rigidez en la estructura y evita la deformación ya que en su "interior del perímetro tiene menos área de separación este cada lado por ende genere más resistencia a compresión y torsión.



Este modulo es el centro del sistema, a partir de é se generó una dilatación, la cual será el área para la plancha de concreto que se tiene como requerimiento para la estructura de bambú.

Dicha plancha cuenta con una malla electrosoldada interna de 6x6 cm, con el fin de proporcionar mayor estructura, además de los registros de tubo hidráulico que se colaran, estos contendrán las columnas principales del sistema.

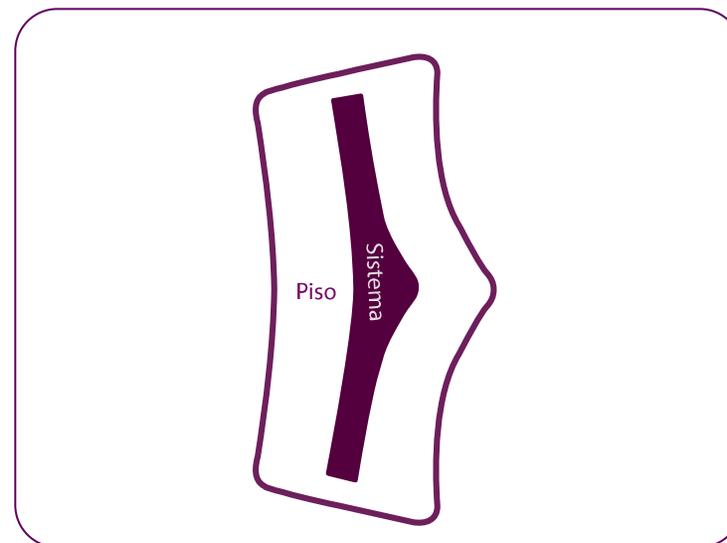


Imagen (104) Vista superior sin techo, elaboración propia.

Considerando la dimensión dada por el predio del invernadero la posición del sistema será de manera lateral, por ende el flujo de tránsito peatonal será como se indica en la imagen 105.

Esta localización es la idónea para optimizar el espacio que se tiene destinado para esta actividad, generar la implementación del sistema sin incurrir en otras áreas destinadas para otras necesidades.

Teniendo ya este desarrollo se puede plantear la vista lateral del sistema, conservando la esencia de la estética ya marcada.

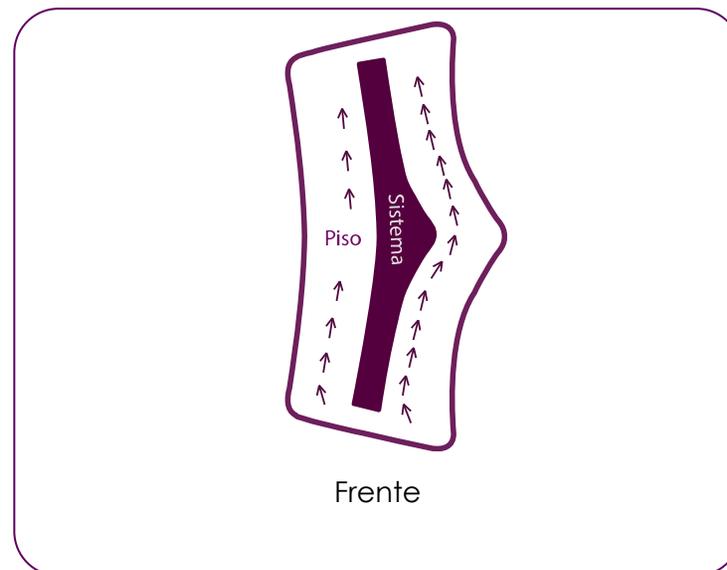


Imagen (105) Flujo de tránsito peatonal, elaboración propia.

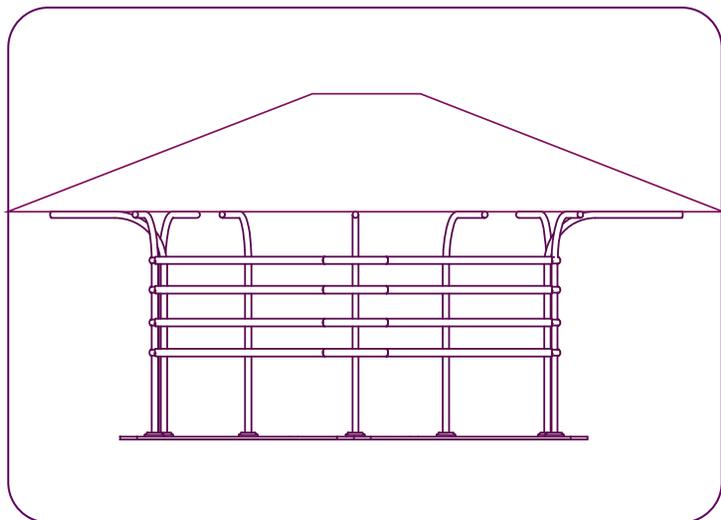


Imagen (106) Vista lateral, elaboración propia.

Los requerimientos nos marcan las alturas del usuario y la de los envases las cuales nos ayudan a delimitar todo este desarrollo , por ende se da un entramado de tubos de bambú para generar la estructura y brindar los espacios necesarios para su función (ver imagen 106).

La parte superior de la edificación tiene forma de pirámide, a fin de permitir la bajada de agua sin afectar al sistema de tal manera que al caer al piso toca el perímetro de la plancha, permitiendo así el resguardo de la base conformada con columnas de bambú, así mismo se logra la convección de viento idónea, con la finalidad de crear un ambiente para el usuario.

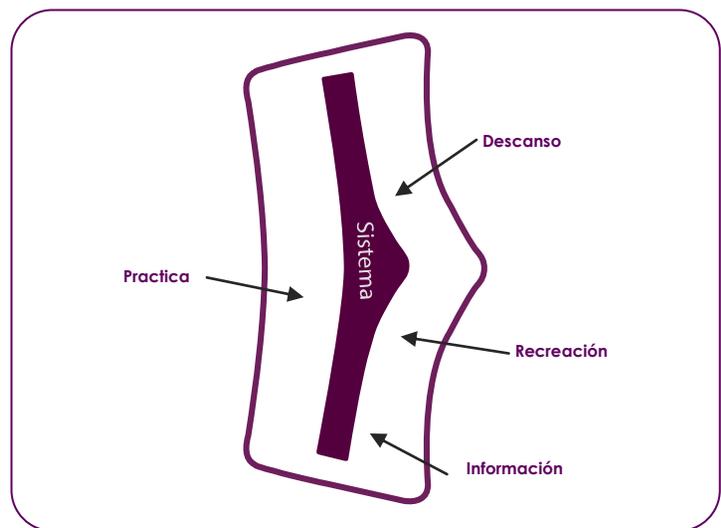


Imagen (107) Localización de áreas, elaboración propia.

La ubicación esta dada bajo el flujo de tránsito del peatón, viendo de frente la estructura, tenemos al lado derecho la zona de información, recreación y descanso, del lado izquierdo el de practica, teniendo así acceso efectivo como también una clara división de cada área, lo cual psicológicamente genera en el usuario enfoque en la actividad y orden del área misma.

De tal manera de crear un entorno agradable, con el propósito de un desempeño de funciones convenientes para llegar a un objetivo común en el invernadero, de crear productos de buena calidad.

4.2 Descripción del proyecto

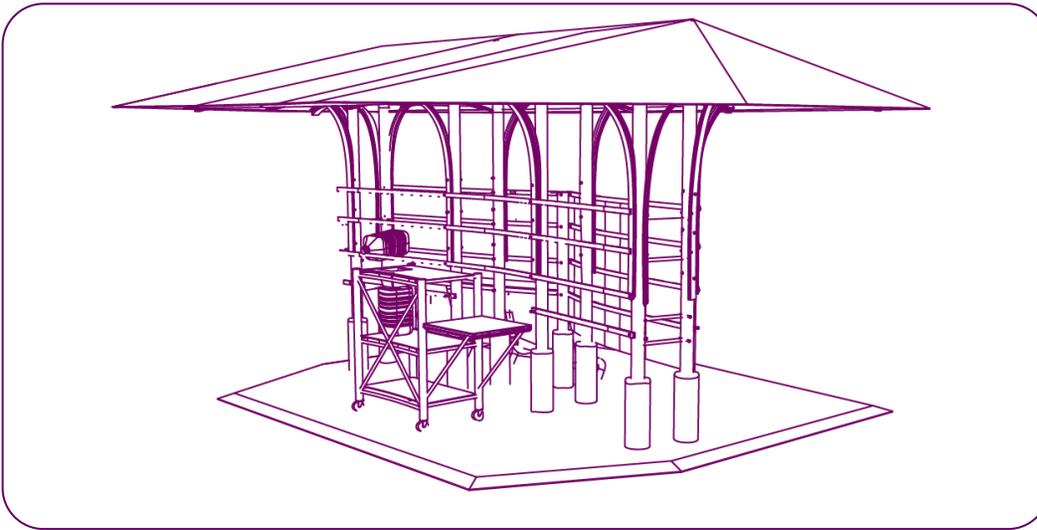


Imagen (108) Isométrico del sistema, elaboración propia.

Vermicompostaje es un sistema de producción de vermicompostaje que busca integrar a los habitantes haciéndolos parte del proceso de obtención de abono dentro del predio donde se encuentra el invernadero, que sus residuos orgánicos sirven para que el invernadero genere productos de calidad mismos que los habitantes podrán consumir, con esto generara un impacto positivo y un cambio de conciencia en este sector de la población

El desarrollo del proyecto nace de las necesidades de los propios administradores para sustentar el invernadero ubicado dentro de una unidad habitacional todo con el fin de generar seguridad alimentaria.

Este sistema está integrado por la siguientes partes :

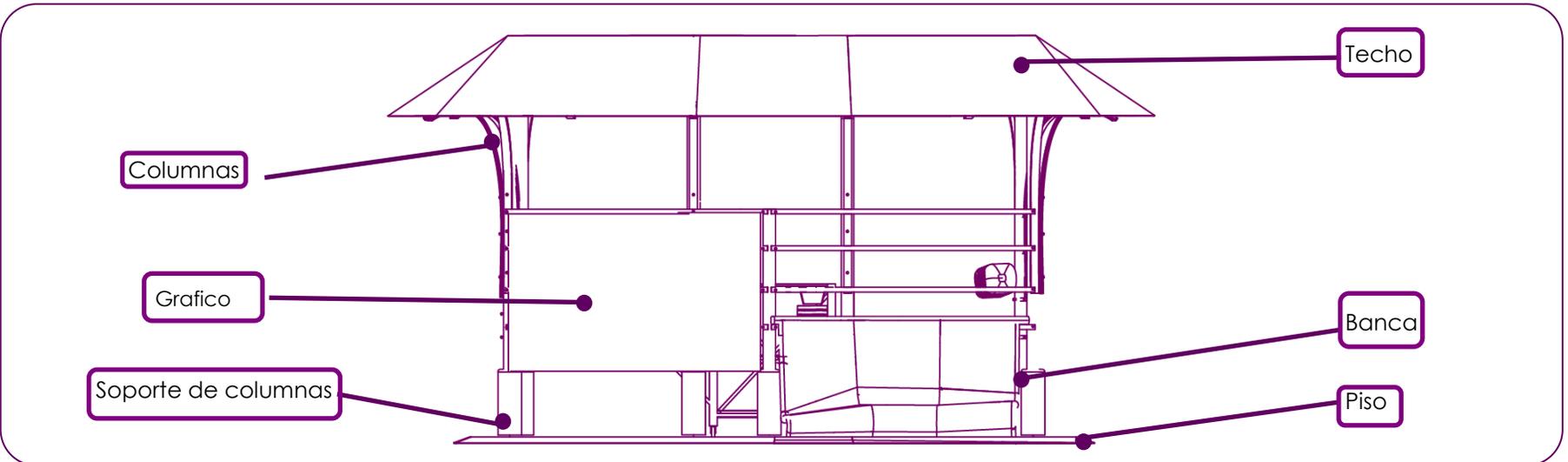


Imagen (109) Vista frontal del sistema , elaboración propia.

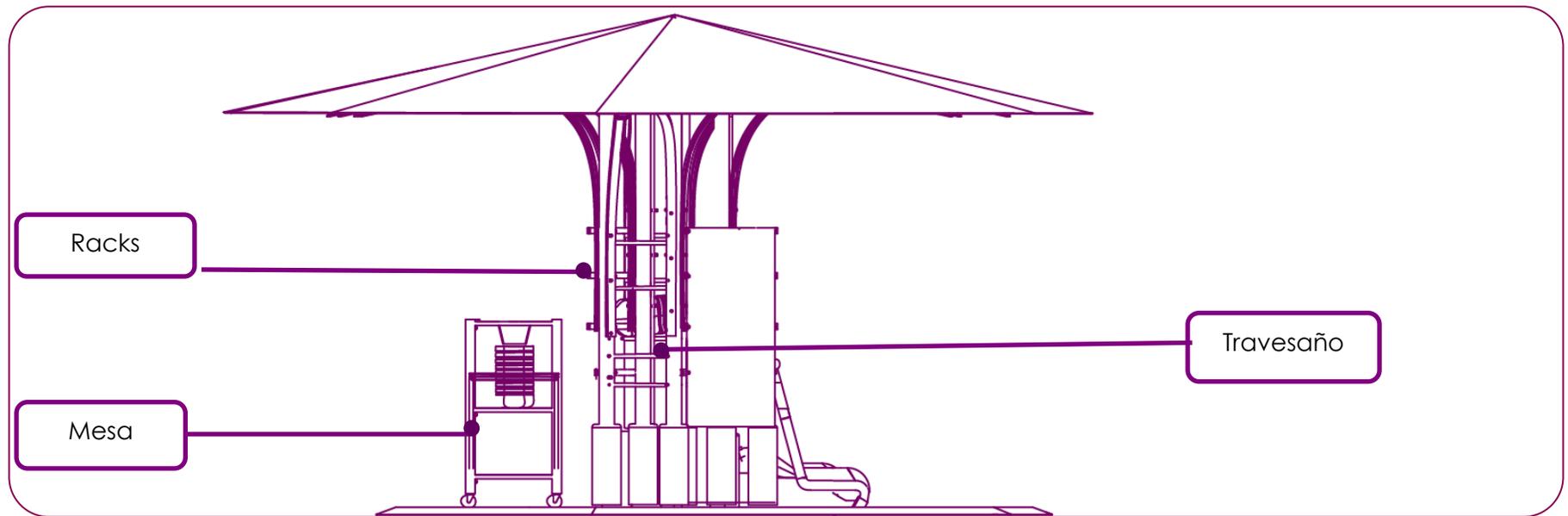


Imagen (110) Vista lateral , elaboración propia.

El sistema se compone principalmente por :

•Área de producción: que contiene un espacio para preparación y racks para contención de envases.

•Área de descanso, tiene una superficie con diferentes dimensiones que forman una banca para los usuarios

•Área de información que se compone de una lona con gráfico.

4.3. Funcionamiento

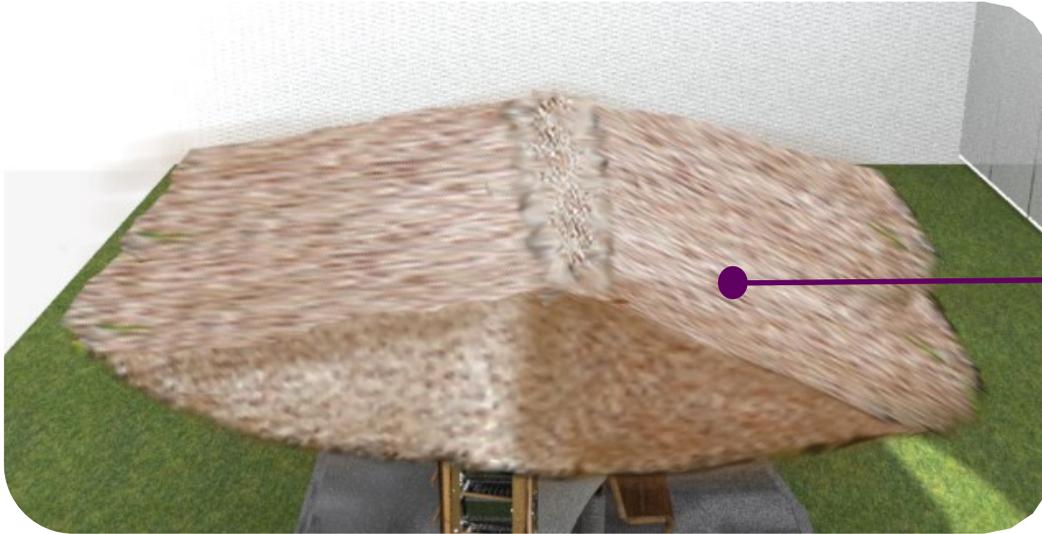


Imagen (111) Techo del sistema, elaboración propia.

Techo

Esta techumbre está constituida por tubos de bambú unida por medio de empalmes y tornillo pasado dando mayor seguridad y estabilidad al armado de dicha estructura

Esta estructura da soporte a palma real la cual permite generar una sombra para poder resguardar el abono y generar las diferentes áreas del sistema.

Se realiza la protección del abono de tal modo, que este sea de calidad por estar a la sombra, creando un ambiente idónea, para el ecosistema enfocado a la lombriz californiana.

También brinda protección a dos lámparas LED.

(ver anexo A)



Imagen (112) Piso de concreto del sistema, elaboración propia.

Piso

Dicha superficie se construyó con una malla electro soldada interna que le da la estructura precisa para generar la contención de la columnas, dado la fortaleza, por una prevención de una fractura del concreto, además se complementa con aditivo para impermeabilizar y para curar, así mismo esta también da paso a la instalación eléctrica para conectar herramientas e iluminación.

Estructura central

Principalmente cuenta con columnas tubulares de bambú y travesaños dando soporte al peso del techo , con esta dualidad de apoyo en las diferentes zonas.

También esta funge como racks para la contención de envases donde se hará el abono.

Por consiguiente da esta doble función dando la estructura para el techo y a su vez resguarda los contenedores donde se produce el abono.

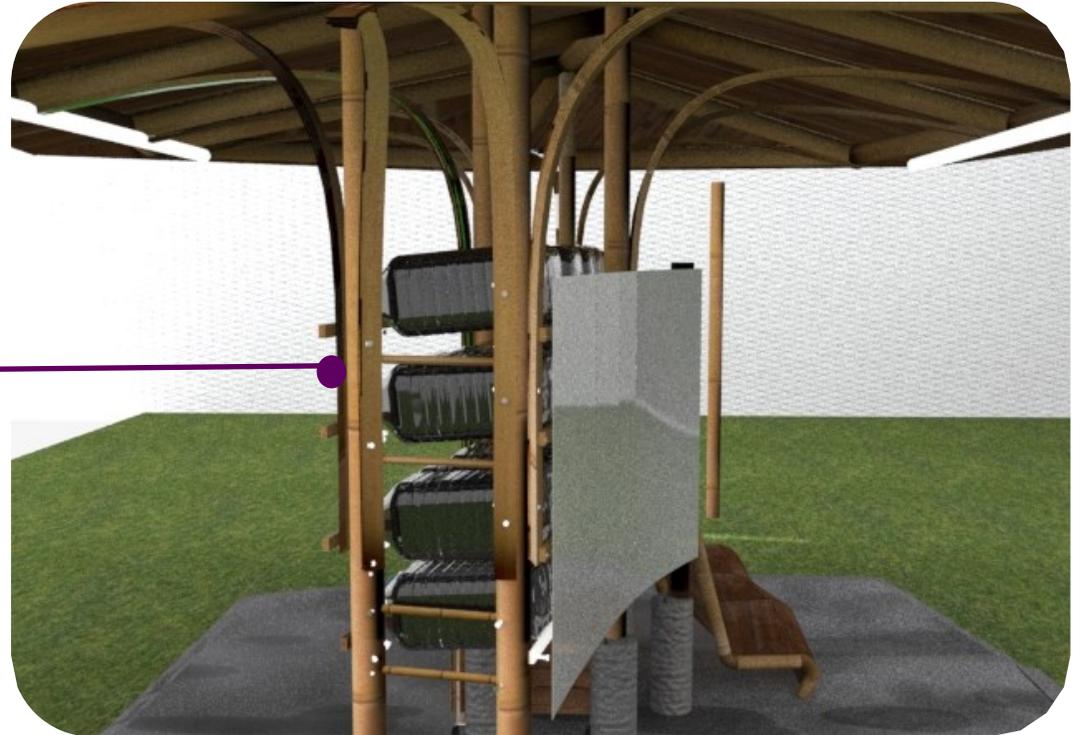


Imagen (113) Estructura central del sistema, elaboración propia.

Los contenedores son envases que se les da un segundo uso por medio de alteraciones que permiten resguardar la vermicomposta la intervención de estos envases se pueden apreciar en el anexo de contenedores y herramientas, estos contenedores tienen capacidad para 7 kg de materia orgánica, lo cual permite mayor producción de esta, ya que la estructura tiene capacidad para 52 receptáculos por ende se puede llegar a producir 364 kg cada 3 meses, 121 kg cada mes, con esto estamos aumentando la producción de humus que anteriormente se obtenía. Así también representa un ingreso económico de \$4 por kilo lo cual mensualmente sería de \$484.

¿ Cómo modificar los envases para convertirlos en los contenedores y las herramientas ?



CONTENEDORES

1..- Lavar los envases de 10 L marca Soriana o Aurrera.



2..- Cortar la plantilla para contenedores que se encuentran en los planos técnicos, colocarla en una de las caras del envase de manera centrada y cortar con navaja todo el perímetro de esta.



3..- De esta manera ya se pueden ocupar los contenedores para el proceso de vermicomposta.

GOTERO PARA CONTROL DE AGUA



1.- Lavar las botellas de 300ml , calentar la tapa con la flama de una vela por 4 segundos, retirar y ejercer presión en el centro con el palito de un cerillo hasta obtener una protuberancia de 1 cm el cual se cortara parte de su extremo mas distante a la botella, para formar el gotero que permitirá la trasminación del agua a la vermicomposta.



2.- hacer el espacio suficiente en el humus para colocar de forma que el gotero quede dirigido hacia e abono.



HERRAMIENTA: PALA

1.- Lavar la botella de marca "Clorox " o que sea semicilíndrica con agarradera de 3.8 L de capacidad, Cortar la plantilla para pala que se encuentra en los planos técnicos y colocarla alineada con la agarradera de la botella y marcar con plumón indeleble.



2..- Seguir todo el trazo con la navaja de un cúter para generar la división de la pala .



3..- Separar la herramienta obtenida .



HERRAMIENTA :RASTRILLO

1..- Lavar la botella de "VA" (limpiador de pisos) o una botella con base rectangular de 1 L. recortar la plantilla para rastillo que se encuentra en los planos técnicos y alinear con la agarradera de a botella y marcar e perímetro de esta en la botella con un plumón indeleble.





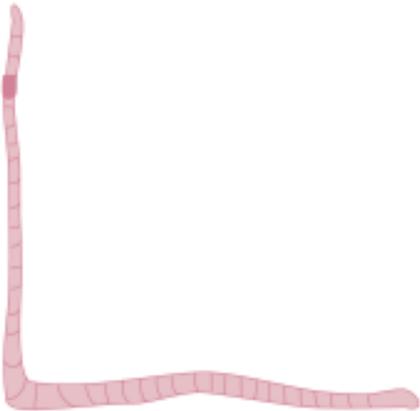
2.– Cortar el perímetro marcado con la navaja de un cúter y separar la herramienta obtenida.



3.–Formar los dientes por medio de l corte transversal de la sección obtenida de la botella siguiendo la plantilla .



4.– Resguardar las herramientas en la mesa donde se lleva a cabo la mayoría de las actividades.





Área de información

El área señalada es una superficie conformada por concreto que funge como templete para poder exponer la información hacia los habitantes que visitan el invernadero en cuestión.

Por esta razón el área comprendida entre la estructura central y el filo de piso se da por la medida antropométrica de mínima y máxima distancia de observación de los usuarios.

Imagen (114) Ubicación de la lona , elaboración propia.

Esta lona tensada con ojillos a fin de fijar por medio de ixtle y nudos a la estructura principal. La cual brinda la información y es el soporte gráfico que los usuarios utilizarán para generar conciencia.

El nudo que se utilizo es "náutico llano" o también conocido como cuadrado, que es el mismo que se utiliza para atar los cordones del calzado.

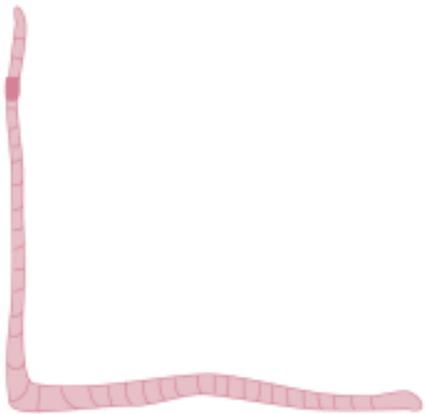
La lona mide 100 cm x 162 cm esta contiene un gráfico que brinda apoyo para la explicación de la administradora, esta se desarrollo para llegar de manera visual a los visitantes y perciban la responsabilidad que se tiene con los residuos orgánicos, generando así el aprovechamiento y producción de nuevos productos.

De esta manera, se da a entender clara y precisa la información, para generar impacto en todo tipo de visitantes, desde niños hasta adultos de tal modo que se pretende ir llegando a los infantes a fin de ir creando conciencia en cuanto el reciclaje.



Imagen (115) Gráfico de información del proceso , elaboración propia.

La lona vinílica tiene acabado mate, como esta se encuentra resguardada por el techo su vida útil aproximadamente será de 30 años.



Área de producción de vermicomposta

Mesa

Se compone de una estructura de bambú que se encuentra dividida por 3 superficies de esterilla de bambú con sus respectivos marcos .

De esta manera las superficies en conjunto dan estructura a la mesa brindando así un soporte idóneo para las actividades realizadas.

La altura de las 3 divisiones esta dada por las siguientes medidas antropométricas:

- Altura codo flexionado (posición erguida).
- Alcance mínimo vertical (posición erguida).
- Anchura codo a codo (posición erguida).



Imagen (116) Área de producción, elaboración propia.

Racks que permiten el almacenamiento y resguardo del abono de esta manera proporciona seguridad a la sombra y un mejor almacenaje así como presentación visualmente agradable, higiénico y pulcro para el usuario.



Imagen (117) Mesa con contenedor de residuos orgánicos, elaboración propia.

Superficie 1

Compuesta por una superficie plana de bambú con una depresión que da cauce para contener la materia orgánica. Esta superficie funge como soporte para las actividades complementarias para el desarrollo del abono.

Superficie 2

Se da a partir de esterilla de bambú con sus respectivos travesaños para aportar estructura a la mesa , también brinda soporte y contención de envase para materia orgánica y herramientas.

Generando así confort en la posición del trabajo que realizará dicho usuario.

Superficie 3

Esta superficie plana para mantener herramientas y accesorios con la finalidad del desarrollo de actividades del mismo proceso, dando al usuario el confort que se requiere .

Área de producción de vermicomposta

Superficie 4

Se desarrolla a partir de una cara plana con sus travesaños en su perímetro que esta unido por medio de dos bisagras a la estructura principal. Sus dos soportes son removibles los cuales se colocan en sus abrazaderas correspondientes . Las bisagras se colocaron a fin de permitir el abatimiento de esta sección, cuando ya no se requiera, siendo mas versátil para la optimización de espacio.



Imagen (118) Mesa desplegada , elaboración propia.





Imagen (119) Mesa con envase haciendo alusión a una actividad, elaboración propia.

Actividades

Picar residuos orgánicos, contener materia orgánica, almacenar herramientas instruir a los niños para el desarrollo de vermicoposta, limpiar y transformar los envases y cernir el humus

A continuación se describirán las acciones paso a paso a realizar:

- 1.-Transformacion de envases. (ver anexo de contenedores y herramientas)
- 2.-Pintar y rotular tapas de los envases.
- 3.-Picar, contener y administrar los residuos orgánicos.
- 4.-Cernir el humus.
- 5.-Instruir a los niños para el desarrollo de vermicomposta.

Área de producción de vermicomposta

Este rack da pie para el control de tiempo para producir humus de calidad, los contenedores se rotulan en las tapas para establecer un código de color para tener control de tiempo en el proceso.

-  Verde → Pantone 362 CP
-  1 mes → Pantone 7715 CP
-  2 mes → Pantone 7426CP
-  3 mes → Pantone 472CP

Estos colores se dan por una téttrada que parte del color verde girando a la derecha, el color verde lo tomamos por la referencia de mismo proceso de vermicomposta.

El pintado de estas tapas , se realizará de manera manual, con pincel y esmalte a base acua 100 máx., siendo especial para exteriores.

Divisiones en la estructura principal que funciona como soporte de los envases donde se produce el abono.

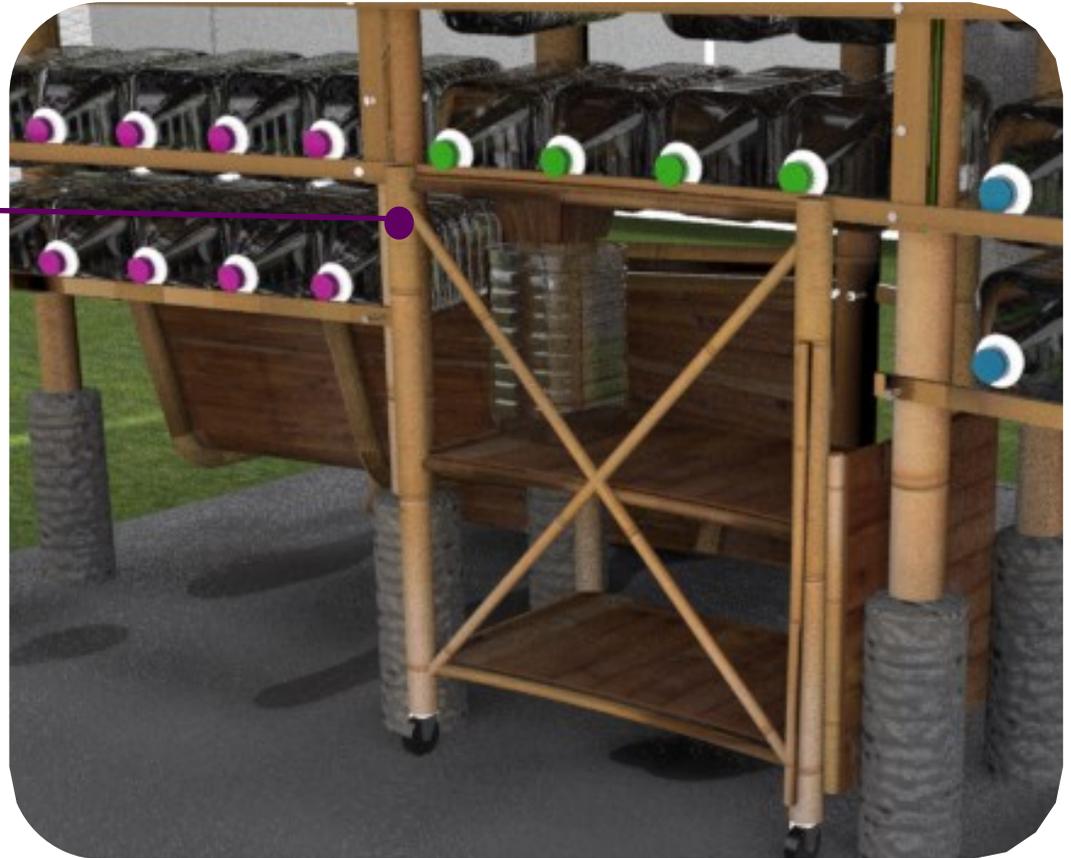


Imagen (120) Ubicación de mesa en reposo, elaboración propia.

Espacio donde se resguarda la mesa cuando no se este empleando.

Zona de descanso

Se diseñó para brindar confort después de su jornada laboral; de esta manera el usuario, gozará de lapsos de reposo, a fin de tener mayor productividad.



Imagen (121) Banca vista en perspectiva , elaboración propia.

Esta banca funciona de manera fija , ya que el usuario indirecto recurre esporádicamente al invernadero , se descartó hacer un asiento específicamente para el pero teniendo en mente que se podría sentar en el se conservo una altura intermedia entre la altura poplíteica de ambos usuarios

4.4 Diagramas ergonómicos



Retomando lo parámetros de los usuarios :

Medida	Usuario directo	Usuario indirecto
Alcance máximo vertical	132cm (P.5)	170cm (P.5)
Altura lateral	63cm (P.5)	54cm (P.5)
Profundidad máx.. cuerpo	38 cm (P.95)	24 cm(P.95)
Diámetro de empuñadura	2.3 cm (P.5)	3.6 cm (P.5)
Altura codo flexionado	85 cm (P.5)	65 cm (P.5)
Anchura máx.. cuerpo	56 cm(P.95)	36 cm(P.95)

Imagen (122) Localización de áreas, elaboración propia.

Estos fueron expuestos anteriormente, en este apartado se explicaran puntualmente como fueron utilizados para el desarrollo del proyecto empezando por el área de información, preparación y descanso. Los percentiles marcados son diferentes ya que se tomó en cuenta la actividad a desarrollar junto con la postura así como también el confort que generarían las diferentes dimensiones.

4.4 Diagramas ergonómicos

Área de información

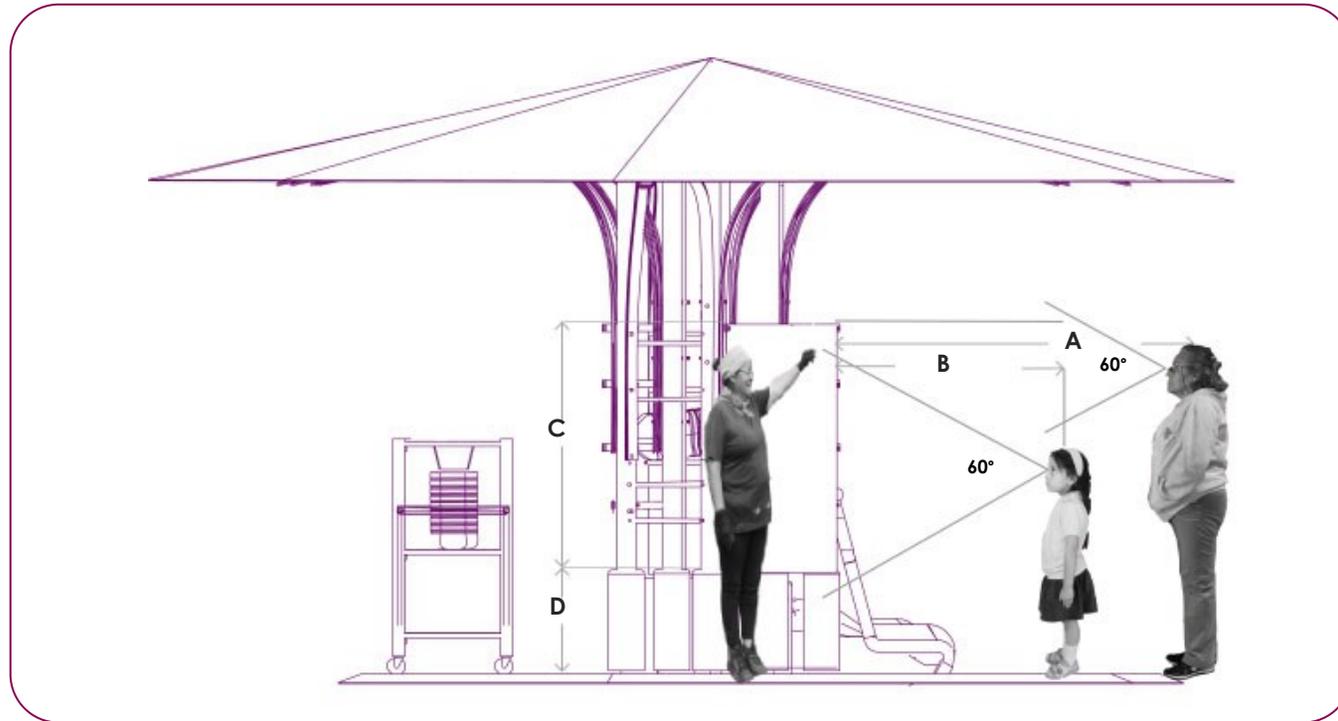


Imagen (123) Localización de áreas , elaboración propia.

Medida	Unidad (cm)
A Máxima distancia de observación	150 (P.5)
B Mínima distancia de observación	115(P.5)
C Alcance máximo vertical (posición erguida)	170 (P.5)
D Distancia piso - gráfico	44

Esta área de información se estructura con los siguientes parámetros de acuerdo a los simuladores realizados anteriormente este diagrama nos muestra los datos específicos que nos dio la propia relación antropométrica del usuario con el sistema , por lo cual tenemos la certeza que se cuenta con el espacio idóneo para realizar la explicación del proceso.

Zona de preparación

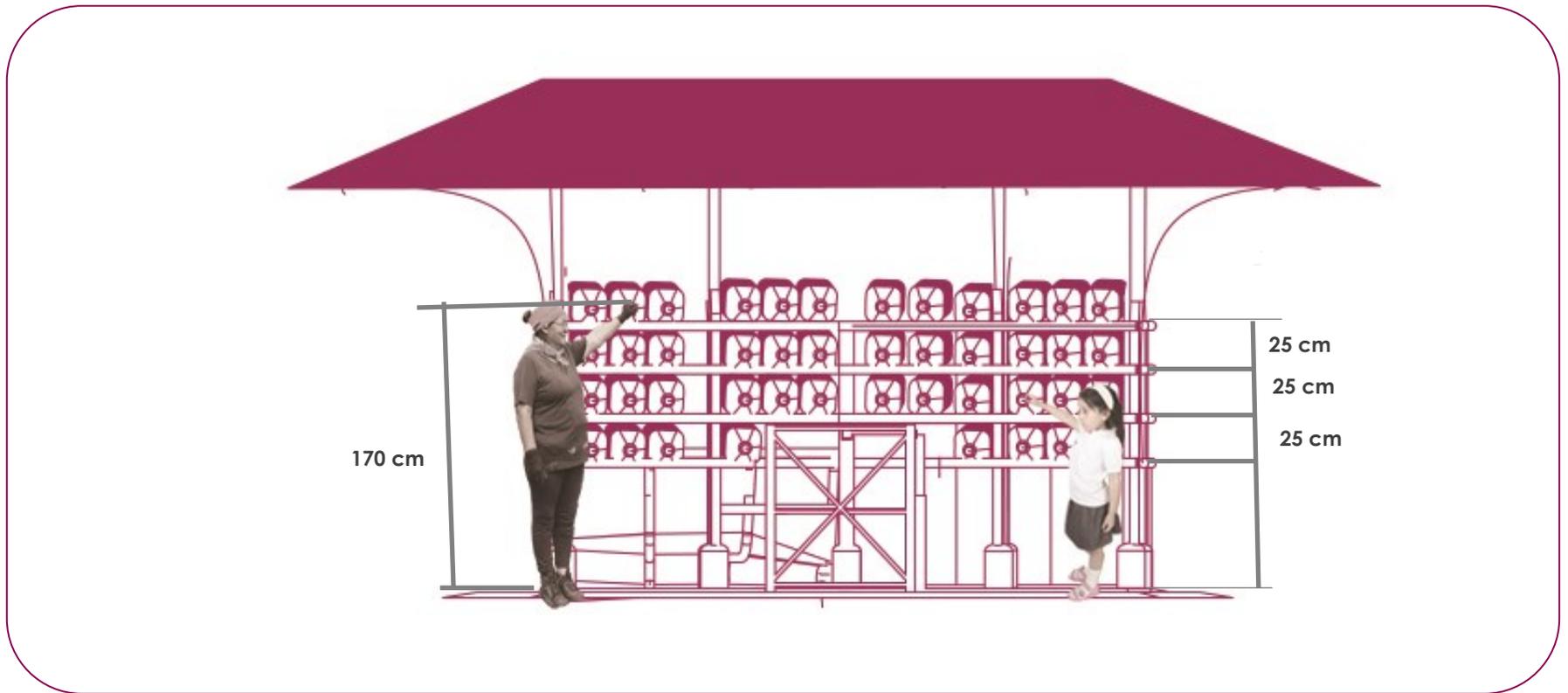


Imagen (124) Diagrama ergonómico de distancia de visión y altura máxima de lona , elaboración propia.

Esta zona se pensó, para la optimización del humus, a su vez que brindará estructura al mismo sistema.

Prosiguiendo con las áreas que contiene el sistema tenemos el área de preparación en la cual es necesario la buena distribución de los contenedores , por eso cada división en donde se colocan tiene una separación de 25cm , dejando así el espacio pertinente para poder montar y desmontar los envases, teniendo como alcance máximo 170 cm .

En la ergonomía de la mesa plegable para los niños la altura precisa fue de 70 cm, esta ayuda a que tengan una buena postura y un desempeño a las actividades.

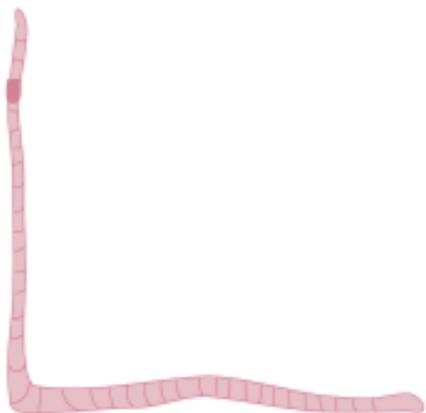
Esta estructura se dio con el análisis de actividades, postura del cuerpo, costumbres de los usuarios.

Queda claro que este proyecto tiene gran influencia de observar el comportamiento del usuario apriori y posteriori de la actividad principal que es la preparación del humus.

Por ende se solventa la necesidad de una superficie de apoyo la cual tiene todas las herramientas para lograr un buen proceso.



Imagen (125) Localización de áreas , elaboración propia.



Zona de preparación (Mesa)

Medida	Usuario directo	Usuario indirecto
A		46cm
B	80 cm	
C Altura codo flexionado	98 cm	70 cm

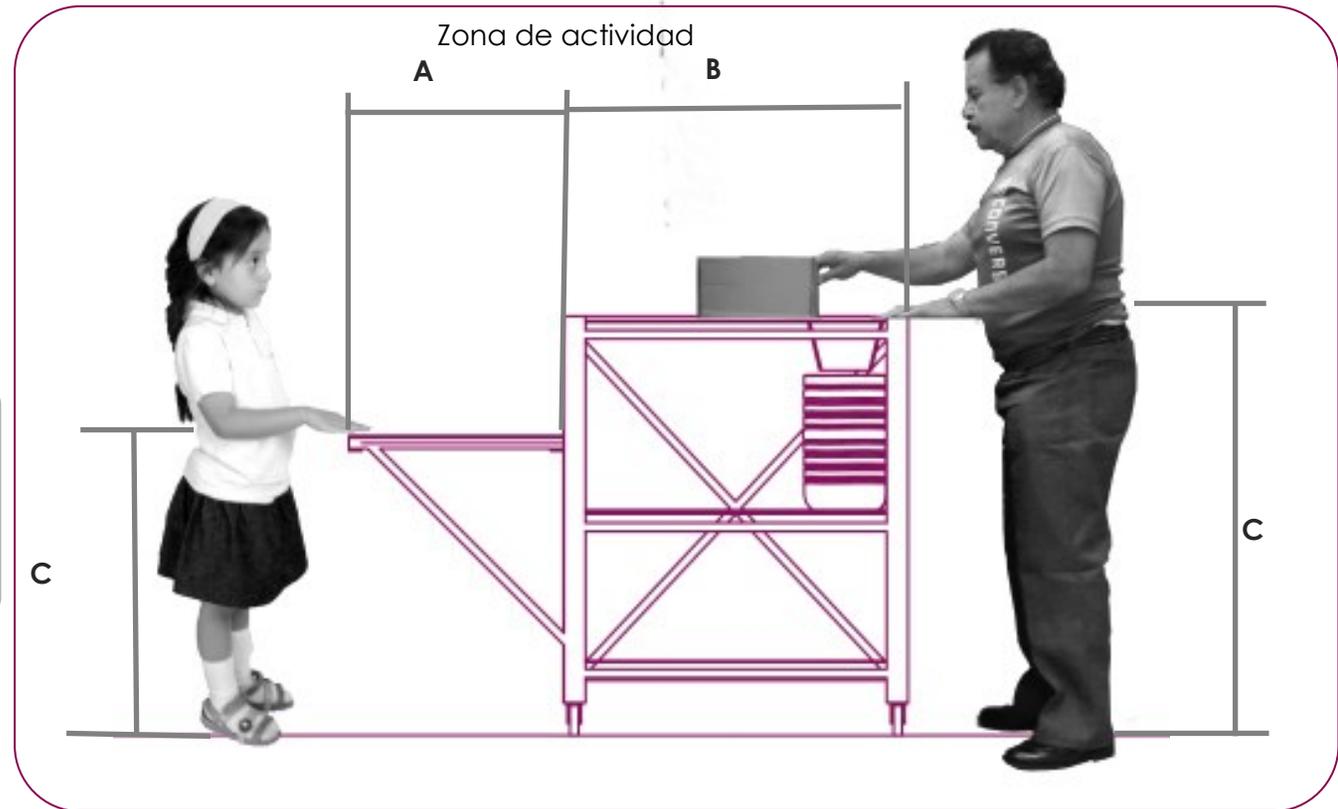


Imagen (126) Diagrama ergonómico de altura de zona de trabajo, elaboración propia.

Como ya mencionamos la zona de preparación cuenta con una mesa la cual tiene la altura y área exacta para desarrollar las actividades manteniendo una postura sin ejercer esfuerzo ni movimientos forzados, teniendo la integración de ambos usuarios en un solo objeto.

Cabe mencionar que la altura de la segunda repisa está dada por la altura obtenida de la intervención del contenedor de los residuos orgánicos picados .

4.5 Diagramas ergonómicos

Zona de descanso

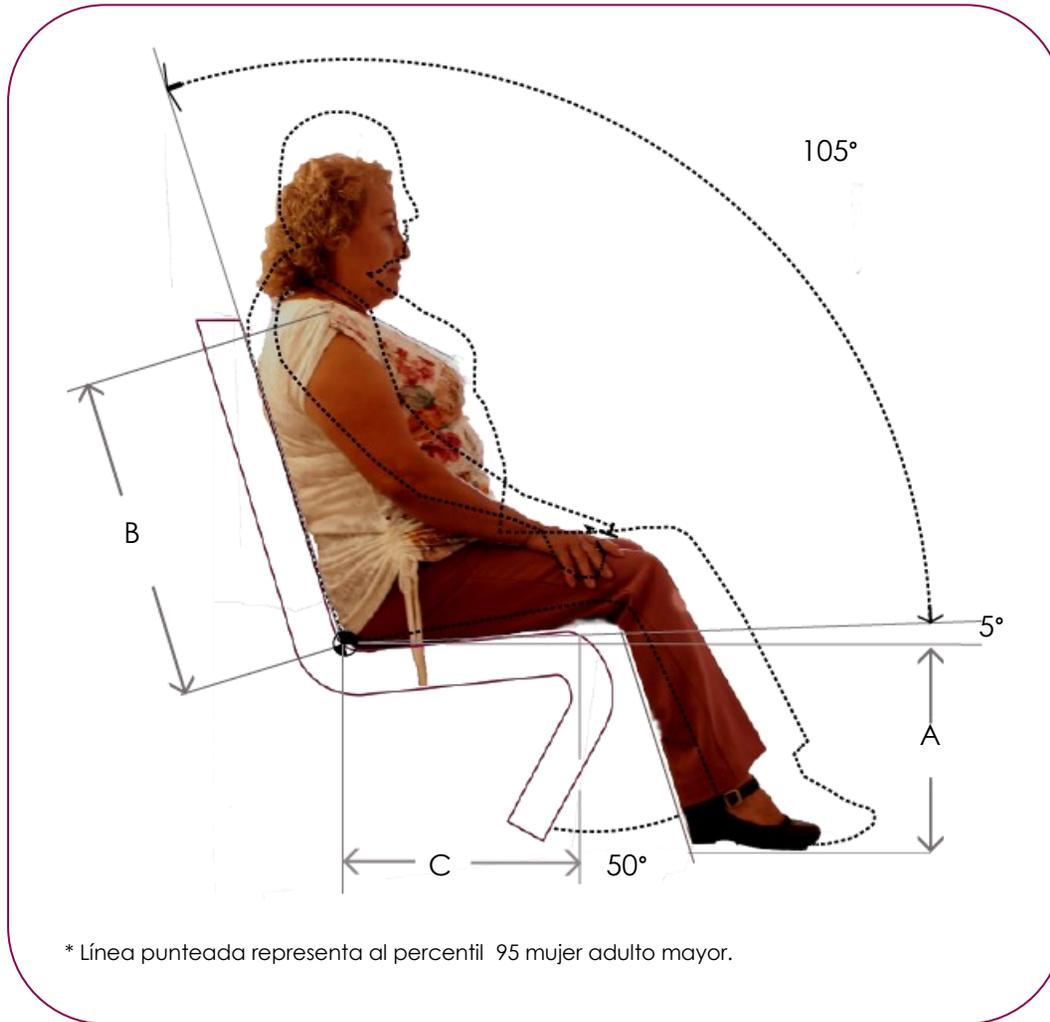


Imagen (127) Diagrama ergonómico asiento usuario directo, elaboración propia.

Acorde a los simuladores se diseñó una superficie para gestar confort en los usuarios, como se ve en la imagen 127, en esta se ve la generación de un ángulo de 105° para dar confort en los omoplatos y zona lumbar, también se toma en cuenta la recomendación de levantar el asiento 5° , se usó la altura de hombro en postura sedente así obteniendo la altura del respaldo de la banca de 44 cm, la distancia del piso a la banca esta dada por la altura poplítea, como se puede ver el usuario toca con las plantas de los pies el suelo permitiendo equilibrio en el cuerpo en posición sedente, la profundidad del asiento esta dada por la medida antropométrica largura nalga-poplítea aplicada no genera presión en el hueco poplítea y pensado en el movimiento natural al levantarse se deja un ángulo de 50° permitiendo así la incorporación a una postura erguida.

Medida	Unidad (cm)
A Altura poplítea (postura sedente)	32 (P.5°)
B Altura hombro (posición sedente)	46(P.5°)
C Largura nalga-poplítea (posición sedente)	42 (P.5°)

Como en esta zona también intervienen los niños pero esporádicamente, dentro de los parámetros del usuario directo se pensó en la postura de los niños, generando el diagrama de la imagen 128, en donde se hace la comparación de ambos usuarios, visualizando así como es que genera confort entre los dos.

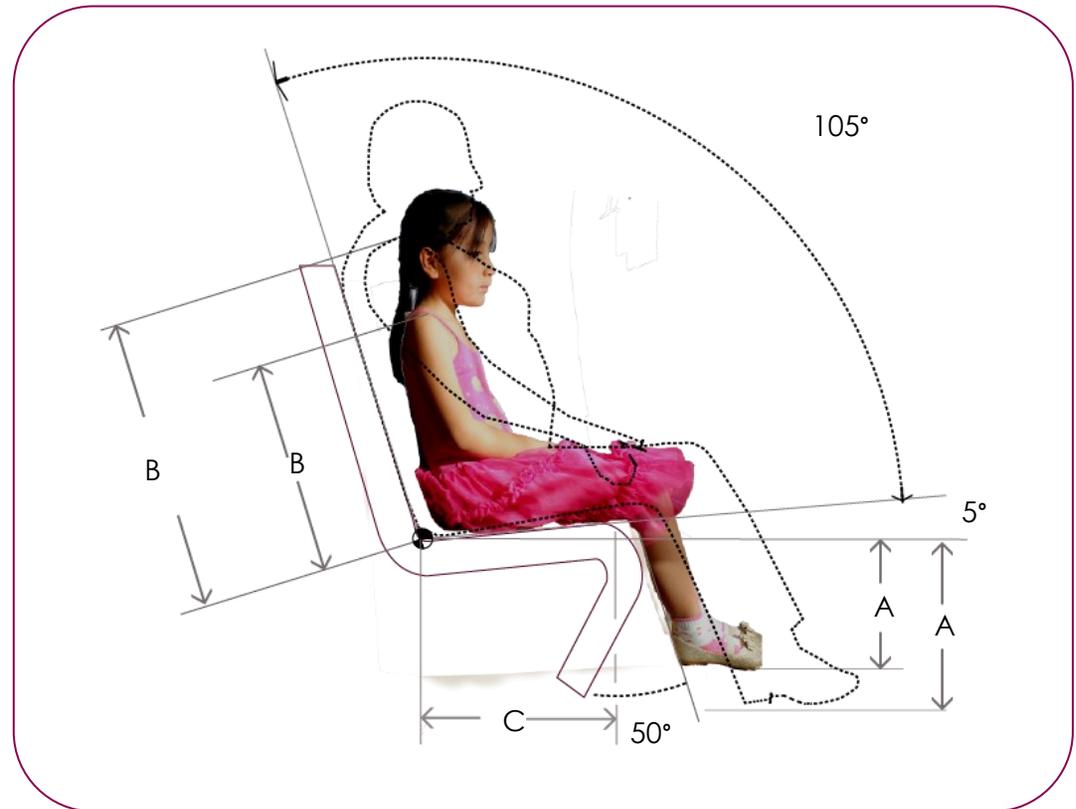


Imagen (128) Diagrama ergonómico del asiento usuario indirecto , elaboración propia.

Medida	Niña (7 años)	Adulto (60 años)
A Altura poplítea (postura sedente)	27cm (P.5°)	34cm (P.95°)
B Altura hombro (posición sedente)	35 (P.5°)	44cm (P.95°)
C Largura nalga-poplíteo (posición sedente)	29(P.5°)	38cm (P.95°)

Como parte de la ergonomía del sistema las condiciones climatológicas externas como radiación solar , temperatura y lluvia, con base a estos se determinó una techumbre , dimensionada que permite tener sombra aparte nos protege de la lluvia ya que el material, por lo cual se desarrollaron diagramas para posicionar el sistema en el terreno para plantear como es que interactuaran con este.

Aspectos ambientales

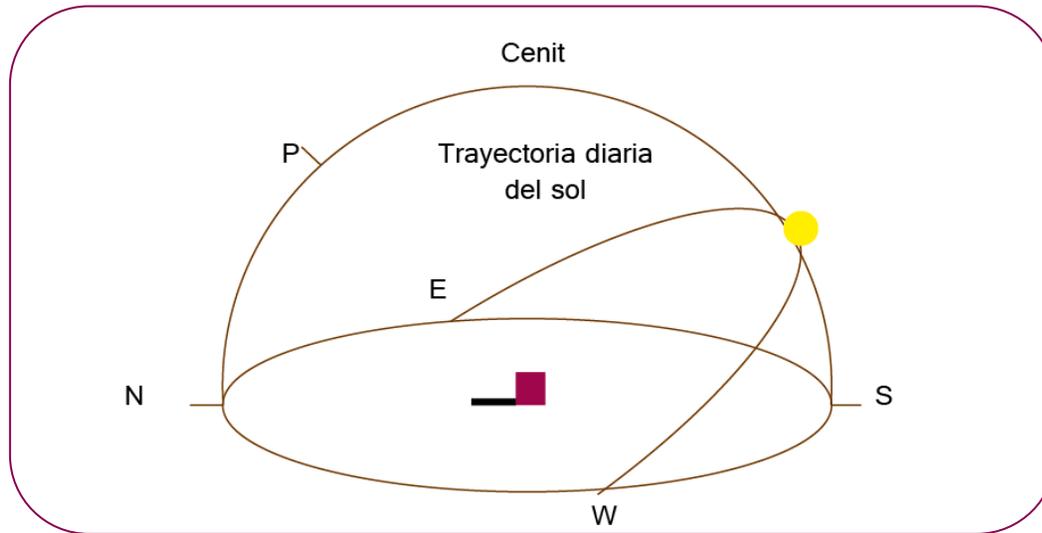


Imagen (129) Trayectoria diaria del sol , elaboración propia.

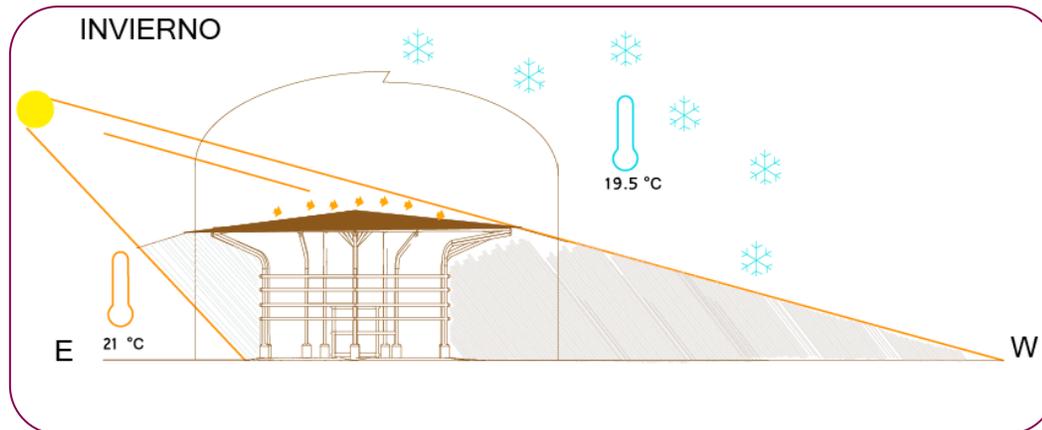
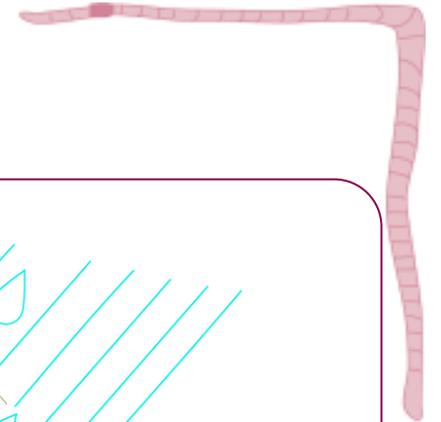


Imagen (130) Trayectoria diaria del sol en invierno, elaboración propia.

La orientación es importante para saber como se generará la proyección de los rayos solares y como interactuarán con el sistema, se parte de un diagrama básico con la colocación de los puntos cardinales y como en una figura solida se va generando una sombra, esto para saber como se a comportar en nuestro proyecto. Transpolamos la información y se generó un diagrama. (ir a imagen 129).

Colocando el sistema con los puntos cardinales y la posición del sol en el cenit de invierno , podemos ver que se genera una sombra de 7.30m y que tiene un coeficiente de calor similar al de la madera dando así los datos teniendo en el exterior una temperatura de 19.5°C y en el interior de 21 °C, considerando que la temperatura saludable para trabajar en un ser humano es entre 15°C a 18° , se puede decir que la temperatura es aceptable para el desarrollo de la actividad.<https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/climatizacion/cual-es-la-mejor-temperatura-ambiente>

Tomando en cuenta los cambios de las estaciones del año, se da a la tarea el planteamiento del trayecto de la lluvia, para seguir manteniendo en buena preservación el bambú.



Como se ve en el diagrama el sistema cuenta con una plancha de concreto, en la base de los tubos de bambú se encuentran unos cilindros que suben la altura de estos , para que le bambú no este en contacto directo con el agua , podemos tener la certeza que puede cubrir una lluvia con un ángulo máximo de 49° lo cual no se da en situaciones comunes en la zona geográfica posicionado.

Continuando con la descripción de como se comportara con el clima también se desarrolla el diagrama del sol en cenit de verano . (ver imagen 131)

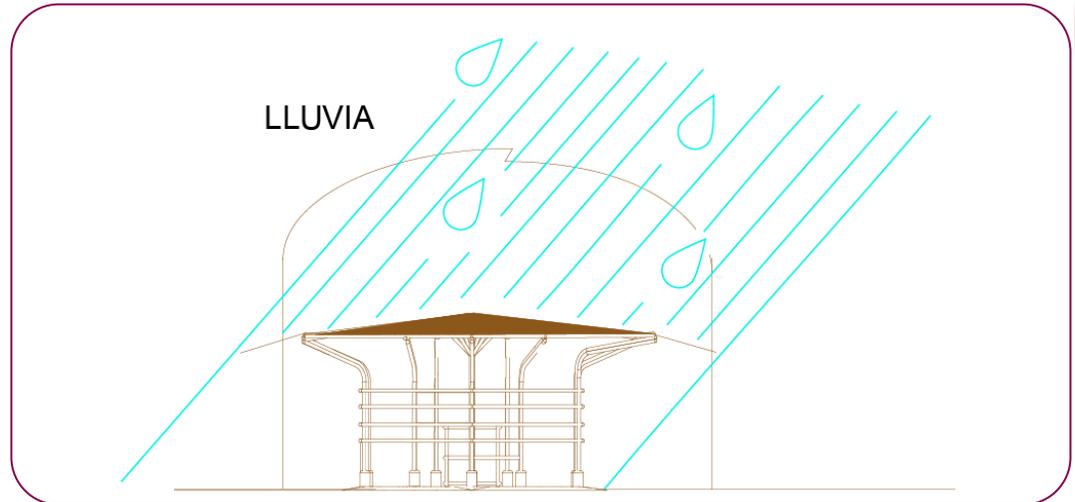


Imagen (131) Ángulo máximo de la lluvia, elaboración propia.

Como se vio en el diagrama 130 la proyección de invierno es mas amplia que la del verano generando una sombra menor de 3.30 m a , de igual manera genera una buena reflexión de calor ya que en el exterior se percibiría un a temperatura de 23°C y en el interior de 19.5°C generando así una temperatura ergonómica para el usuario y para la producción de abono.

Concluyendo así aperturamos la descripción del sistema uso—función de Vermy.

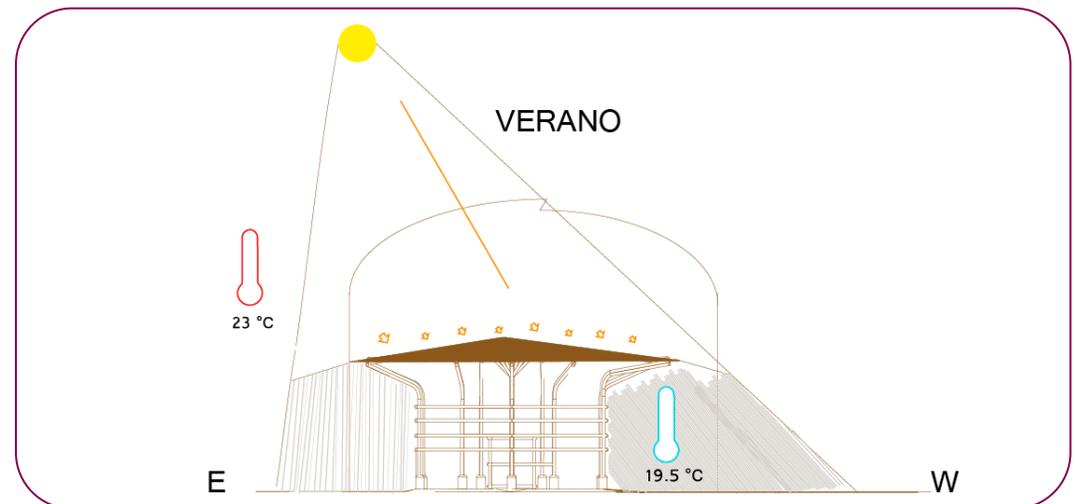


Imagen (132) Trayectoria diaria del sol en verano , elaboración propia.

4.5. Secuencia de uso

Desarrollo de producción de abono



Imagen (133) Mesa posicionada para trabajo, elaboración propia.

1.-El usuario colocará en posición de trabajo la mesa, la cual tiene una distancia de un metro con respecto al rack, con el fin de maniobrar, apropiadamente contando así con el espacio suficiente para las actividades que realizarán.

2.- La ubicación de trabajo es en medio de la mesa y el rack.

Se pensó en la visión del usuario, a fin de crear una vista agradable, armónica teniendo un panorama de sus plantas que se encuentran alrededor del sistema.

3.- Se realiza la alteración con una navaja para formar la transformación de los contenedores, de esta manera se tiene que contar con as plantillas mismas que se encuentra en el anexo de planos, de esta manera cubrimos el empleo de dos "R"; reducir y reutilizar.



Imagen (134) Transformando botellas de "Clorox" en una pala, elaboración propia.

4.-Se cortaran los otros tres envases para la obtención de herramientas, todos ellos tiene que ser previamente lavados y desinfectados con clora y contar con cúter y tijeras.

Estos envases deben de tener asa ya que esta será la empuñadora al manipular la herramienta.



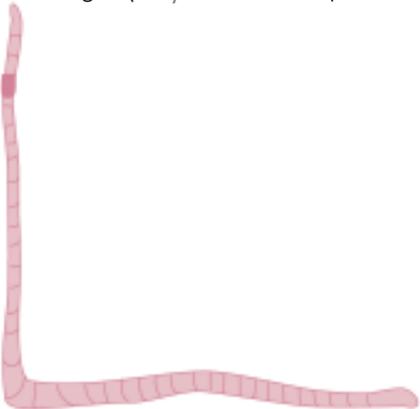
Imagen (135) Intervención en envases, elaboración propia.

4.5. Secuencia de uso



5.-Picar los residuos orgánicos y contenerlos durante 7 días mínimo, esto con el fin de generar fermentación y el desarrollo de agente biodegradables y al integrarlos con las lombrices estas lo transformen rápidamente para después ocuparlo para la vermicomposta, posteriormente se colocará, generando una protección para la lombriz desde insectos, roedores entre otros seres vivos que pueden alterar al ecosistema.

Imagen (136) Ilustración de picado de residuos sólidos orgánicos, elaboración propia.



6.-Colocar en el extremo de la tapa la materia orgánica y en el resto del espacio con humus y lombrices y por ultimo una capa superior de aserrín , hojas secas para cubrir a el ecosistema.

7.- Rotular la tapa del color verde con la fecha para indicar que se encuentra verde. Esto con el fin de tener una fecha exacta de cuando se hizo este proceso, para dar el periodo de tres meses a partir de la fecha, en la cual estará listo.

8.- Sucesivamente se llenaran los contenedores restantes y se ubicaran de manera descendente en el rack con el control de color . Marcando el periodo de tiempo en a rotación de estos.



Imagen (137) Ilustración de llenado de envases , elaboración propia.

4.5. Secuencia de uso



9.-Cuando los niños asistan a los administradores en el proceso se desplegara la mesa lateral en la cual los niños ayudaran en lo que se necesite, por ejemplo:

- El armado de los envases
- Pintar tapitas

10.-Cuando se termine de usar la mesa se regresara a su posición de resguardo, esto con el fin de liberar el espacio y evitar accidentes, con los usuarios niños o personas que están laborando.

Imagen (138) Función de mesa desplegada, elaboración propia.

Área de información

1.- Los administradores invitarán a los habitantes que donen sus residuos solidos orgánicos en el invernadero , cuando los ciudadanos los entreguen se les brindara la explicación del porque se les esta requiriendo a los dichos residuos orgánicos siendo estos de vital importancia para el desarrollo del invernadero

2.- El administrador se colocará en el lado izquierdo viendo de frente el grafico, esta es la posición del expositor, en el caso del habitante se colocara a 1.50 m para mejor apreciación del grafico y si se trata de un niño este se colocara a 70 cm, de esta manera el administrador tiene a su alcance la información clara y precisa, el niño observara nítidamente, apreciando los conocimientos que se le proporcionan, logrando un aprendizaje significativo.



Imagen (139) Ejemplificación de posiciones de los usuarios, elaboración propia.



Imagen (141) Ejemplificación de uso de las bancas , elaboración propia.

Área de descanso

1.- El administrador al concluir de sus actividades se pondrá a relajar en esta superficie y recuperarse del desgaste de sus actividades.

2.-El área también sirve para solución de dudas que pudieran surgir ya sea de proceso o del invernadero, ya que al dialogar con algún usuario, se pueden clarificar las interrogantes que se pudieron haber dado.

4.6. Materiales

Como parte de los requerimientos se mencionó la utilización de un material de bajo consumo energético tanto en producción como en manufactura, por lo cual nos apoyamos en la utilización del bambú (*guadua angustifolia*), ya que parte de sus características biológicas es un crecimiento más rápido en comparación con la madera, sus características físicas mecánicas sobrepasan a la de algunas maderas y se puede transformar con muy poca energía calórica para mayor información ir al anexo C bambú.

Para el desarrollo de este sistema nos auxiliamos de los siguientes materiales:

- Bambú especie *guadua angustifolia*
- Tornillos de cabeza hexagonal y tuercas
- Palma real
- Acetato de polivinilo
- Clavos
- Barniz mate
- Concreto (malla electro-soldada , pvc hidráulico y polducto naranja)
- Lámparas de luz led

Para mayor información sobre costos ver anexo D.



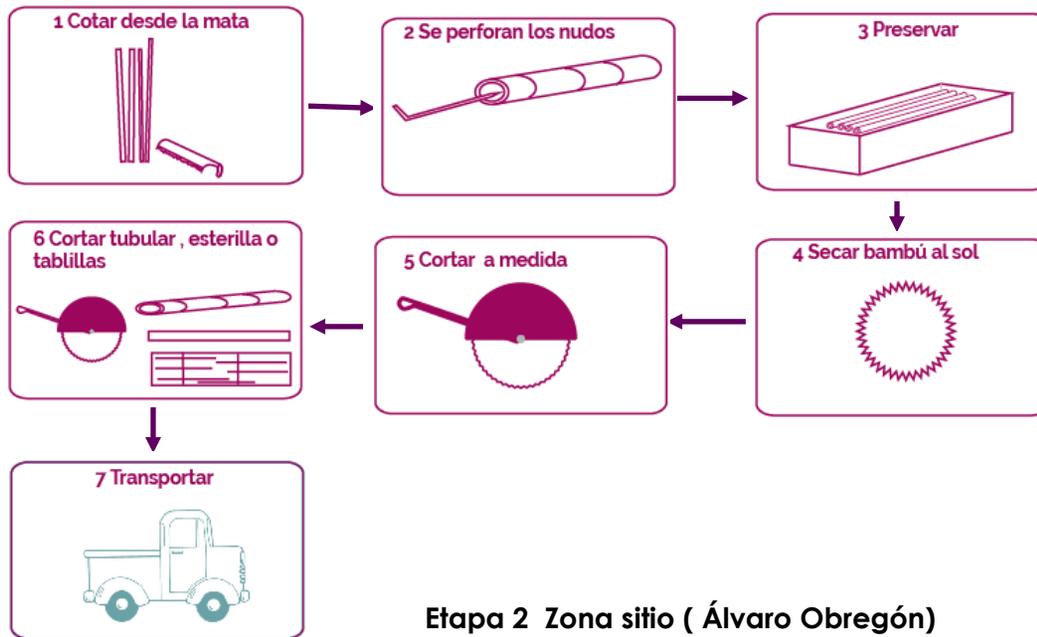
Imagen (142) Banca de bambú autor Jose Galdino Cabrera , foto propia.



Imagen (143) Jardín botánico de Francisco Javier Clavijero, foto propia.

4.7. Diagrama iconográfico de producción

Etapa 1 Zona de origen (Monte Blanco ,Ver.)



Etapa 2 Zona sitio (Álvaro Obregón)

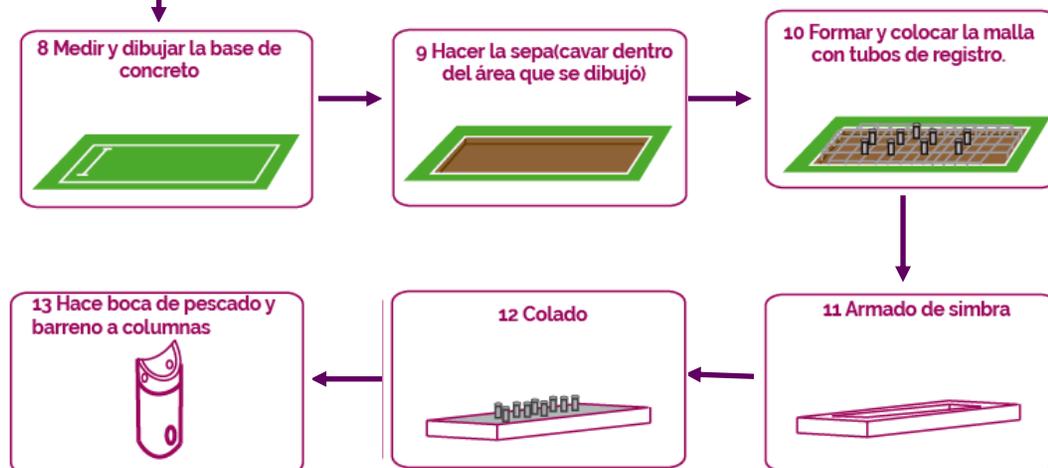


Imagen (144) Localización de áreas , elaboración propia.

Para describir la producción de presenta un diagrama iconográfico en el cual se ilustra los pasos que seguirá el proceso productivo.

La cadena comienza en Monte Blanco donde se encuentra mas desarrollo de cultivo de bambú, para mayor profundidad del tema ir al Anexo B.

En esta región de le da el tratamiento necesario para que se pueda construir con el.

A partir de esta etapa se genera el sistema en el sitio donde va quedar colocado, ya que es complicado trasportarlo armado . Se empieza con la limitación del perímetro a excavar para colocar los cimientos, que dará pie a la colocación de columnas , por las cuales pasará la alimentación de la luz para las lámparas , estas también ya tienen los barrenos correspondientes para los herrajes que se ocuparan.

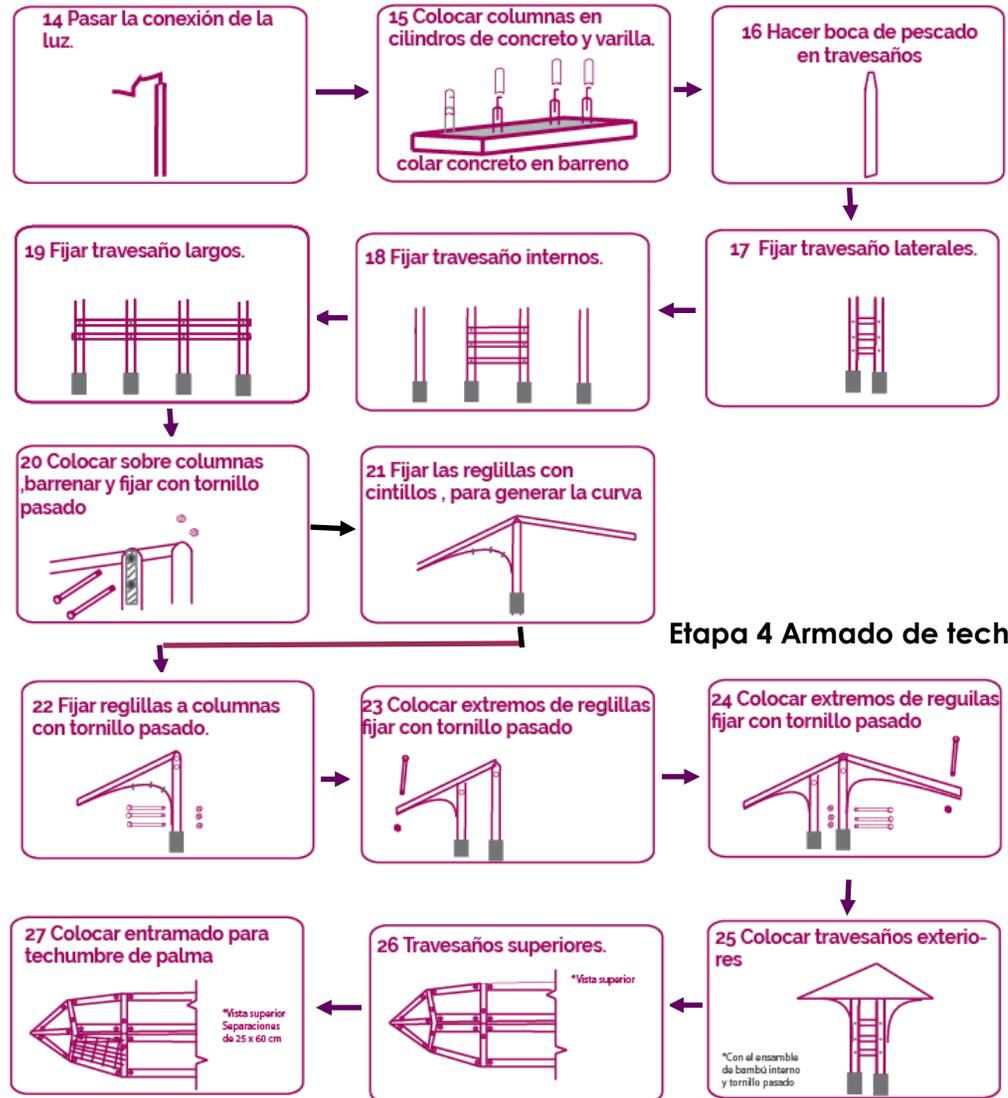
Teniendo las columnas, se continúa por montar los travesaños ya que estos brindarán la estructura para montar el techo por ende así es como se da la construcción del sistema.

Se colocan:

- Travesaños izquierdos
- Travesaños derechos
- Travesaños laterales
- Travesaños interiores

Los arcos colocados son para generar más resistencia a la compresión y torsión de techo mismo, las vigas que forman el techo da pie para generar un entramado que sostendrán las palmas que a su vez formarán la techumbre.

Etapa 3 Construcción de estructura central.

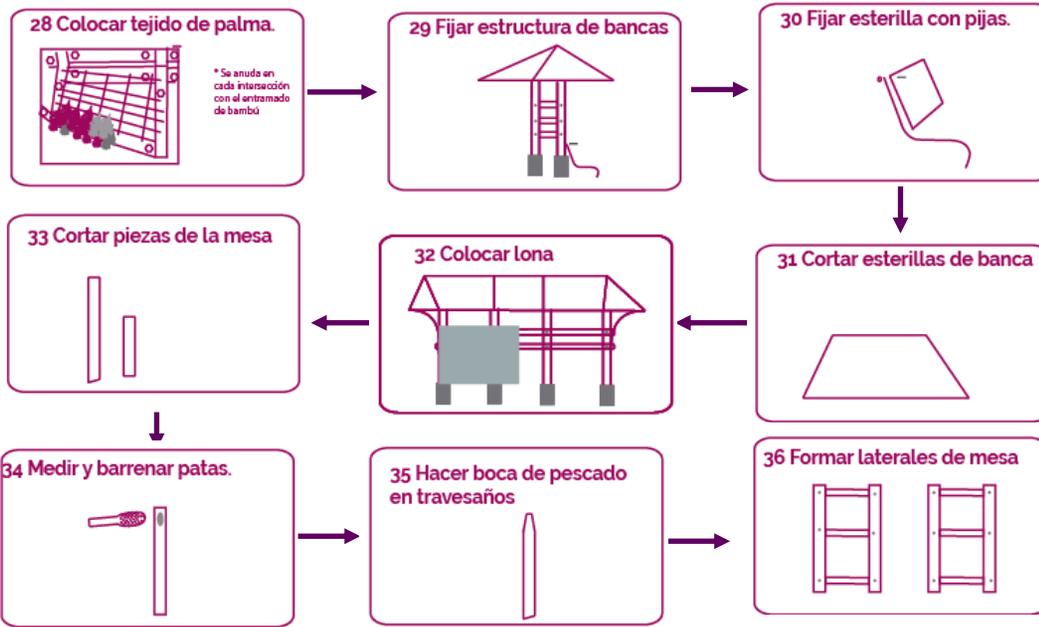


Etapa 4 Armado de techo

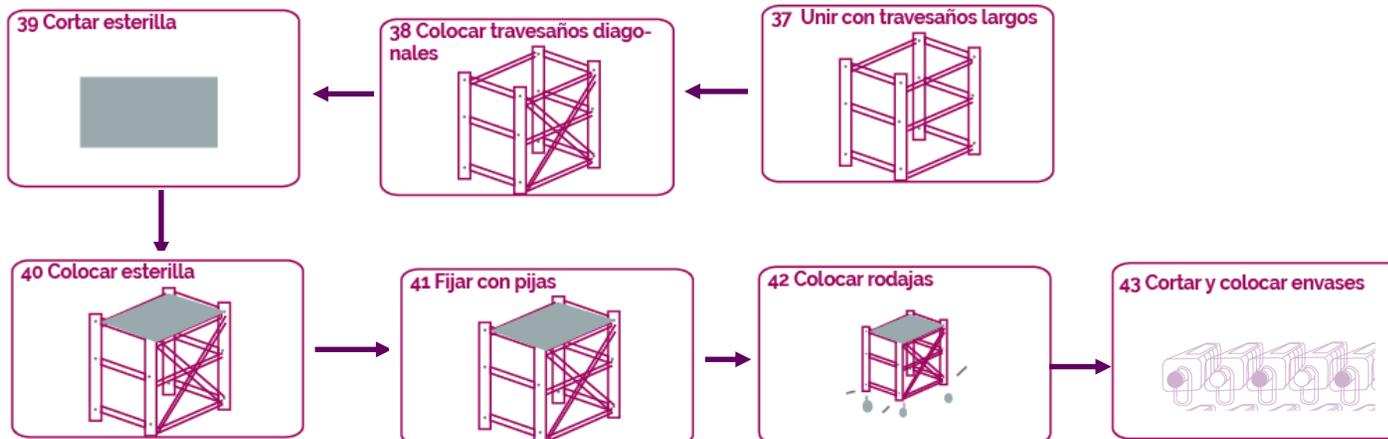
Imagen (145) Localización de áreas, elaboración propia.

4.7. Diagrama iconográfico de producción

Etapa 5 Montar banca y lona



Etapa 6 terminar mesa



Con la techumbre ya colocada, se procede a la construcción de la banca con las piezas previamente curvadas con soplete, al tener las piezas colocadas, sobre estas se coloca esterilla de bambú para generar la superficie plana.

Al terminar esta sección se continua con el armado de la mesa, esta se conforma por secciones de bambú en tubo que se barrenan para generar los ensambles con tubos de menor diámetro, los ensambles serán obturados con taquetes hechos del mismo bambú, esta contara con rodajas para facilitar su desplazamiento.

Para finalizar, se colocara la lona con el grafico en su área correspondiente, posteriormente se podrán colocar las herramientas y los contenedores de vermicomposta.



4.8. Entidad productiva.



Imagen (147) Localización de áreas , elaboración propia.

Este se encuentra en Monte Blanco Veracruz , es dirigido por el maestro artesano Raúl Hernández, el cual se ha especializado en la construcción de muebles y esta experimentando con la construcción de viviendas con estructura de bambú .

El maestro artesano tiene total experiencia en el desarrollo de proyectos , ya que se ha existido una relación directa con el profesor Carlos Chávez, por lo cual se ha generado el flujo de proyectos hacia este taller.

El maestro artesano tiene en la parte posterior de su casa tiene unas hectáreas de bambú y los ocupa para el desarrollo de los muebles o proyectos .

El maestro artesano es capaz de realizar construcciones y muebles de buena calidad con un acabado pulido. Con fines de poder generar viabilidad al proyecto se le preguntó e costo de mano de obra al igual que se estará considerando pagar viáticos.

Categoría	Costo
Mano de obra total artesano (aprox. No se toma en cuenta)	\$6,000



Imagen (148) Localización de áreas , elaboración propia.

Como el proyecto requiere también emplear a un albañil se esta tomando en cuenta la mano de obra de un albañil, donde se requiere 1 albañil por 2 días (jornadas de 8 horas). Se generó el calculo y del maestro albañil seria \$7,000. aproximadamente (ver anexo D)

Teniendo la mano de obra se dio a la tarea de cuantificar todo e material que se utilizará en al proyecto , para poder generar un presupuesto estimado del sistema . Todas las tablas cuentan con los precios cotizados en el mes de abril del 2018.

4.9. Viabilidad del proyecto

Este proyecto es viable debido a que el invernadero actual tiene producción que permite generar ingresos suficientes para costear la implementación del sistema de vermicomposta como especifica el anexo E, se muestra una cuantificación de los productos que generan al igual que los ingresos mensualmente.

Todo para que el invernadero pueda invertir en el sistema e integrarse a varios programas que da la CDMX o directamente con FONDESO (Fondo para el desarrollo Social de la ciudad de México) donde la responsable de la unidad es la Lic. Angélica Romero Ruiz.

Dirección :Calle Tepozteco No. 36, Piso 4, Col. Narvarte , Delegación Benito Juárez , CP.03020,cdmx.

Tel. 91800790 Ext. 140,146

Este programa tiene varias ramas dependiendo del sector donde se desarrolla el proyecto que requiere financiamiento, con diferentes capacitaciones que se pueden tomar para tener un mejor desempeño y crecimiento de la idea, así como también se lleva a cabo una expo PYMES donde se puede encontrar conferencias, talleres y asesorías todas perfiladas con el mismo tema.

Pensando así en la realización de un primer prototipo posteriormente, es de vital importancia tomar en cuenta los costos de este, por ende se realizaron una tabla de costos (ver anexo D costos).



Imagen (149) Logo de FONDESO, obtenido de www.fondeso.cdmx.gob.mx



Imagen (150) Grafico de pasos para el crédito FONDESO, obtenido de www.fondeso.cdmx.gob.mx

Teniendo como referencia los costos el sistema tiene un presupuesto de \$20,000 , el cual es un poco ajustado , por lo cual el desarrollo del plan se generara con el monto de 25,000 para tener una holgura con la cual poder ajustar en dado caso de cambios de precios en alguna de los sectores contados.

Teniendo en mente el tipo de proyecto y todo lo que implica socialmente, puede entrar en varias categorías para bajar recursos , privados o de la CDMX, pero tomando en cuenta que el invernadero pertenece a un programa de la CDMX , se pensó solo en recursos de la misma ciudad. Por fortuna se esta dando mucho apoyo a este tipo de proyectos , entonces bajo esa premisa se investigo.

Se encontraron varias opciones , pero la que es mas flexible para nuestros usuarios es por parte de FONDESO (fondo para el desarrollo de la ciudad de México) , bajo la categoría de Microcréditos para actividades productivas de autoempleo . El cual nos permite un acceso a un crédito del monto que buscamos, para ver requisitos y tablas de pagos ver el Anexo E .

Teniendo los datos puedo concluir que el con la venta de la producción total mensual de sus productos, puede cubrir los pagos del préstamo en tiempo y forma. Ya que el monto mensual sería de 2,282 pago a cubrir vs ingreso \$2,400, cabe mencionar que no se tomó en cuenta a venta del jitomate.

4.9. Viabilidad del proyecto

Durante todo el periodo de pagos el invernadero tendrá que ser puntual con sus pagos para poder generar otros prestamos si esta que lo necesitan para otras actividades en el invernadero, después de este periodo de pagos, todo el dinero que se genere ya podrán contar como ingresos de mantenimiento del invernadero , podrán generar humus de buena calidad, pero mediante de un modelo de negocio CANVAS se especifica a grandes rasgos como es que se están generando mas ingresos.

Para esto se diseño un modelo de negocio con la implementación del sistema, en el cual tenemos varios sectores como :

- **Valor añadido;** Beneficios agregados al invernadero con la obtención del sistema.
- **Relaciones con el cliente;** Acciones que implementarán los administradores con los visitantes del invernadero para generar un lazo de comunicación, responsabilidad propagar conciencia
- **Clientes;** Son los tipos de visitantes del invernadero los cuales se tienen que tener claro para poder seguir mejorando conforme los clientes lo pidan.
- **Canales;** Tipos de distribución y/o acceso a los productos, de que manera van a llegar a los clientes.
- **Asociaciones clave;** Los proveedores o convenios a fines que ayudarán al crecimiento del invernadero .
- **Actividades clave;** Son todas esas acciones que se traducen como herramientas que harán los administradores para generar movimiento de los productos cosechados.
- **Recursos clave;** Insumos que se necesitan para seguir generando el abono y productos orgánicos de calidad.
- **Costos ;** Precios de insumos para seguir con flujo de dinero en el invernadero.
- **Ingresos ;** tipos o generación de dinero con la diversificación de productos.

CANVAS modelo de negocio

<p>Asociaciones clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de materia prima • Taller de bambú • Convenios con recauderías y mercados • FONDESO • SEDEMA • SEDEREC 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de los niños a las actividades • Recolección de residuos solidos orgánicos • Recolección de residuos solidos orgánicos • Calidad en el producto • Promoción de las administradoras • Venta 	<p>Valor añadido</p> <p>Sistema para aumentar la producción de abono ergonómicamente E integrar a los habitantes de la unidad habitacional en este proceso así como también generar conciencia en los niños y que se genere y perdure la cultura de cuidado ambiental y sustentabilidad.</p>	<p>Relaciones con el cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención uno a uno • Acceso al invernadero en horario matutino y vespertino • Descuento en la compra de 3 piezas juntas. • Lunes de regalar 1 pieza de lechuga o espinaca al dejar los residuos orgánicos para abono • Compartir la importancia de la responsabilidad de consumo 	<p>Clients</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invernaderos • Comunidades aledañas • Mercados • Invernaderos
<p>Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fijos \$200(agua y luz) • Variables \$400(transporte) • Inversión fija \$27,000(sistema) • Inversión diferida <u>\$10,000(costos de montaje)</u> • Inversión total \$37,600 	<p>Recursos clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialista : Ingeniero agrónomo • Primera obtención de lombrices • Residuos orgánicos e inorgánicos. • Inclusión de personas de la tercera edad 		<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución en mercados, en otros invernaderos. • Tiendas "orgánicas". • Bazares • Tianguis orgánicos. 	
		<p>Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> Venta por productos orgánicos \$2,400 mensuales Venta por abono \$4 (\$484 mensuales) Venta por lombrices \$ 100 (3 botes) 		

Imagen (151) CANVAS, elaboración propia.

4.9.1 Aporte a la sustentabilidad

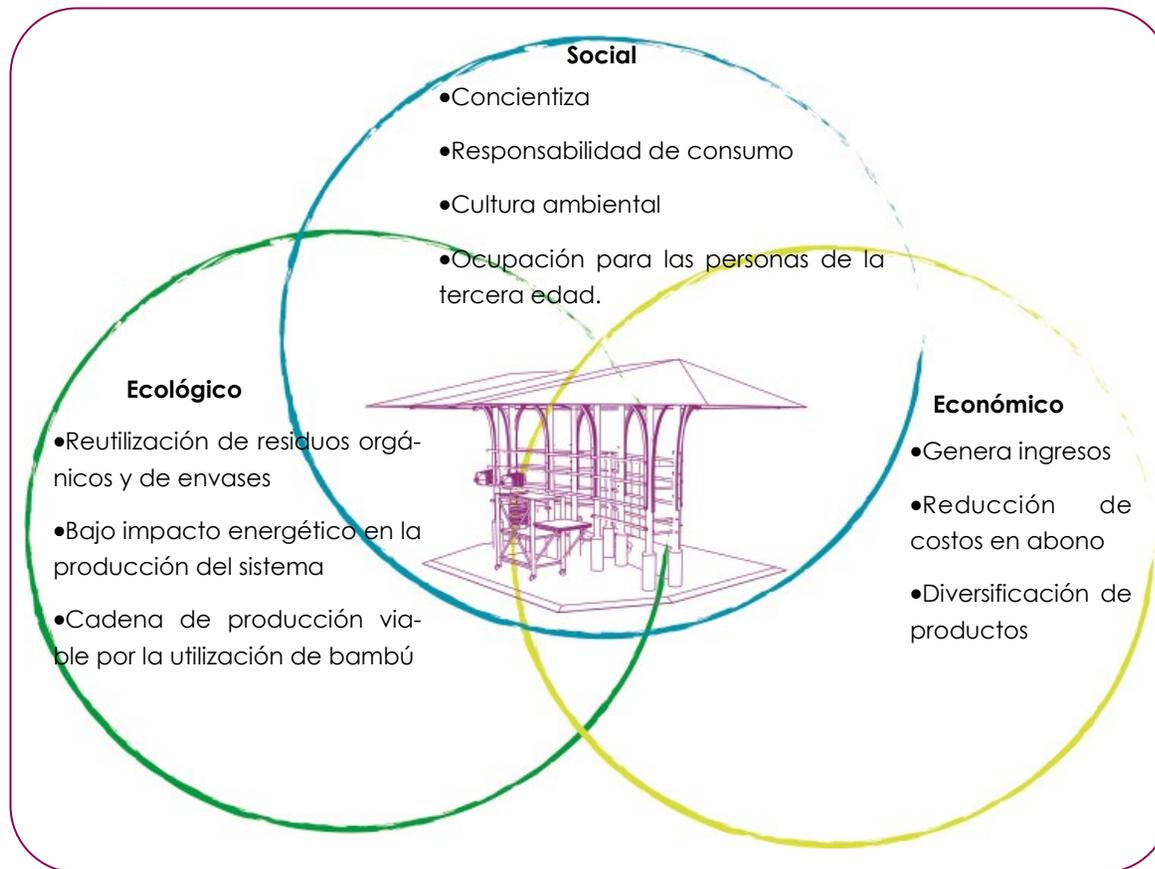


Imagen (152) trinomio de sustentabilidad, elaboración propia.

Entonces con toda la descripción anteriormente vista podemos declarar que este proyecto cumple perfectamente como un diseño sustentable, cumpliendo con los 3 pilares importantes de este, los cuales se explican claramente en la imagen 148.

El sistema aporta a los tres pilares de la sustentabilidad en la parte social concientiza a la sociedad con su parte de responsabilidad de consumo, que genere hábitos saludables, se desarrolla una industria micrográfica, se genera una cultura ambiental y se aumento de calidad de vida, también se generan empleos para la construcción del sistema.

En la parte económica genera ingresos, por la venta de productos de calidad, venta de humus y de lombrices, por ende genera crecimiento en el invernadero, se reduce los costos de obtención de abono, y después del tiempo de pagos del crédito, esos ingresos se verán traducidos como un ingreso para los administradores.

Y el sistema fue diseñado con varias presentaciones de bambú el cual es un material sustentable ya que la cadena de producción se plantea desde el lugar donde se cultiva y este es de bajo impacto energético en manufactura.



Conclusiones

Durante el desarrollo del tópico sobre los residuos sólidos urbanos en la CDMX, se puede notar la falta de responsabilidad de consumo en la sociedad y la carencia de proyectos perfilados a disposición final.

Por tal motivo no es efectiva la ley de residuos sólidos ya que al final de la cadena de captación no se genera el uso debido, por ende se desarrolló el tema alrededor de generar una solución completa, donde se pensó en un ciclo total de los residuos en este caso fueron los orgánicos, teniendo esto en mente, se buscó el contexto idóneo donde se pudiere generar, tomando como apalancamiento un programa de seguridad alimentaria de la CDMX.

Este proyecto que se desarrolló dentro de un predio rescatado y transformado en un invernadero, para generar productos para la misma unidad, en este se observaron diferentes necesidades, la que generaba un problema evidente era la forma en la cual producían humus.

Entonces teniendo como premisa la generación de un ciclo completo se puntualizó en el desarrollo de un sistema de vermicomposta sustentable y es así como generamos un ciclo. (ver imagen 152)

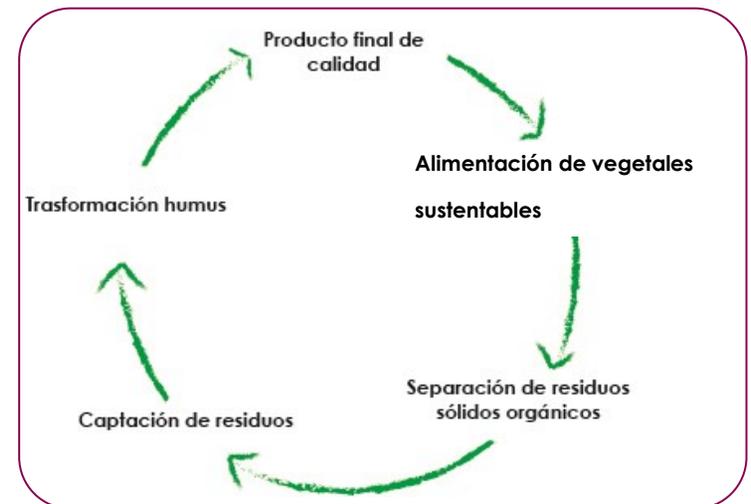
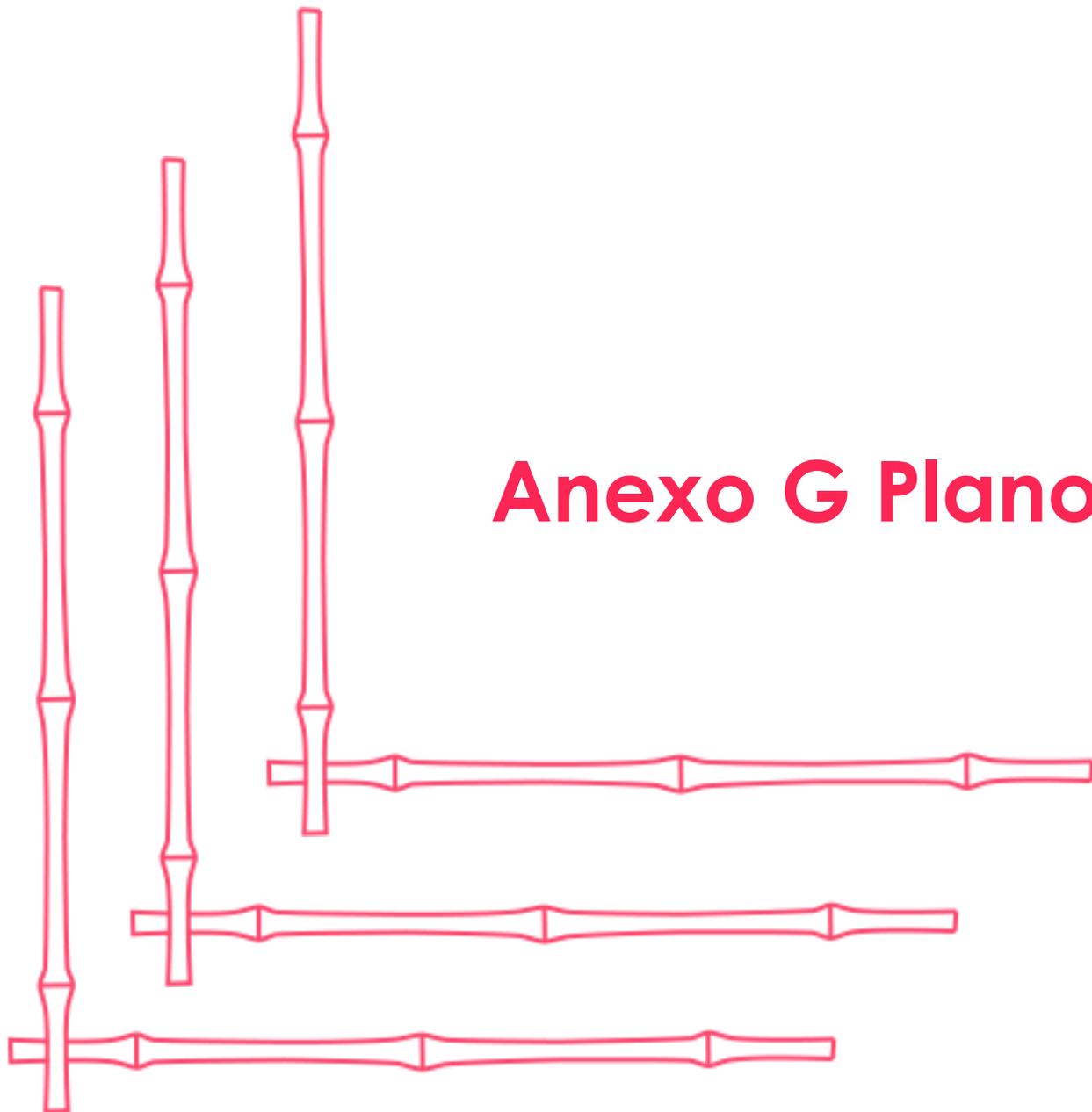
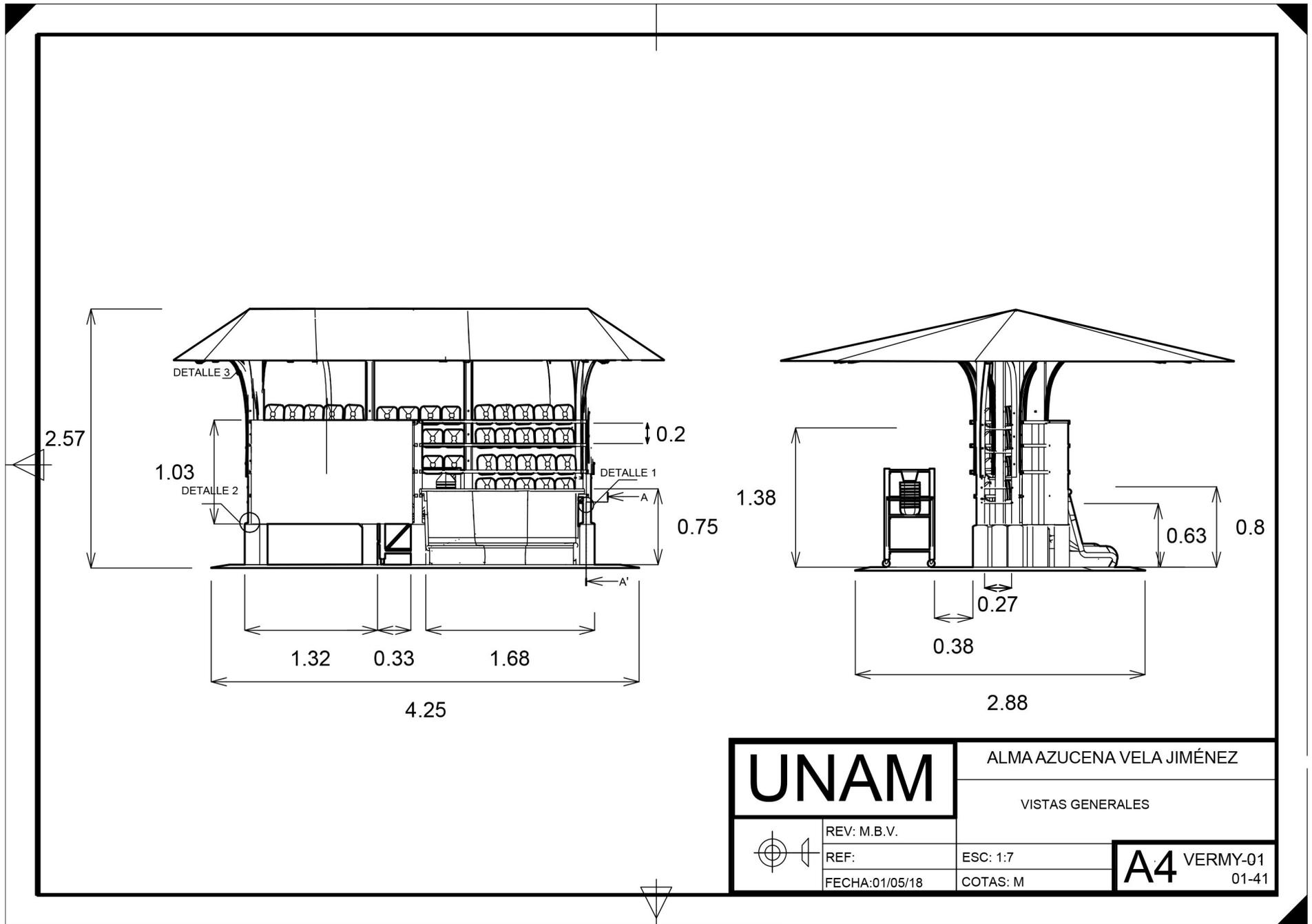


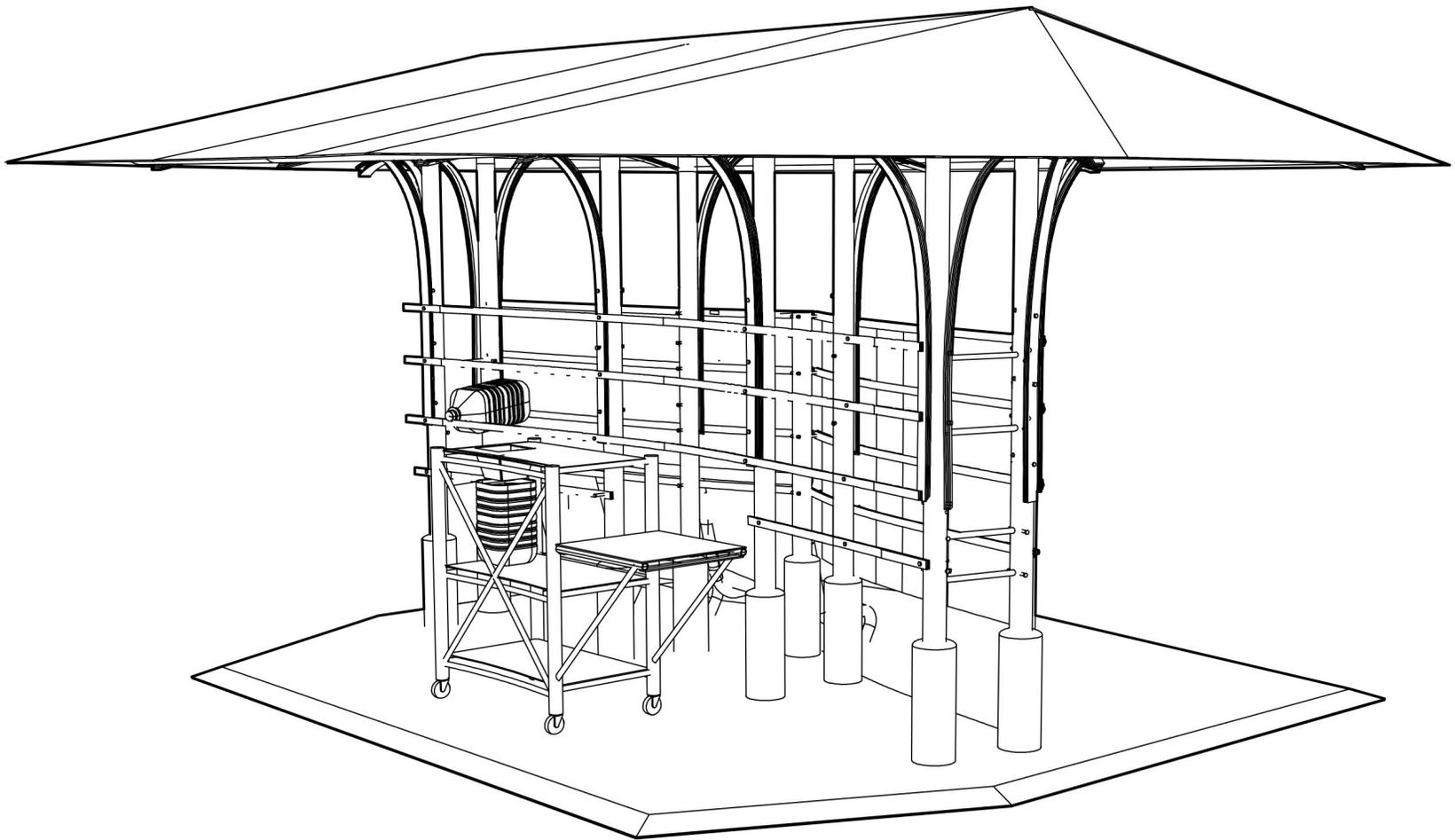
Imagen (153) Localización de áreas, elaboración propia.



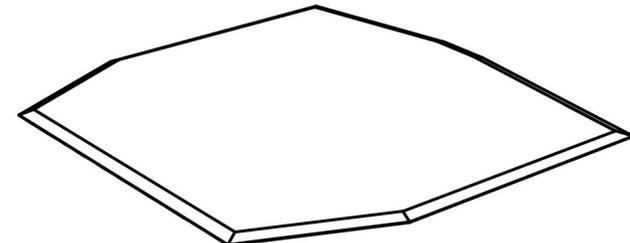
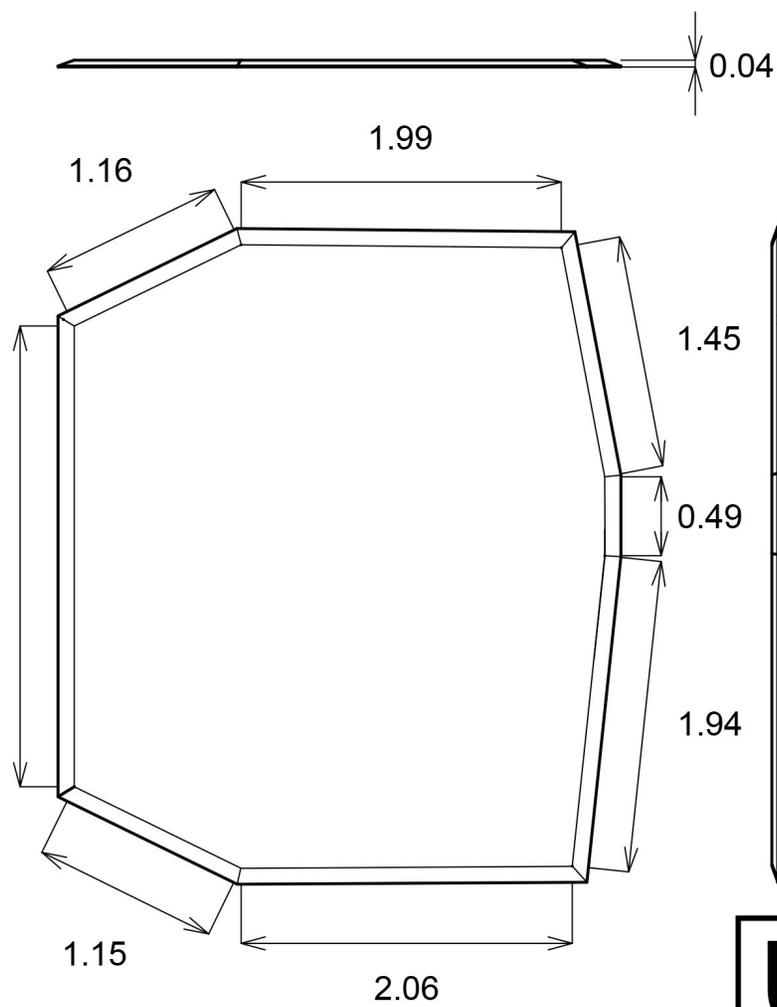
Anexo G Planos Técnicos



UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMÉNEZ	
	VISTAS GENERALES	
	REV: M.B.V.	A4 VERMY-01 01-41
	REF:	
	FECHA: 01/05/18	COTAS: M

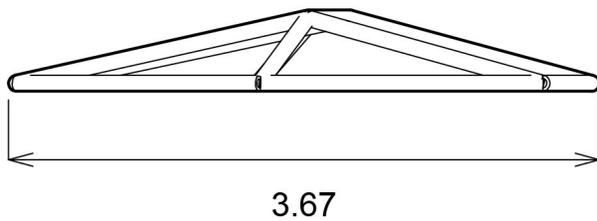
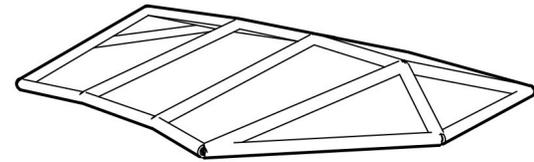
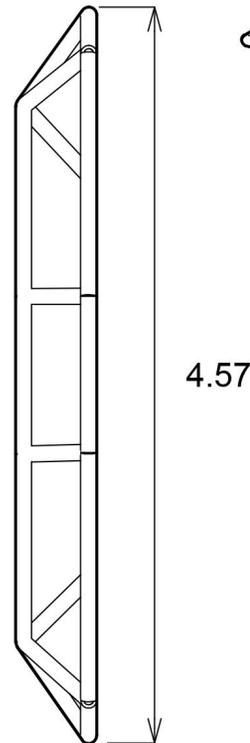
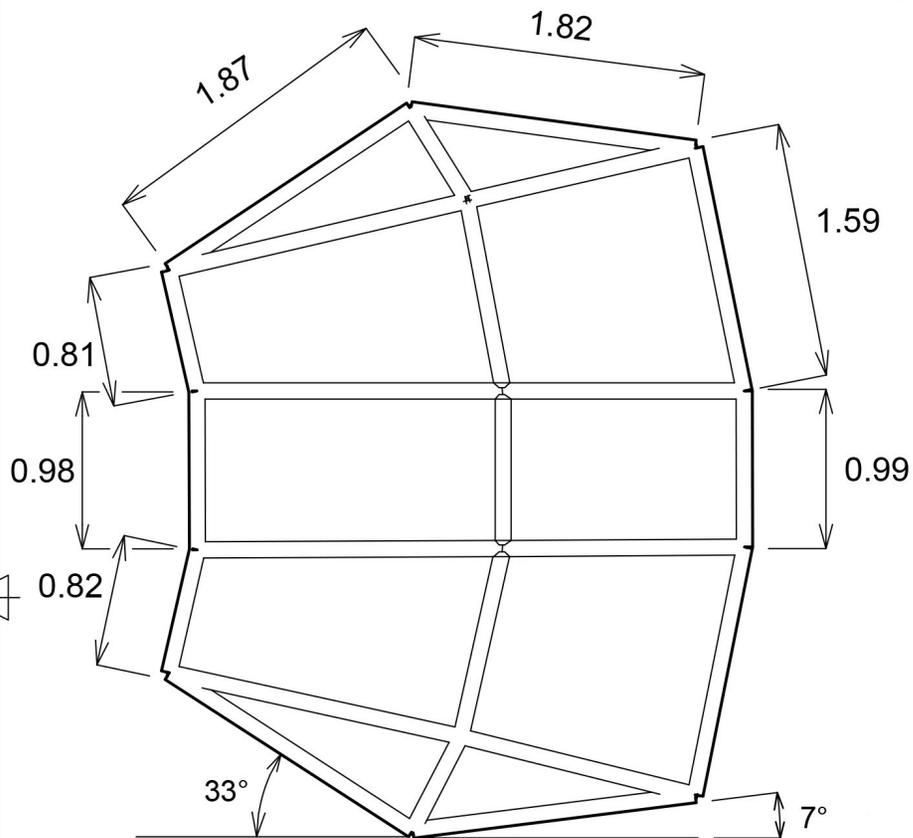


UNAM		ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
		ISOMETRICO	
REV: M.B.V.	ESC: 1:7	A4	VERMY-02
REF:	COTAS:		
FECHA:01/05/18			02 / 41



- *NOTAS
 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO.
 2.- CHAFALAN DE 150MM

UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	VISTAS GENERALES PLACA DE CONCRETO	
REV: M.B.V.	ESC: 1:5.5	A4 VERMY-03 03 / 41
REF:	COTAS: M	
FECHA:01/05/18		



*NOTAS

- 1.- LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- DIAMETRO DE 50 MM

UNAM

VISTA GENERAL DE TECHO ESTRUCTURA



REV: M.B.V.

REF:

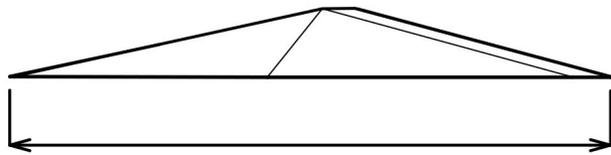
ESC: 1: 5.5

FECHA : 01/05/18

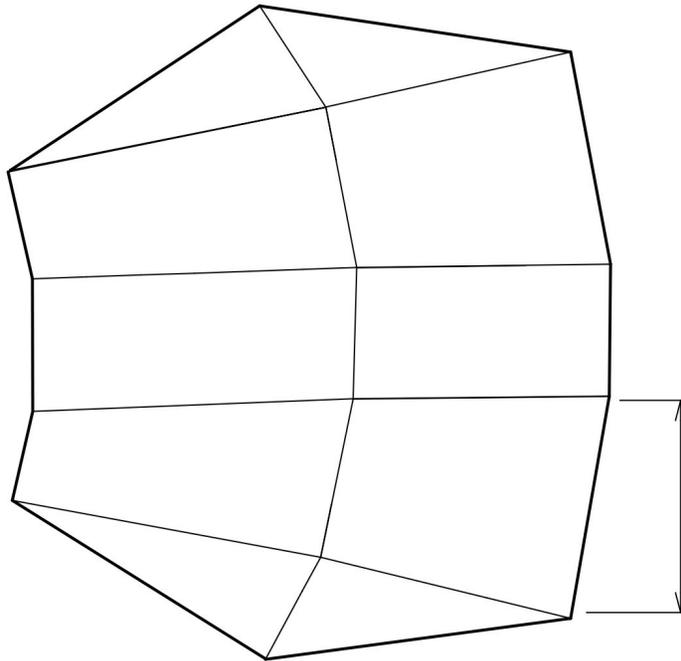
COTAS: M

A4 VERMY-04

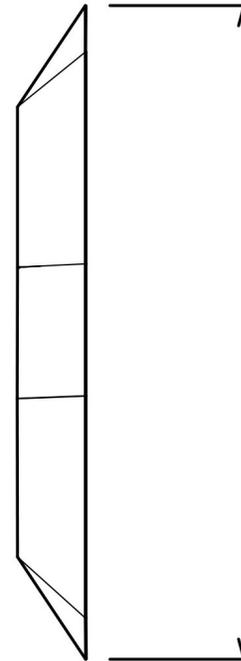
04 / 41



4.48



1.58



4.87

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

VISTAS GENERALES
COLOCACION DE PALMA REAL



REV: M.B.V.

REF:

FECHA: 01/05/18

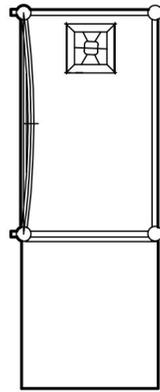
ESC: 1:6

COTAS: M

A4

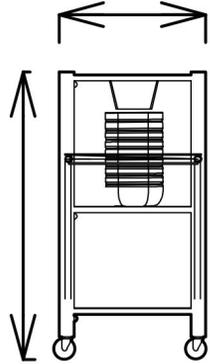
VERMY-05

05 / 41



0.5

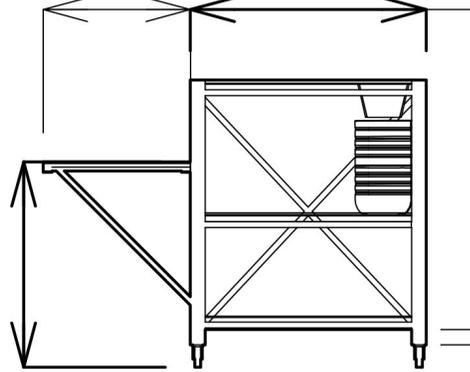
0.98



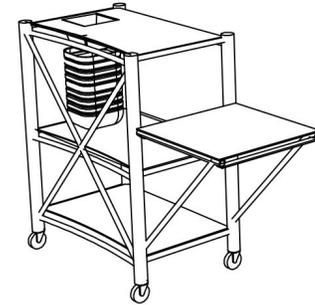
0.5

0.8

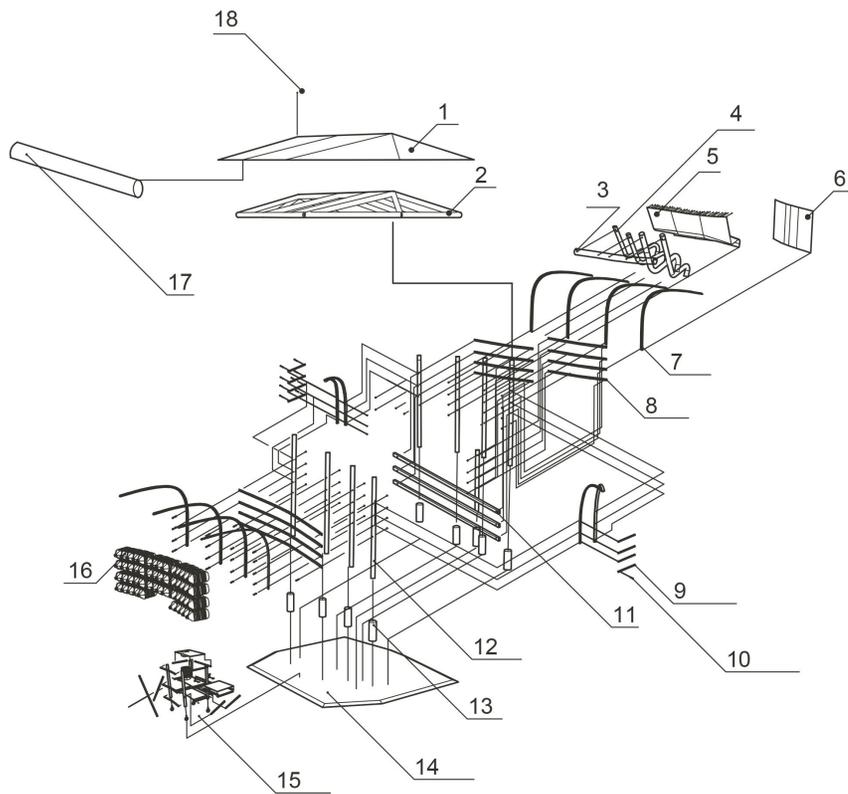
0.7



0.05



UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	MESA	
	REV: M.B.V.	ESC: 1:8
	REF:	
	FECHA 01/05/18	COTAS: M
		A4 VERMY-06 06 / 41



18	P-001	PIJA	80	LONGITUD DE 2.5"
17	L-001	LAMPARA LED	2	LONGITUD DE 1.20 M
16	T-001	ENVASE	52	CAPACIDAD DE 10L
15	M-001	MESA	1	VER PLANO NO.X
14	C-001	PLANCHA DE CONCRETO	1	ESPESOR DE 40MM
13	C-002	BASE DE COLUMNAS	8	CILINDRO DE CONCRETO R 75MM
12	P-001	COLUMNAS	8	BAMBU CILINDRO DIAMETRO 80 MM
11	B-004	TRAVESAÑO INTERNO	4	REGILLA DE BAMBU DE 30MM X 5MM
10	T-001	TORNILLO	62	FIERRO, LONGITUD 5 1/2" X 1/2"
9	TR-002	TRAVESAÑO LATERAL	8	REGILLA DE BAMBU DE 30MM X 5MM
8	TR-001	TRAVESAÑO CORTO 1	8	REGILLA DE BAMBU DE 30MM X 5MM
7	S-001	COLUMNA CURVA	12	REGILLA DE BAMBU DE 30MM X 5MM
6	L-001	LONA INFORMATIVA	1	FIERRO, LONGITUD 5 1/2" X 1/2"
5	B-003	ESTERILLA BANCA	15	TUBO BAMBU DE R30MM PARED DE 10MM
4	B-002	ESTRUCTURA BANCA	4	TUBO BAMBU DE R 30MM PARED DE 10MM
3	B-001	TRAVESAÑO BANCA	1	TUBO BAMBU DE R 30MM PARED DE 10MM
2	T-002	TECHO	23	TUBO BAMBU DE R 30MM PARED DE 10MM
1	T-001	ESTERILLA TECHO	1	ESTERILLA DE BAMBU, GROSOR DE 10MM
NO.	CLAVE	NOMBRE	PIEZAS	DESCRIPCION

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

EXPLOSIVA VEERMY

REV: M.B.V.

REF:

ESC:

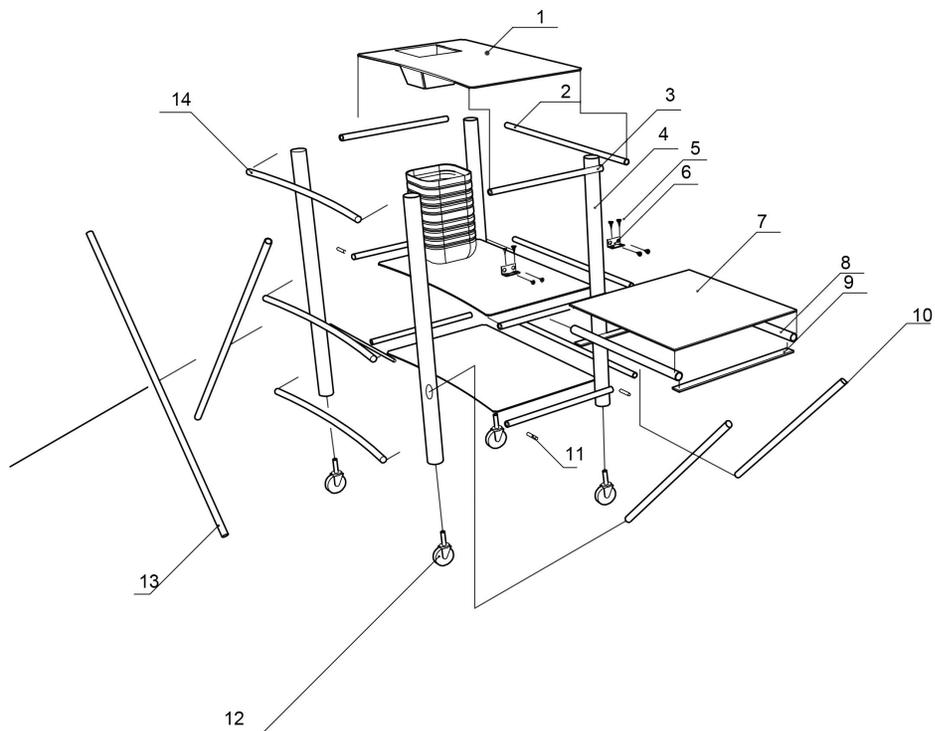
FECHA: 01/05/18

COTAS: M

A4

VERMY-07

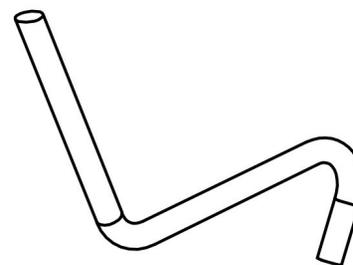
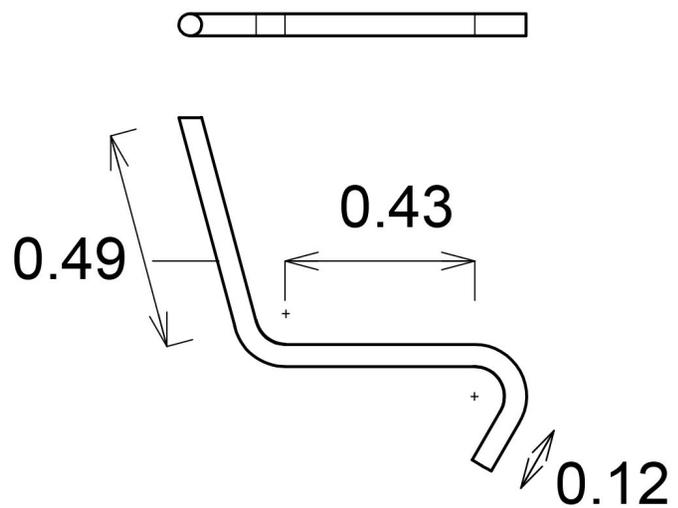
07 / 41



NO.	CLAVE	NOMBRE	PIEZAS	DESCRIPCION
14	TR-009	SOPORTE CURVO	3	TUBO BAMBU R10MM
13	TR-008	SOPORTE DIAGONAL	2	TUBO BAMBU R10MM
12	R-001	RODAJAS	4	DIAMETRO 2 1/2 CON VASTAGO CUADRADO NEOPRENO
11	Q-005	TAQUETE	33	BAMBU SOLIDO DIAMETRO10MM
10	S-005	SOPORTE MESA C	2	TUBO BAMBU R10MM
9	TR-007	REGLILLA MESA CHICA	2	TUBO BAMBU R10MM
8	TR-006	TRAVESAÑO C	2	TUBO BAMBU R10MM
7	MC-005	MESA CHICA ESTERILLA	1	ESTERILLA DE BAMBU, GROSOR DE 10MM
6	G-001	BISAGRA	2	FIERRO, 1/2" LONGITUD
5	P-005	PIJA	8	FIERRO, LARGO 1/2 "
4	P-005	PATA	4	TUBO BAMBU R50MM
3	TC-005	TRAVESAÑO LARGO	3	TUBO BAMBU R10MM
2	TL-005	TRAVESAÑO LARGO	3	TUBO BAMBU R10MM
1	EP-005	ESTERILLA PARA PICAR	1	ESTERILLA DE BAMBU, GROSOR DE 10MM

UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	EXPLOSIVA MESA	
REV: M.V.B.	ESC: 1:8	A4 VERMY-08 08 / 41
REF:	COTAS:	
FECHA : 01/05/18		

PIEZA BANCA "Z" X 4



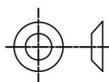
*NOTAS

1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMÉNEZ

DESPIESE DE BANCA



REV: MTR MANUEL

REF:

FECHA :01/05/18

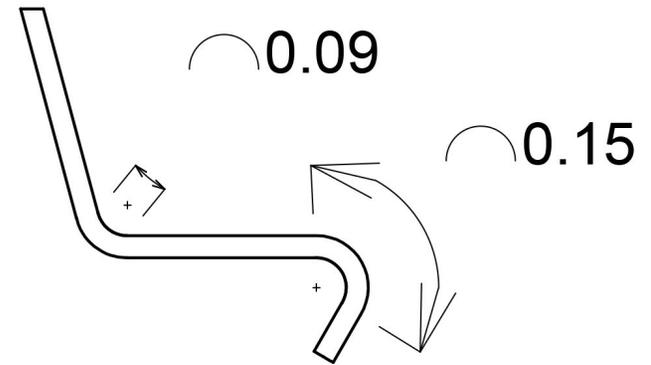
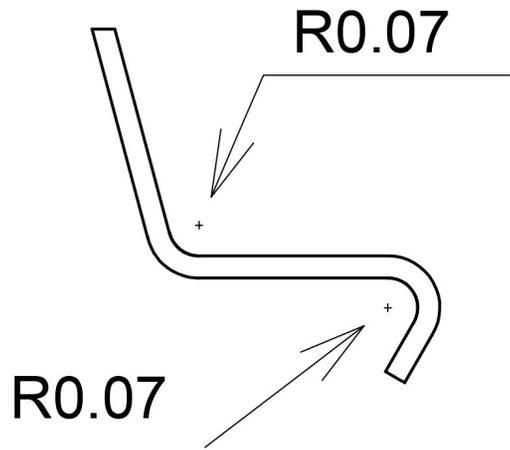
ESC: 1:6

COTAS: M

A4 VERMY-09

09 / 41

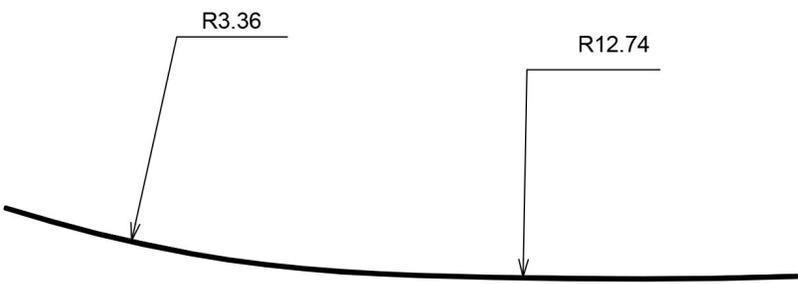
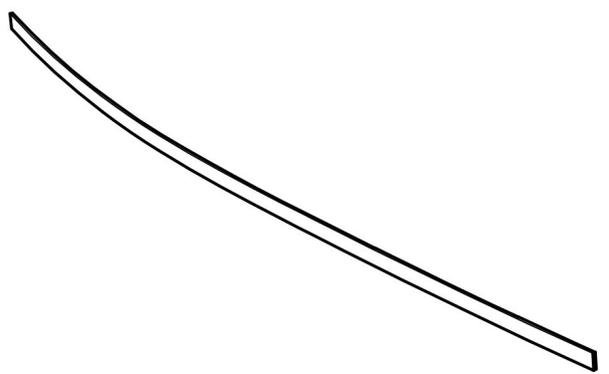
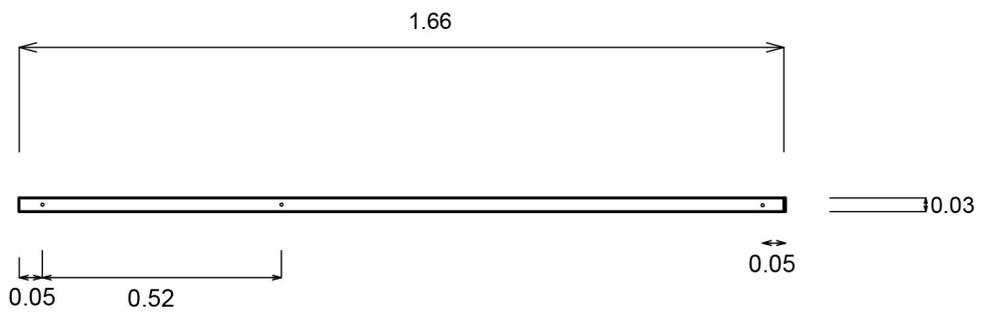
PIEZA BANCA "Z" X 4



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.-LA LONGITUD TOTAL DE LA PIEZA ES DE 1M.

UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMÉNEZ - -	
	DESPIESE DE BANCA	
	REV: MTRO MANUEL	ESC: 1:6
	REF:	COTAS: M
	FECHA :01/05/18	
		A4 VERMY-10 <small>10/41</small>



***NOTAS**

- 1.- LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- 18 PIEZAS.
- 3.- BARRENOS DE 1/2 ".

UNAM

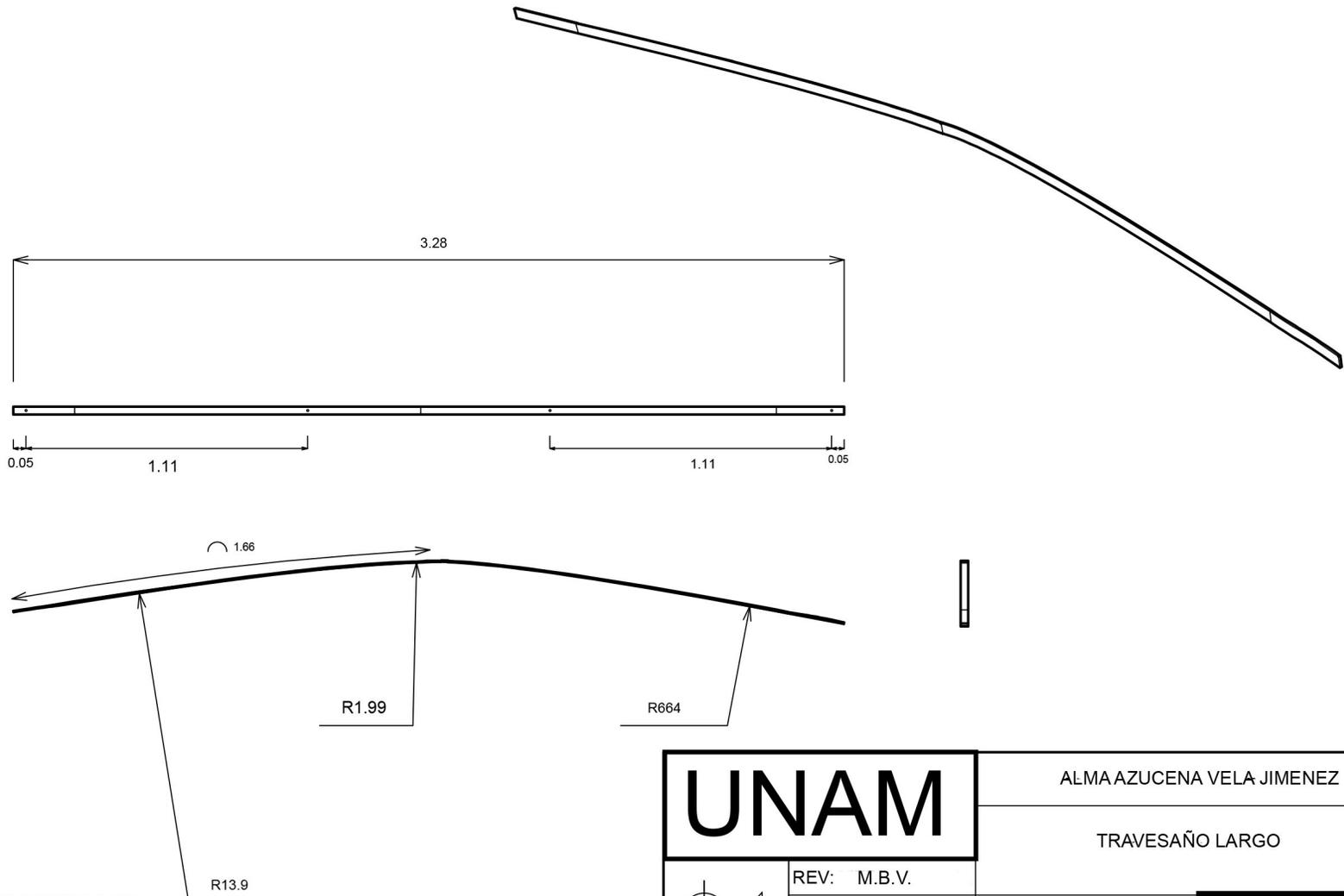
ALMA AZUCENA VELA JIMENENEZ

TRAVESAÑO CORTO

	REV: M.B.V.
	REF:
	FECHA: 01/05/18

ESC: 1:9
COTAS: M

A4 VERMY-11
11 / 41



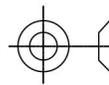
***NOTAS**

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- 18 PIEZAS.
- 3.- BARRENOS DE 1/2 ".

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

TRAVESAÑO LARGO



REV: M.B.V.

REF:

ESC: 1:6

FECHA:01/05/18

COTAS: M

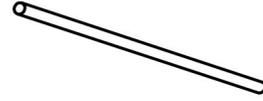
A4

VERMY-12

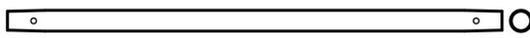
12 / 41



TRAVESAÑO LATERAL MESA FIJA



0.48

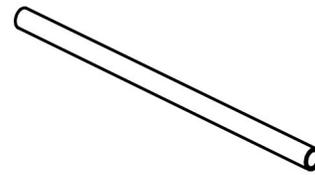


0.02

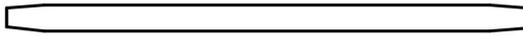
*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.
- 3.-BARRENO DIAMETRO 5 MM

DIAGONAL MESA EXTENDIBLE X 2 PIEZAS



0.5



0.02

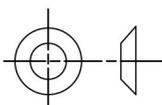
*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE MESA



REV: M.B.V.

REF:

FECHA:01/05/18

ESC: 1:10

COTAS: M

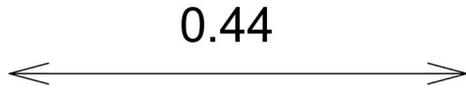
A4

VERMY-13

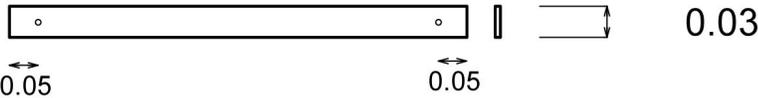
13 / 41



TRAVESAÑO MESA EXTENDIBLE X 2 PIEZAS



0.44



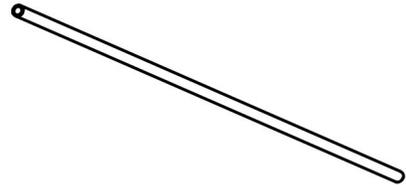
*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORITY SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.
- 3.-BARRENO DIAMETRO 5 MM

0.0

OBRE EL DIBUJO

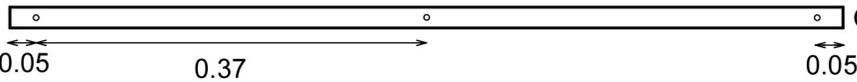
DIAGONAL MESA FIJA X 2 PIEZAS



0.8



R0.03



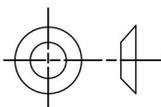
*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORITY SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.
- 3.-BARRENO DIAMETRO 5 MM

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE MESA



REV: M.B.V.

REF:

FECHA:01/05/18

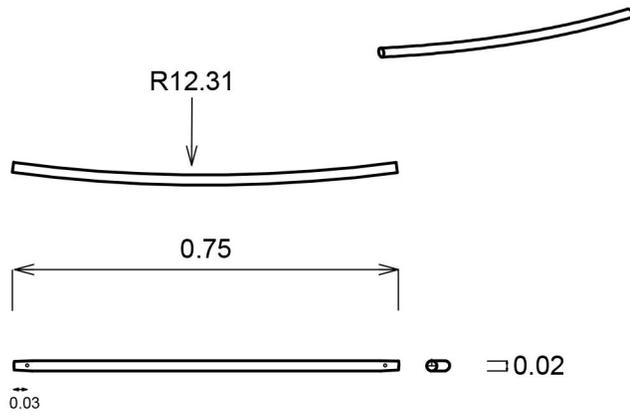
ESC: 1:10

COTAS: M

A4

VERMY-14

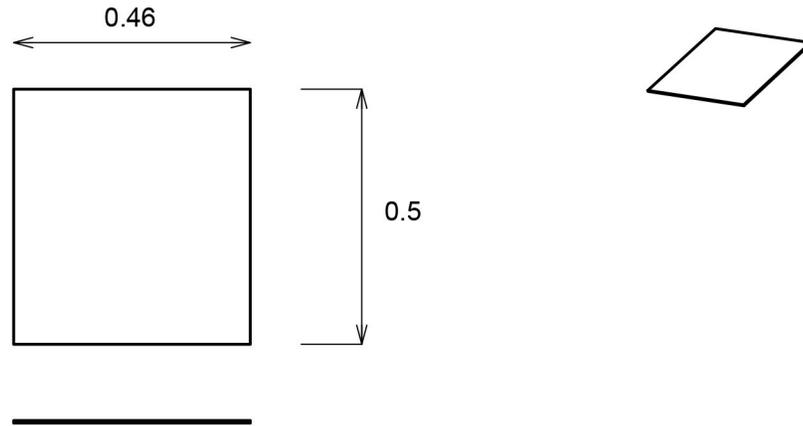
TRAVESAÑO CURVO MESA FIJA X 2 PIEZAS



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- BARRENOS DIAMETRO 4 MM

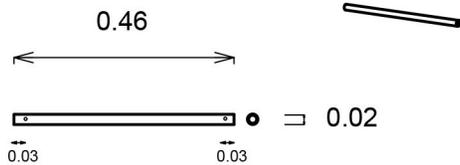
SUPERFICIE MESA EXTENDIBLE



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO

TRAVESAÑO MESA EXTENDIBLE X 2 PIEZAS



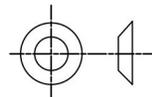
*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE MESA



REV: M.B.V.

REF:

FECHA 01/05/18

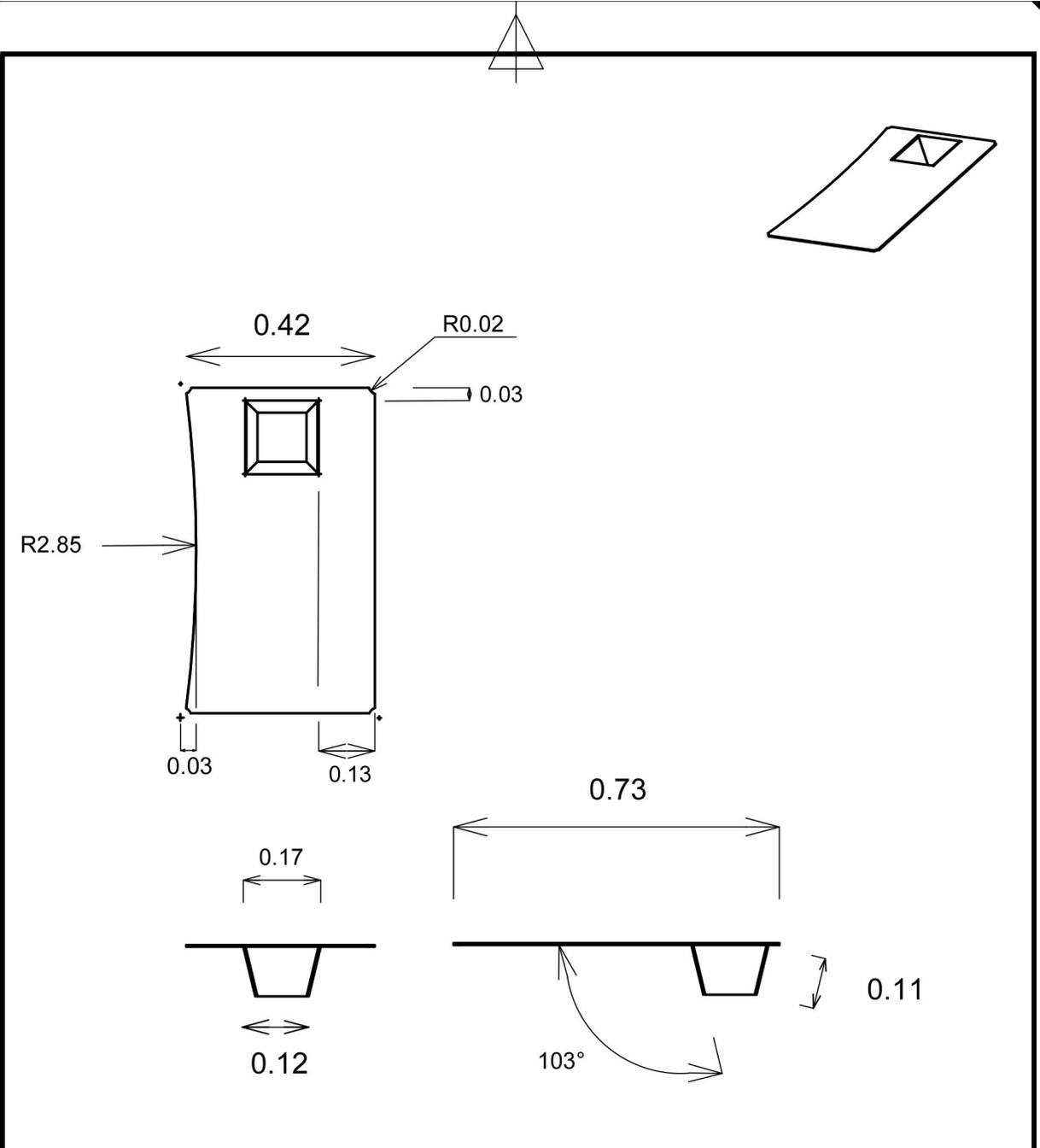
ESC:1:10

COTAS: M

A4

VERMY-15

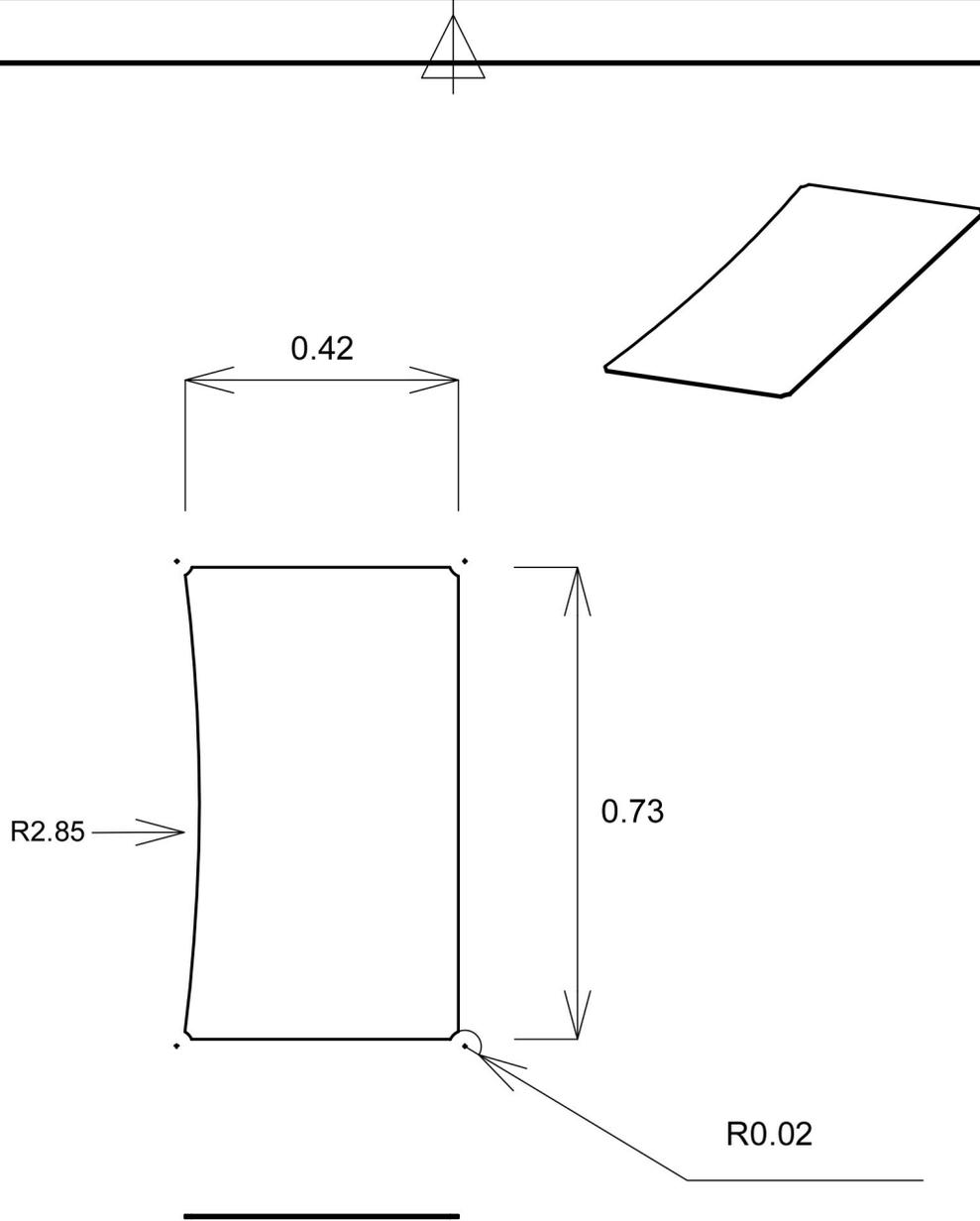
15 / 41



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.

<h1>UNAM</h1>		ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
		DESPIECE DE MESA SUPERFICIE PARA PICAR	
	REV: M.B.V.	ESC: 1:10	A4 VERMY-16 <small>16 / 41</small>
	REF:	COTAS: M	
	FECHA:01/05/18		

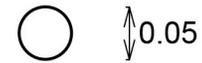
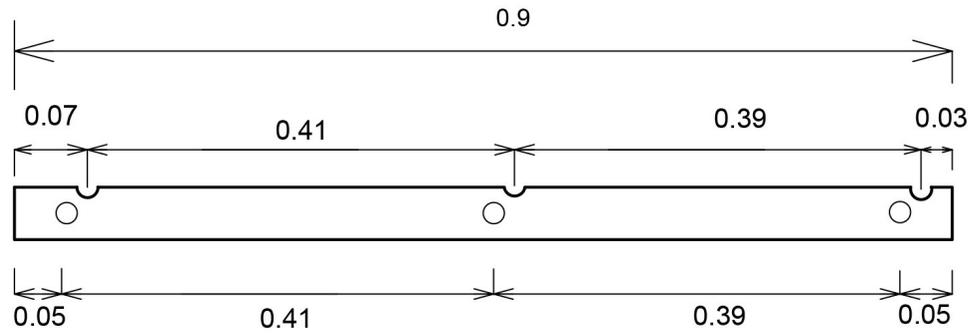


*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.

<h1>UNAM</h1>		ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
		DESPIECE MESA SUPERFICIE PARA HERRAMIENTAS Y ENVASE	
	REV: M.B.V.	ESC:1:10	A4 VERMY-17 <small>17/41</small>
	REF:	COTAS: M	
	FECHA:01/05/18		

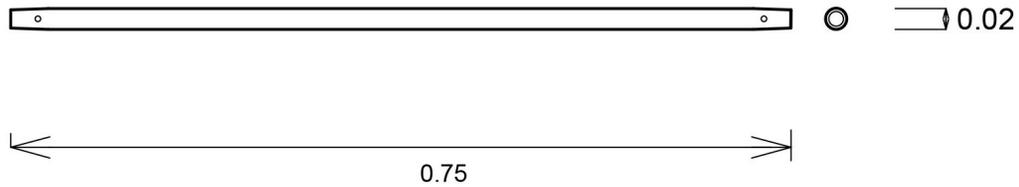
PATA MESA FIJA



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- BARRENOS DE 20MM DE DIAMETRO

TRAVESAÑO LARGO



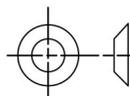
*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- BARRENOS DIAMETRO 4 MM

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ - -

DESPIECE MESA



REV: M.B.V.

REF:

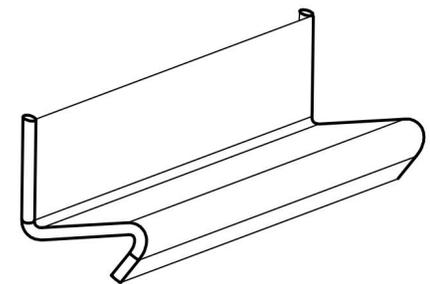
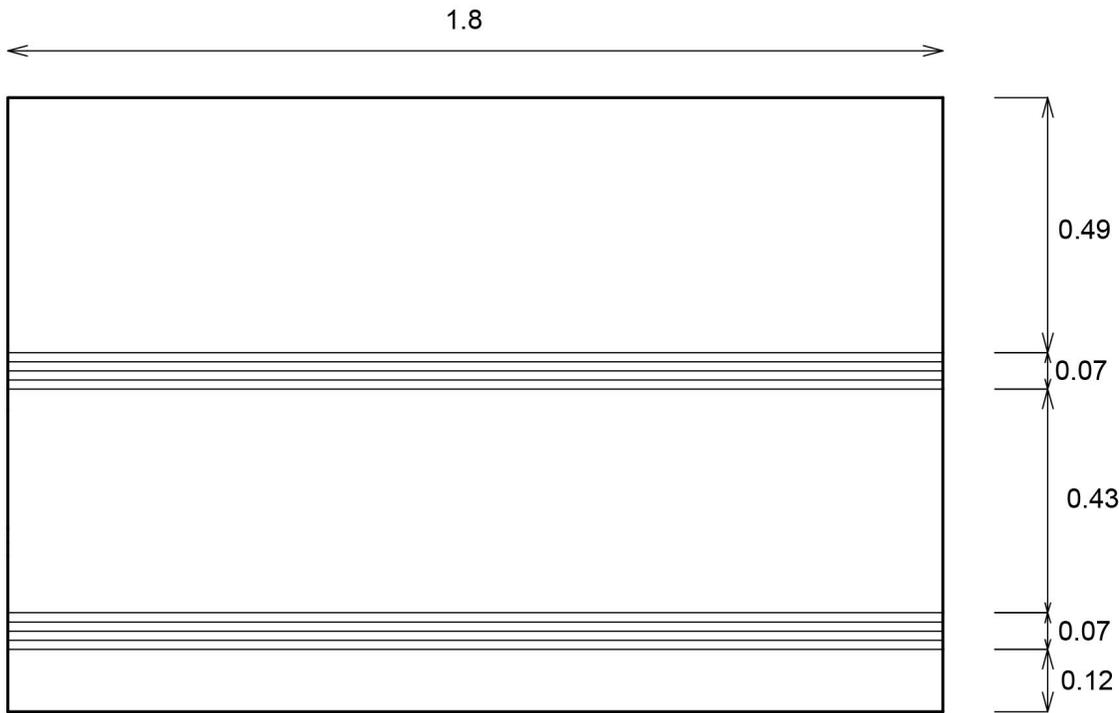
FECHA:01/05/18

ESC:1:10

COTAS: M

A4 VERMY-18

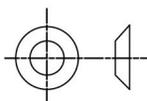
18/41



UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMÉNEZ

DESPIECE DE BANCA
ESTERILLA DE
BAMBU



REV: M.B.V.

REF:

FECHA: 01/05/18

ESC: 1:8

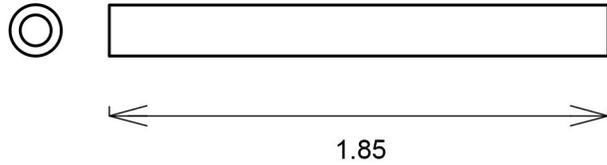
COTAS: M

A4

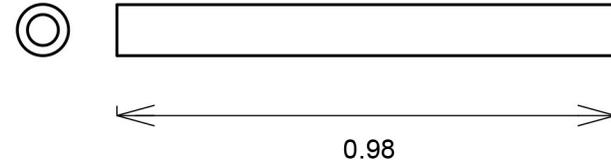
VERMY-19

19 / 41

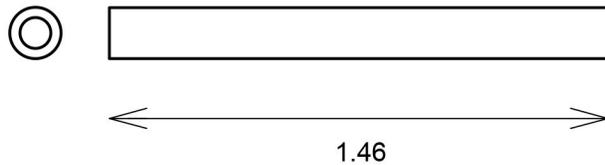
TRAVESAÑO TUBULAR IZQ. "A"



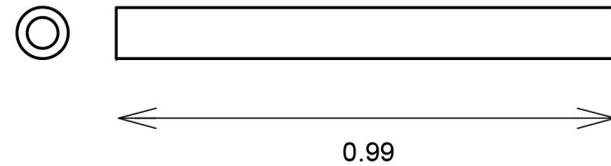
PIEZA LATERAL IZQ TECHO "A"



TRAVESAÑO TUBULAR DER. "A"



PIEZA CENTRAL Y LATERAL DER TECHO "A"



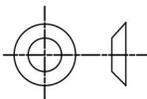
*NOTAS

- 1.- LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 50MM.
- 3.- 8 PIEZAS.
- 4.- BARRENOS DE 1/2" A LOS LATERALES

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE TECHO



REV: M.B.V.

REF:

FECHA: 01/05/18

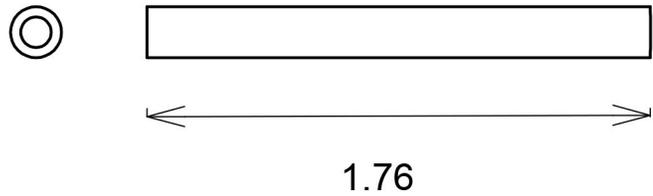
ESC: 1:10

COTAS: M

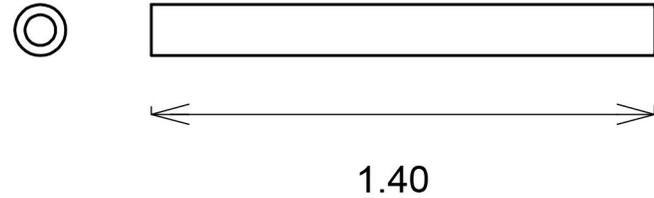
A4 VERMY-020

20 / 41

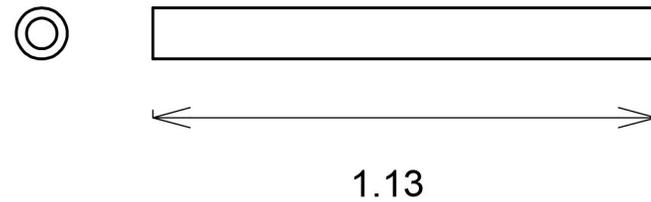
TRAVESAÑO LATERAL IZQ. "B"



TRAVESAÑO LATERAL DER. "B"



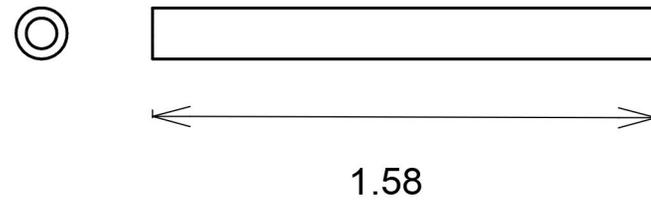
PIEZA CENTRAL TECHO "B"



PIEZA LATERAL IZQ TECHO "B"



PIEZA LATERAL DER TECHO "B"



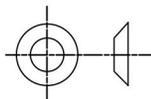
UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIESE TECHO

***NOTAS**

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- DIAMETRO DE 50MM.



REV: M.B.V.

REF:

FECHA 01/05/18

ESC:

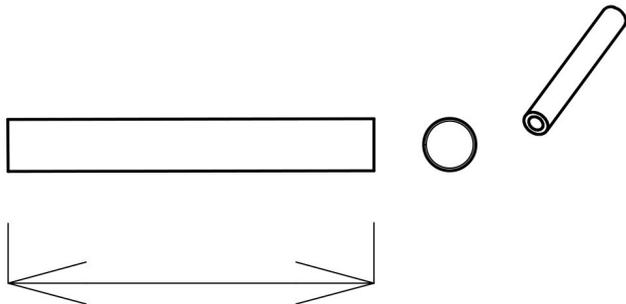
COTAS: M

A4

VERMY-21

21 / 41

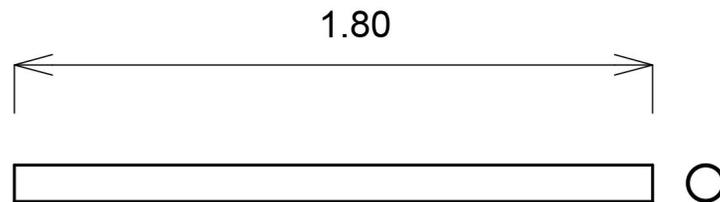
PIEZA CENTRAL TECHO "C"



*NOTAS 0.7

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.
- 3.- 2 PIEZAS.

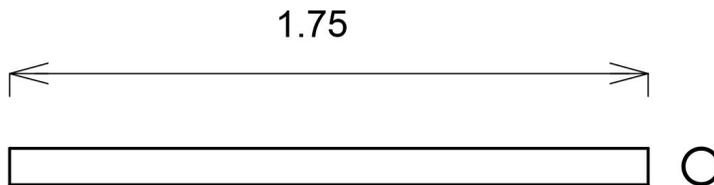
PIEZA LATERAL IZQ TECHO "C"



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.
- 3.- 2 PIEZAS.

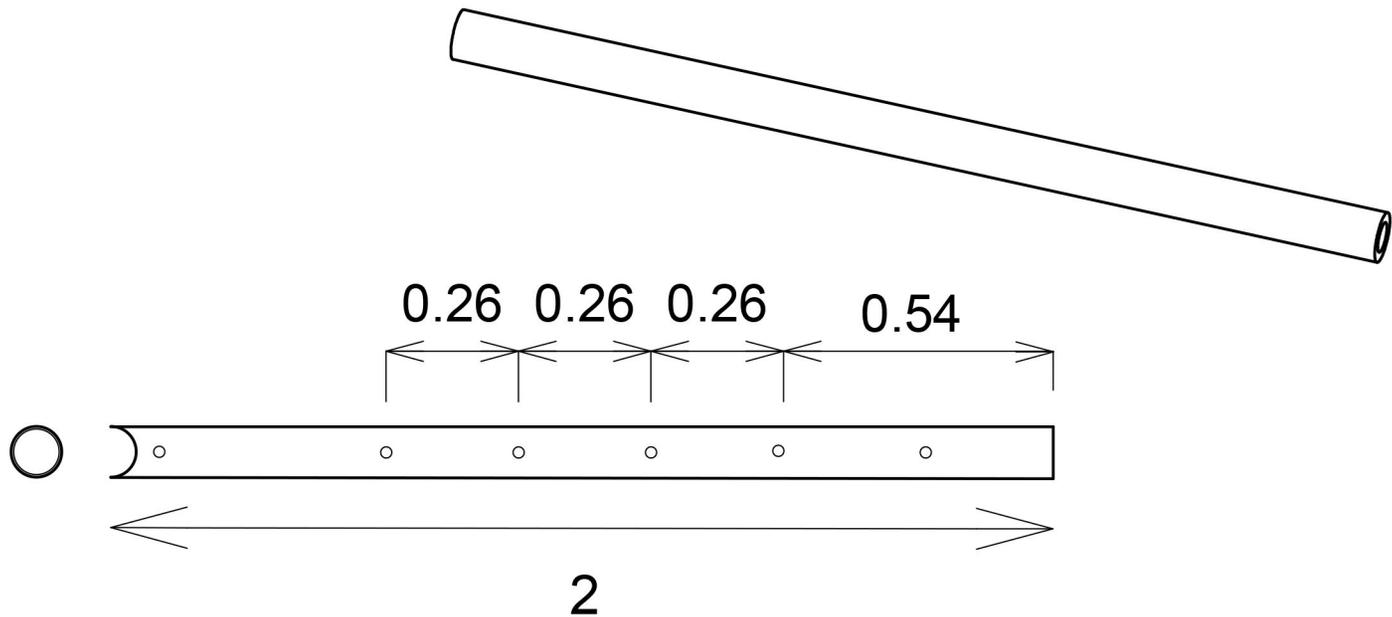
PIEZA LATERAL DER TECHO "C"



*NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 5MM.
- 3.- 2 PIEZAS.

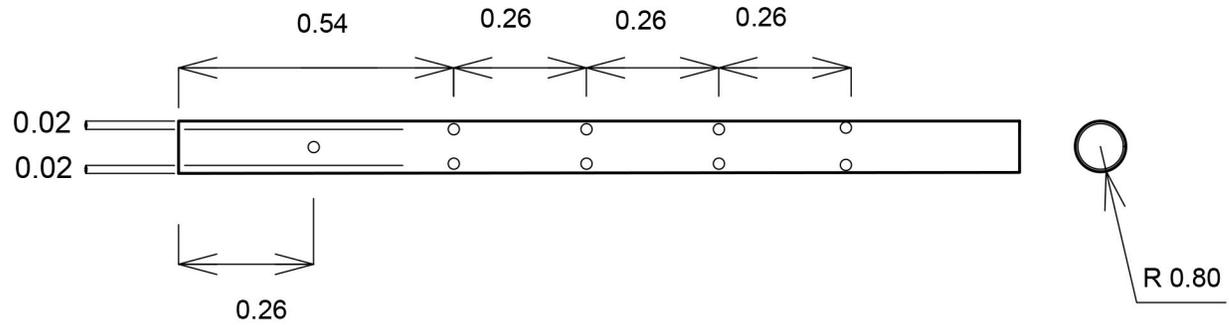
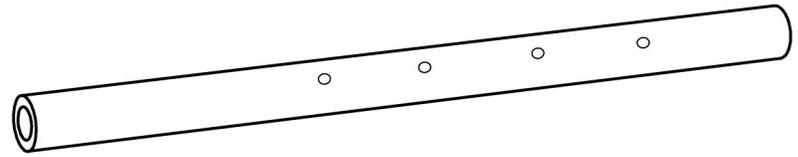
UNAM		ALMAAZUCENA VELA JIMENEZ	
		DESPIECE TECHO	
	REV: M.B.V.	ESC:	A4
	REF:	COTAS: M	
	FECHA:01/05/18		
			VERMY-22 22 / 41



***NOTAS**

- 1.- LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE 80MM.
- 3.- 9 PIEZAS.
- 4.- BARRENOS DE 1/2".

UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	COLUMNA 1	
	REV: M.B.V.	A4 VERMY-23 <small>23 / 41</small>
	REF:	
	FECHA: 01/05/18	COTAS: M

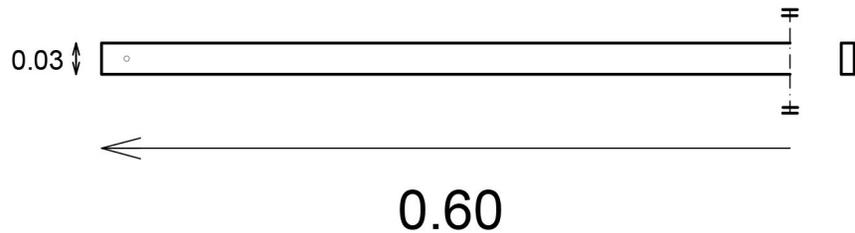


***NOTAS**

- 1.-LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ESPESOR DE PARED 1 1/2"

<h1>UNAM</h1>	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	COLUMNA CENTRAL LATERAL	
	REV: M.B.V.	A4 VERMY-24 24/41
	REF:	
	FECHA 01/05/18	COTAS: M

SOPORTE DE ENTRAMADO A Y A ' X 2



NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO A Y A ' X 2



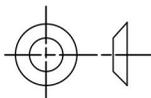
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DE 1/2"

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO DE TECHO



REV: M.B.V.

REF:

ESC:

FECHA :01/05/18

COTAS: M

A4

VERMY-25

25 / 41

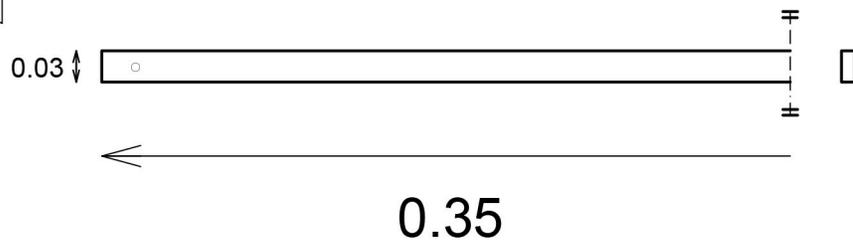
SOPORTE DE ENTRAMADO B Y B ' X 2



NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO B Y B ' X 2



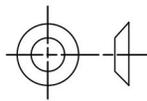
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DIAMETRO 1/2"

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV: M.B.V.

REF:

ESC:

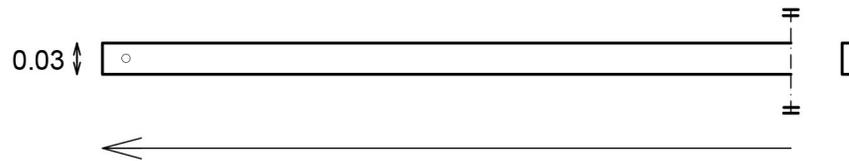
FECHA 01/05/18

COTAS: M

A4

VERMY-26
26 / 41

SOPORTE DE ENTRAMADO B Y B ' X 2

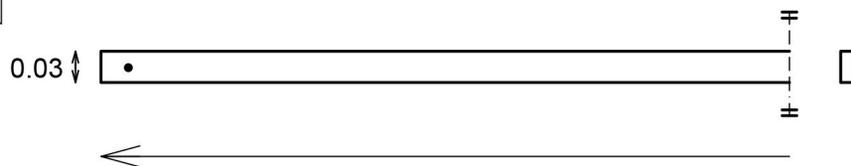


0.57

NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO B Y B ' X 2



0.75

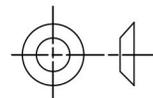
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DIOMETRO 1/2"

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV. M.B.V. -

REF:

ESC: 1:9

FECHA 01/05/18

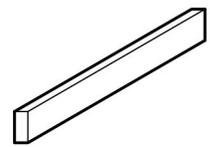
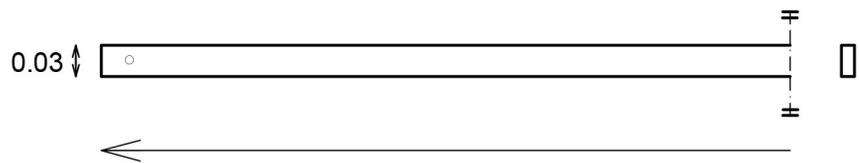
COTAS: M

A4

VERMY-27

27 / 41

SOPORTE DE ENTRAMADO C Y C ' X 2

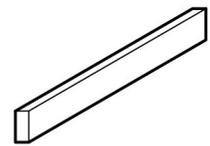
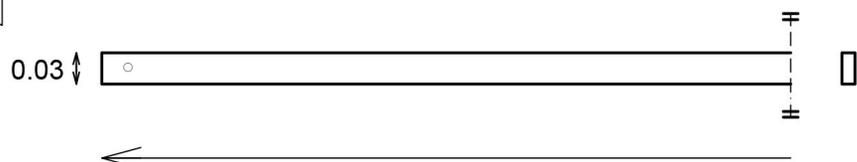


0.66

NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO C Y C ' X 2



0.70

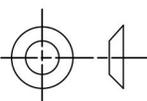
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DE 1/2" DE DIAMETRO

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV : M.B.V..

REF:

ESC: 1:9

FECHA : 01/05/18

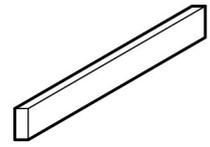
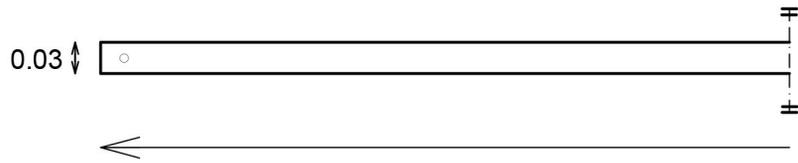
COTAS: M

A4

VERMY-28

28 / 41

SOPORTE DE ENTRAMADO C Y C ' X 2

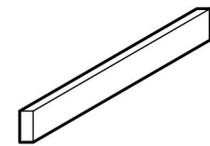
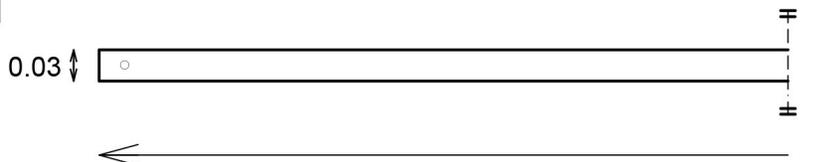


0.75

NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO C Y C ' X 3



0.80

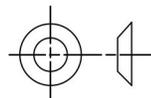
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DIAMETRO 1/2"

UNAM

ALMA AZUCENA VELA-JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV: M.B.V.

REF:

ESC: 1:9

FECHA : 01/05/18

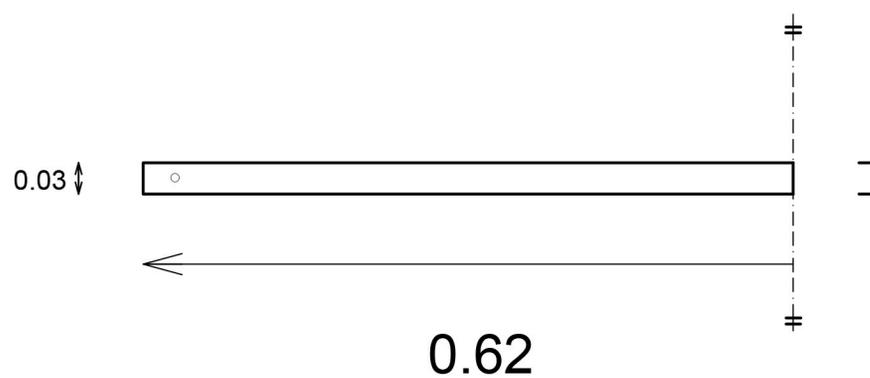
COTAS: M

A4

VERMY-29

29 / 41

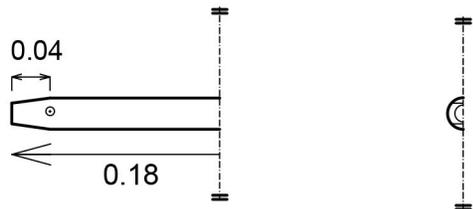
SOPORTE DE ENTRAMADO C-C' X 2



NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE LATERAL DE COLUMNAS X 2



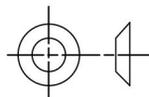
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.-• 3 CM
- 3.-BARRENOS 5/16"

UNAM

ALMA AZUCENA VEL JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV: M.B.V.

REF:

ESC: 1:9

FECHA 01/05/18

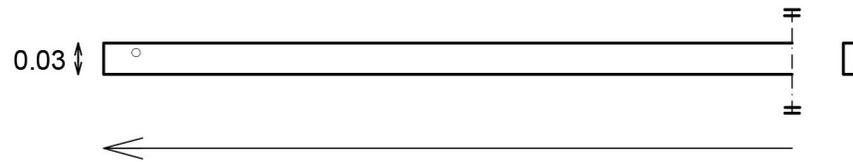
COTAS: M

A4

VERMY-30

30 / 41

SOPORTE DE ENTRAMADO D Y D ' X 2

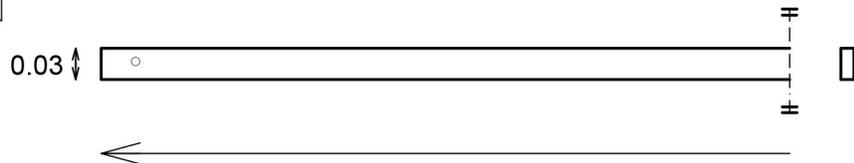


0.50

NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO D Y D ' X 2



0.46

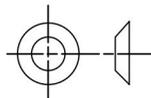
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DE 1/2" DE DIAMETRO

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV: M.B.V.

REF:

ESC: 1:9

FECHA :01/05/18

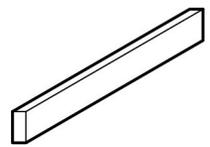
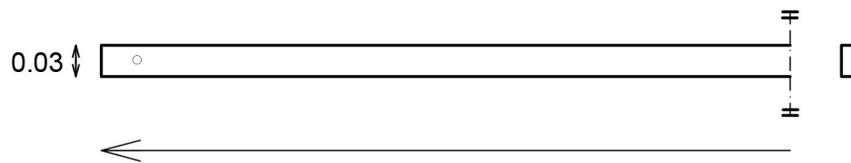
COTAS: M

A4

VERMY-31

31 / 41

SOPORTE DE ENTRAMADO D Y D ' X 2

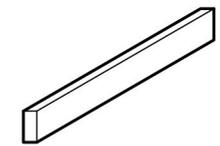
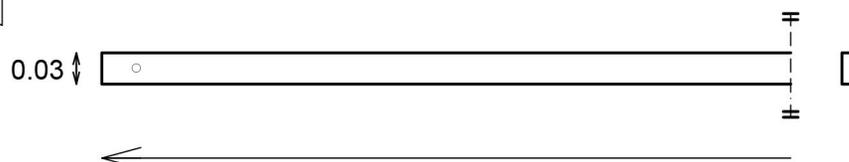


0.56

NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO D Y D ', E Y E ' X 2



0.53

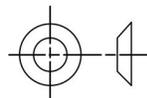
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS 1/22 DIAMETRO

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV. M.B.V.

REF:

ESC: 1:9

FECHA 01/05/18

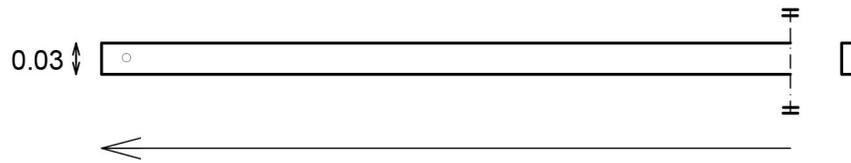
COTAS: M

A4

VERMY-32

32 / 41

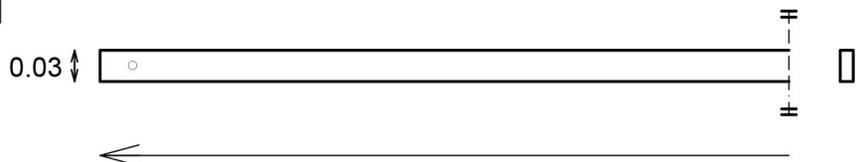
SOPORTE DE ENTRAMADO D Y D ' X 2



NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"

SOPORTE DE ENTRAMADO A Y A ' X 2



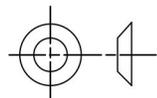
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- ANCHO DE SECCION 1/2"
- 3.- BARRENOS DE 1/2" DE DIAMETRO

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV: M.B.V.

REF:

ESC: 1:9

FECHA 01/05/18

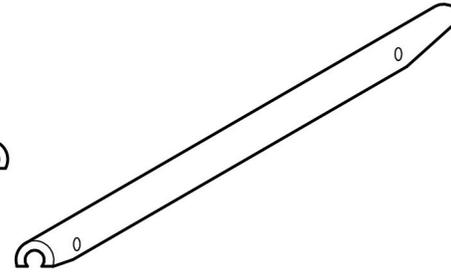
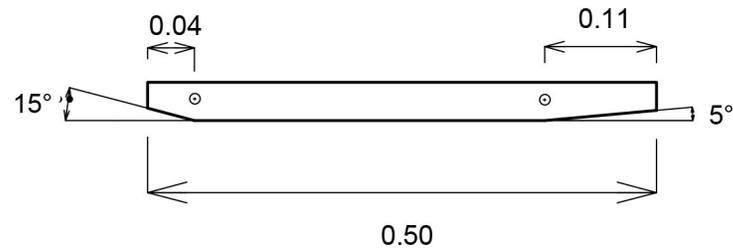
COTAS: M

A4

VERMY-33

33 / 41

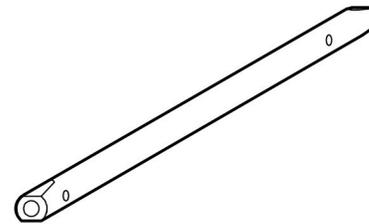
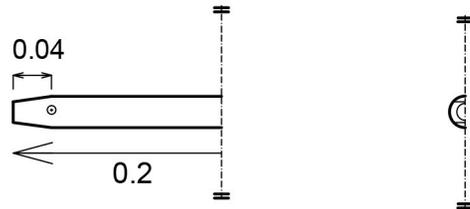
SOPORTE DE DE COLUMNAS X 6



NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- 3 CM DIAMETRO
- 3.-BARRENOS $\frac{5}{16}$ "

SOPORTE INTERNO DE COLUMNAS X 2



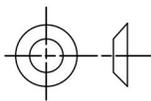
NOTAS

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- 3 CM
- 3.-BARRENOS $\frac{5}{16}$ "

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIECE DE ENTRAMADO TECHO



REV: M.B.V.

REF:

FECHA : 01/05/18

ESC: 1:9

COTAS: M

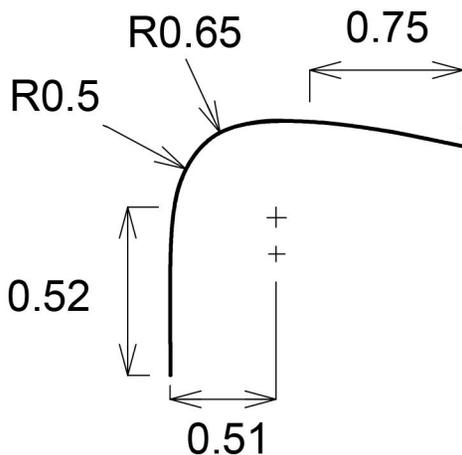
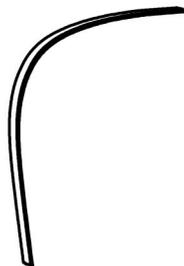
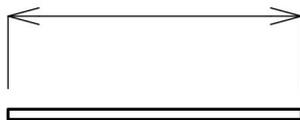
A4

VERMY-34

34 / 41

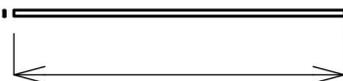
REFUERZO DE COLUMNA

1.43



*NOTAS
1.-ESPESOR NO DADO ES DE 3MM
2.-UNA PIEZA ESTA COMPUESTA POR TRES PIEZAS SENCILLAS.

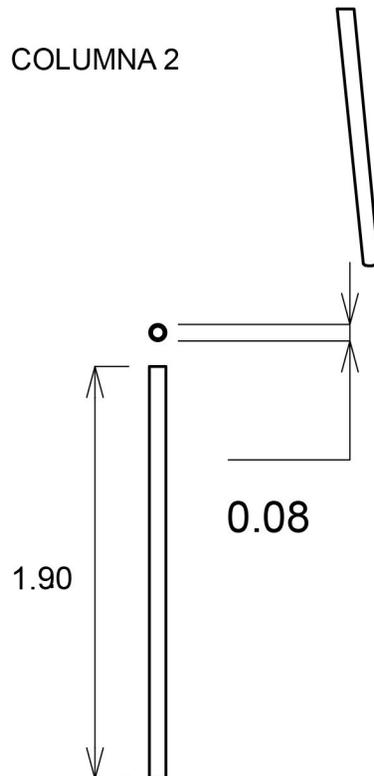
TRAVESAÑO INTERNO



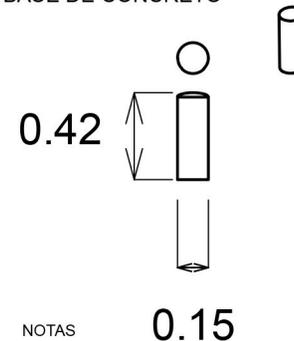
1.6

*NOTAS
1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE DIBUJO
2.-UNA PIEZA ESTA COMPUESTA POR TRES PIEZAS SENCILLAS.
3.-ESPESOR NO DADO ES DE 3MM

COLUMNA 2

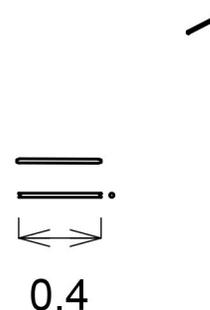


BASE DE CONCRETO



NOTAS
1.- 9 PIEZAS

TRAVESAÑO LATERAL



*NOTAS
1.-ESPESOR NO DADO ES DE 3MM
2.-EL DIAMETRO NO ESPECIFICADO ES DE 20MM.

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DESPIESE DE ESTRUCTURA

REV: M.B.V.

REF:

FECHA:01/05/18

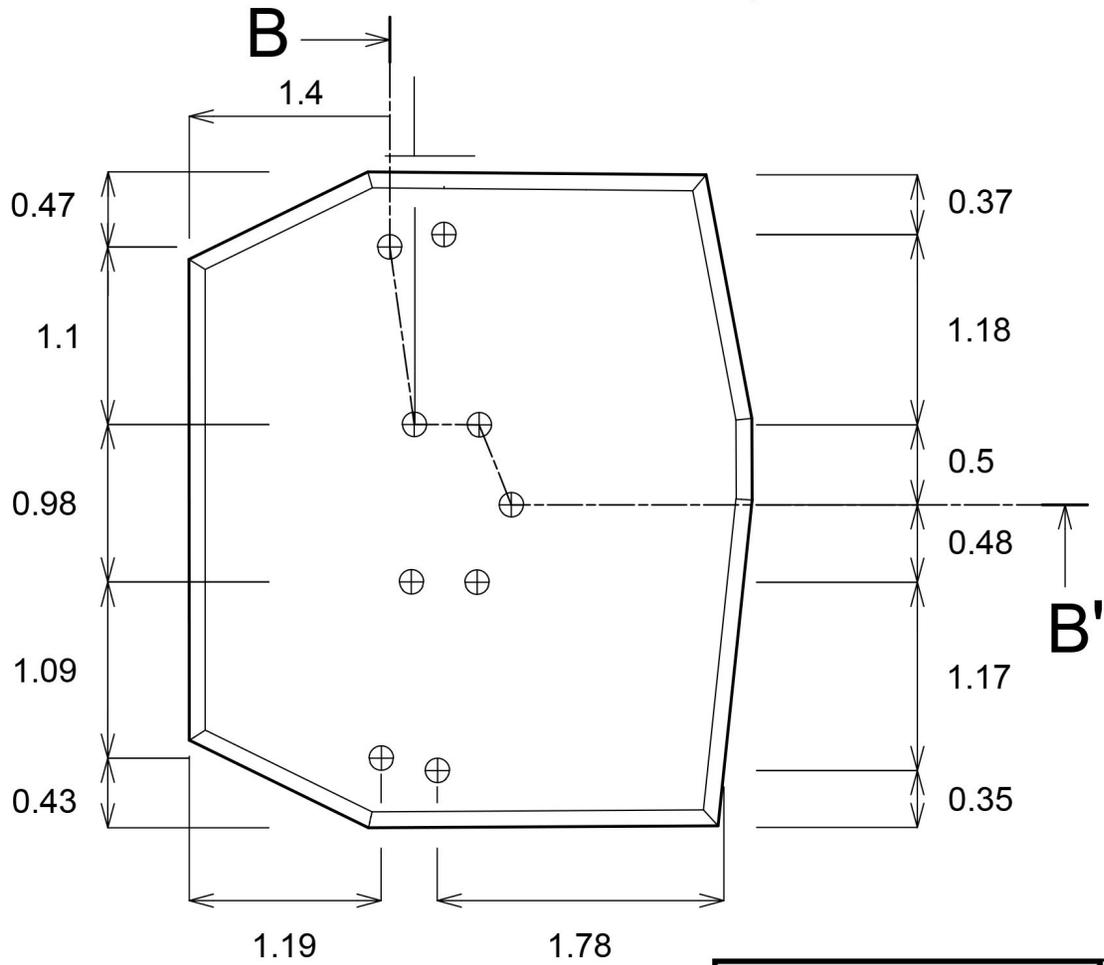
ESC: 1:6

COTAS: M

A4

VERMY-35

35 / 41



***NOTAS**

- 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO.
- 2.- CENTROS DE CILINDROS BASE DE BAMBU.

UNAM

ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ

DETALLE PLACA DE CONCRETO



REV. M.B.V.

REF:

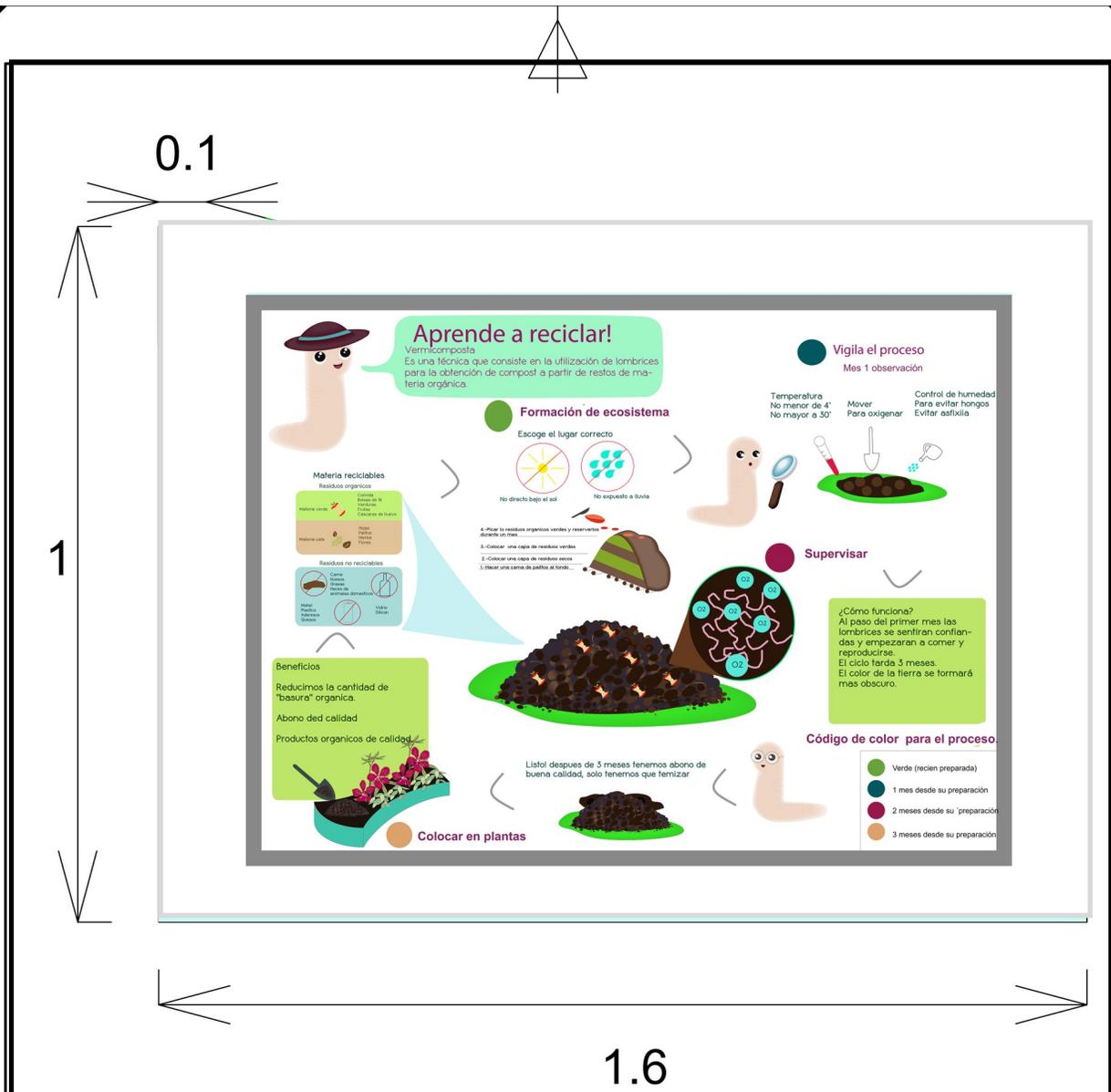
ESC: 1:5.5

FECHA:01/05/18

COTAS: M

A4 VERMY-36

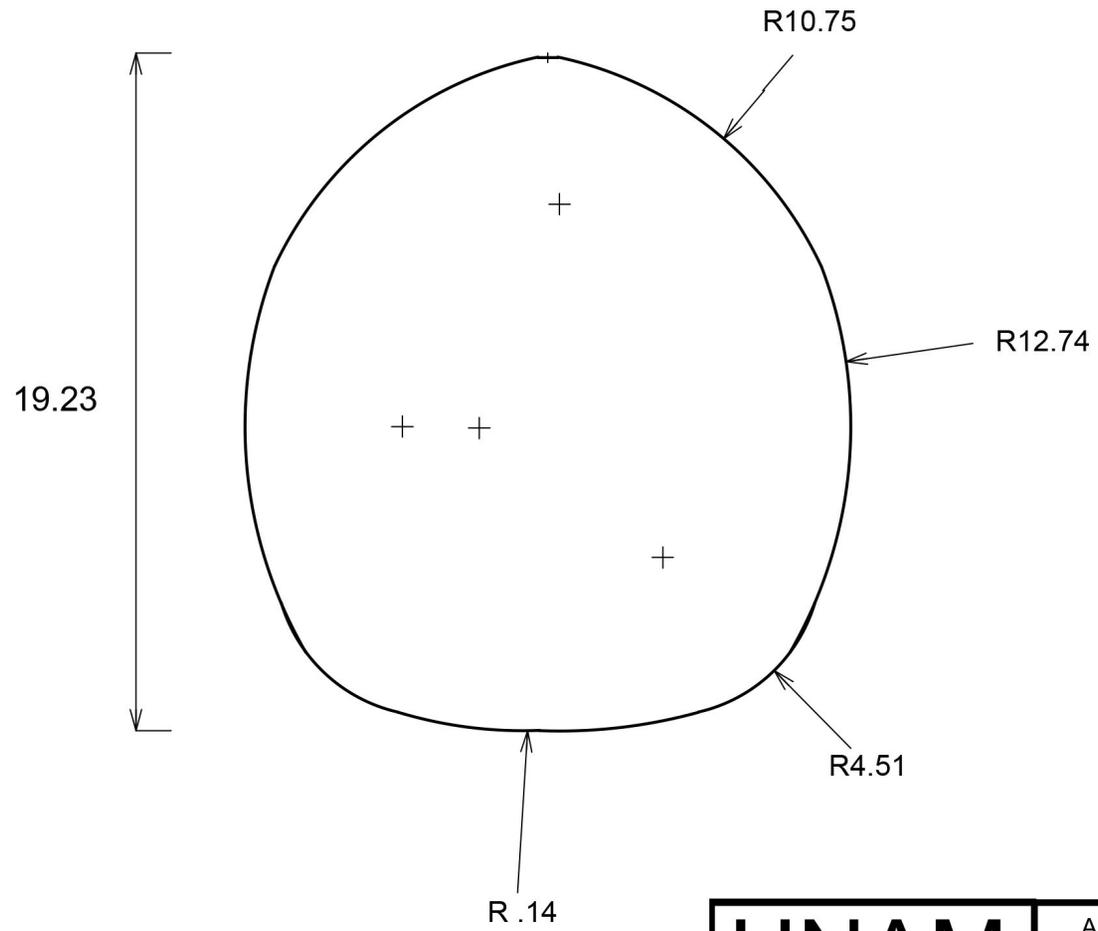
36/41



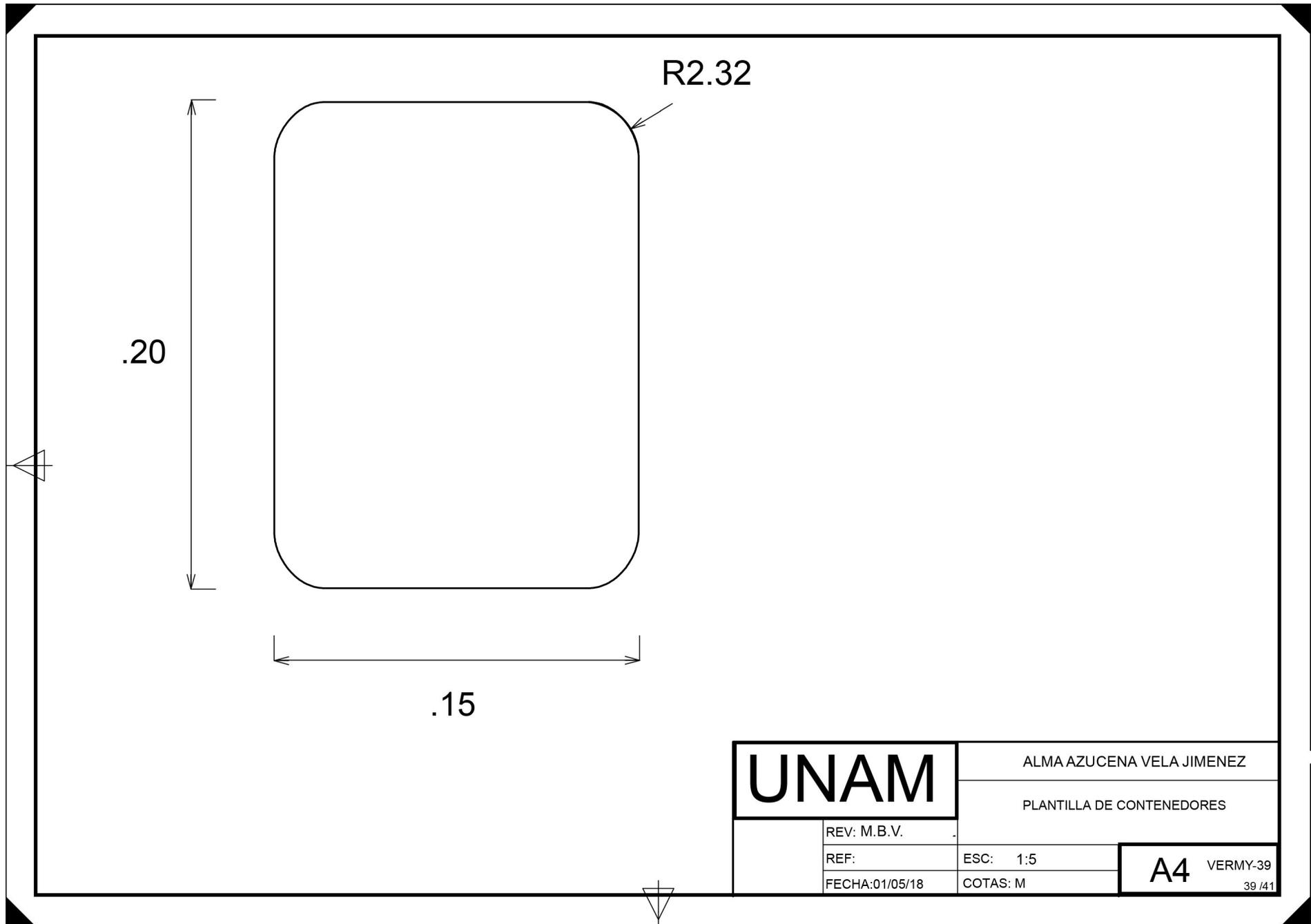
NOTAS

- 1.- LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
- 2.- IMPRESION SOBRE LONA BLANCA MATE
- 3.-1 OJILLO EN CADA ESQUINA DE 12 MM

<h1>UNAM</h1>	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	LONA CON GRAFICO	
REV: MTRO MANUEL	ESC: 1:7	<h2>A4</h2> VERMY-37 37 / 41
REF:	COTAS: M	
FECHA 01/05/18		



UNAM		ALMA ZUCENA VELA JIMÉNEZ	
		PLANTILLA DE PALA CORTES DE BOTELLAS	
REV: MTRO MANUEL	ESC: : 1:25	A4	VERMY-38 38-51
REF:	COTAS: M		
FECHA:01/05/18			



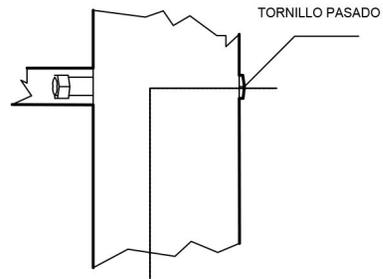
R2.32

.20

.15

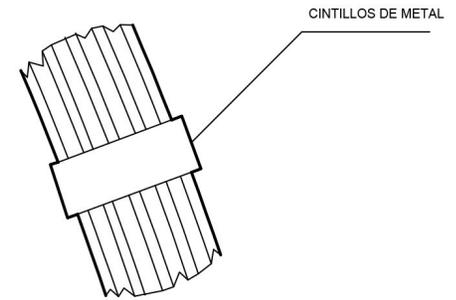
UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMENEZ	
	PLANTILLA DE CONTENEDORES	
REV: M.B.V.	ESC: 1:5	A4 VERMY-39 39 /41
REF:	COTAS: M	
FECHA:01/05/18		

DETALLE 1



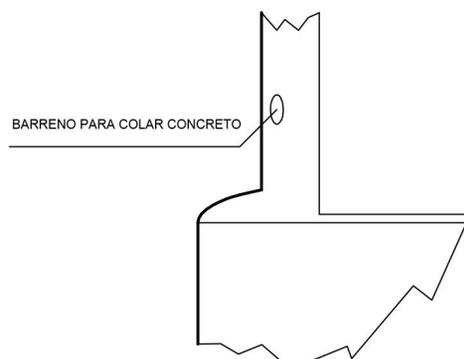
*NOTAS
 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO.
 2.- ESCALA 1:9

DETALLE 3



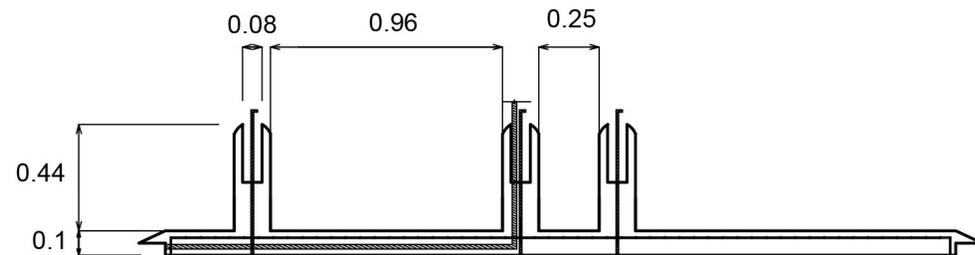
*NOTAS
 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO.
 2.- ESCALA 1:9

DETALLE 2



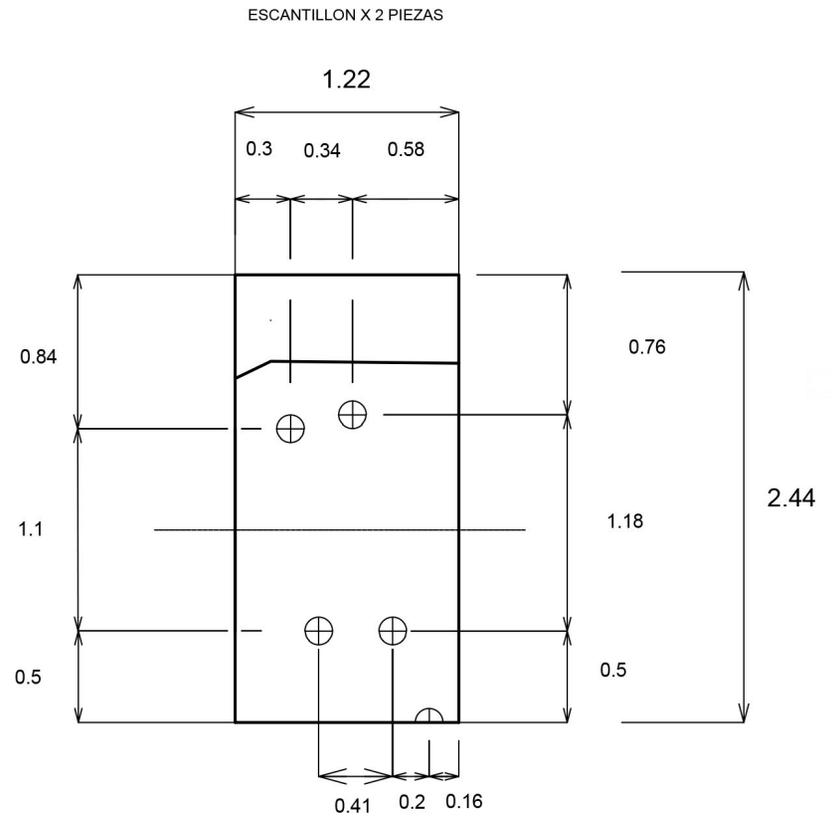
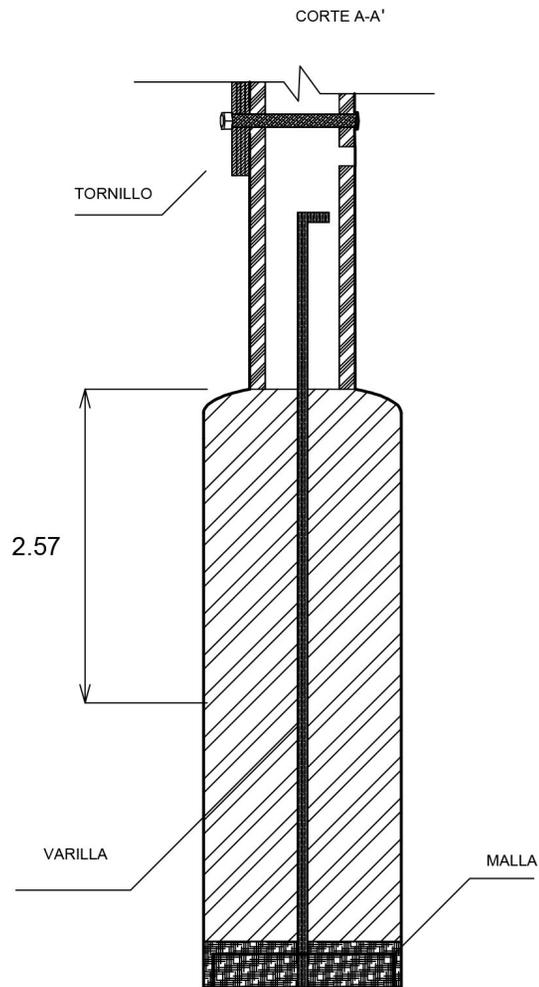
*NOTAS
 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO.
 2.- ESCALA 1:9

CORTE B-B''



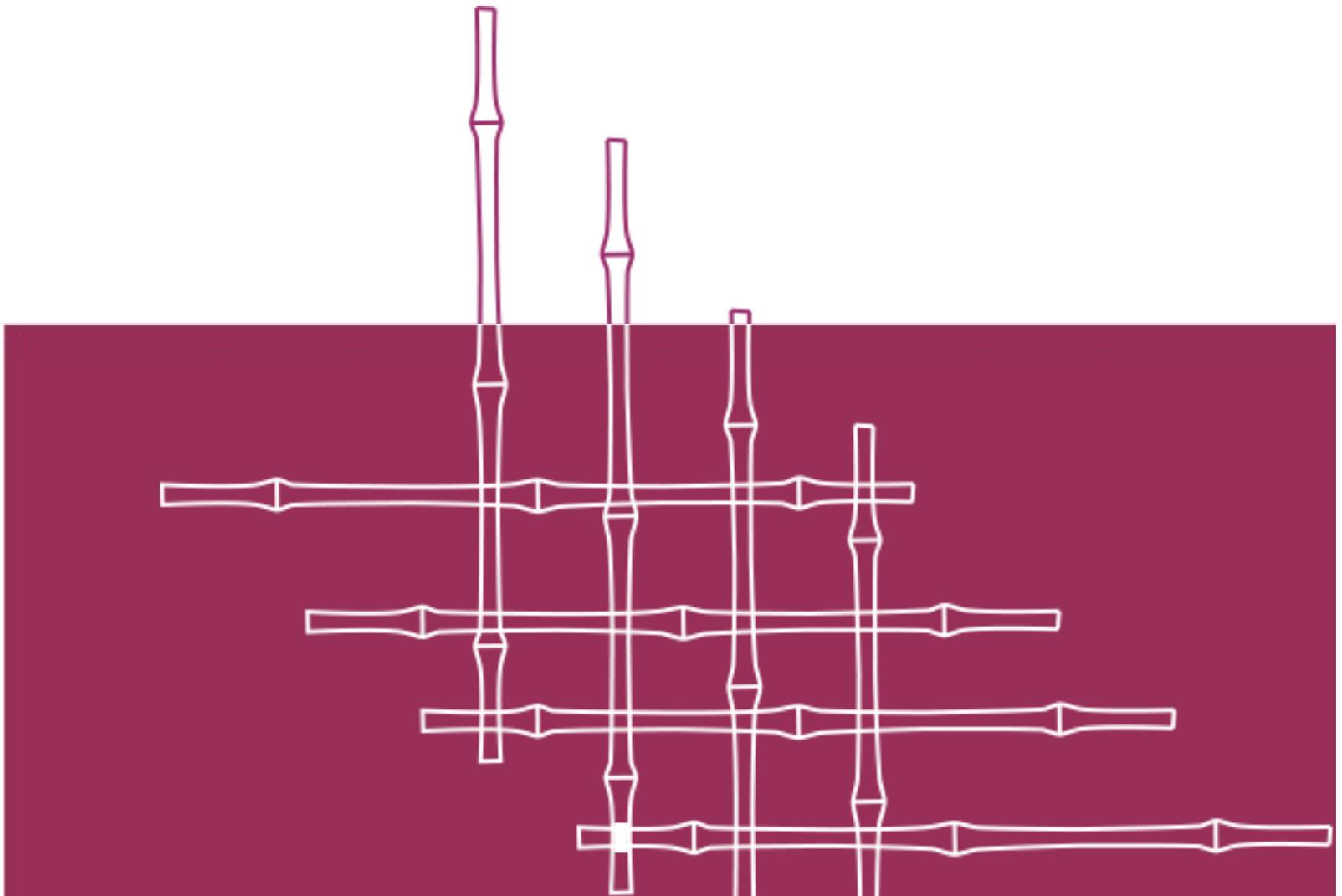
*NOTAS
 1.-LAS COTAS TIENEN PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO.
 2.- ESCALA 1:10

UNAM		CORTES Y DETALLES	
		REV: M.B.V.	ESC:
	REF:	COTAS: M	A4 VERMY-40 40-41
	FECHA:01/05/18		



- *NOTAS
- 1.- LAS COTAS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL DIBUJO
 - 2.- CORTE EN TRIPLAY DE CIRCULOS PARA COLOCAR EL PVC HIDRAHULICO

UNAM	ALMA AZUCENA VELA JIMÉNEZ	
	CORTE Y ESCANTILLON	
	REV: M.B.V.	
	REF:	ESC: 1.7
	FECHA: 01/05/18	COTAS: M
		A4 VERMY-41 41/41



Conclusiones generales

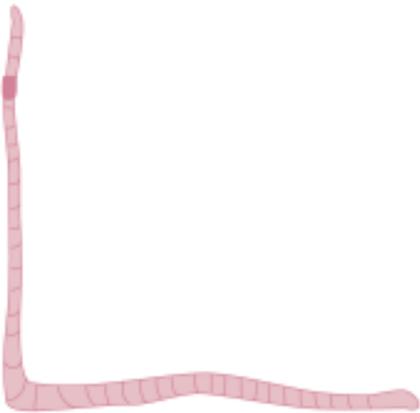
En este proyecto final se diseñó un Sistema de vermicomposta sustentable para el invernadero de la Unidad Habitacional Emiliano Zapata en Álvaro Obregón, el alcance de este proyecto final fue de un modelo a escala hecho mayormente de bambú, palmita y herrajes ,teniendo así la premisa del comportamiento a escala de dichos materiales, con la construcción de un primer prototipo e implementarlo en el invernadero se podrá verificar su comportamiento y se medirían sus resultados.

El desarrollo de este concepto se pensó como un diseñador industrial puede incurrir en un colectivo de personas y económica de una sección de la población así como también incidir el un proceso de producción ecológico. Como resultado se proyecto en la parte social un cambio de hábitos de consumo, se concientizó a los usuarios sobre el cuidado del medio ambiente, a estos mimos se benefició con una zona de trabajo ergonómica para el desarrollo de actividades correspondientes.

En el sector económico se diversificaron sus ingresos con la venta de productos orgánicos , la venta de vermicomposta y la venta de lombrices .

En el apartado ecológico se propuso el desarrollo del sistema con bambú y la entidad productiva en Veracruz para aprovechar la técnica ya desarrollada en este estado, ya que en esta región se cuenta con bambú en abundancia gracias a sus propiedades biológicas y físicas permitiendo la purificación de aire y agua con su cultivación , como también permitiendo reponerse de manera natural mas rápido comparado con a madera.

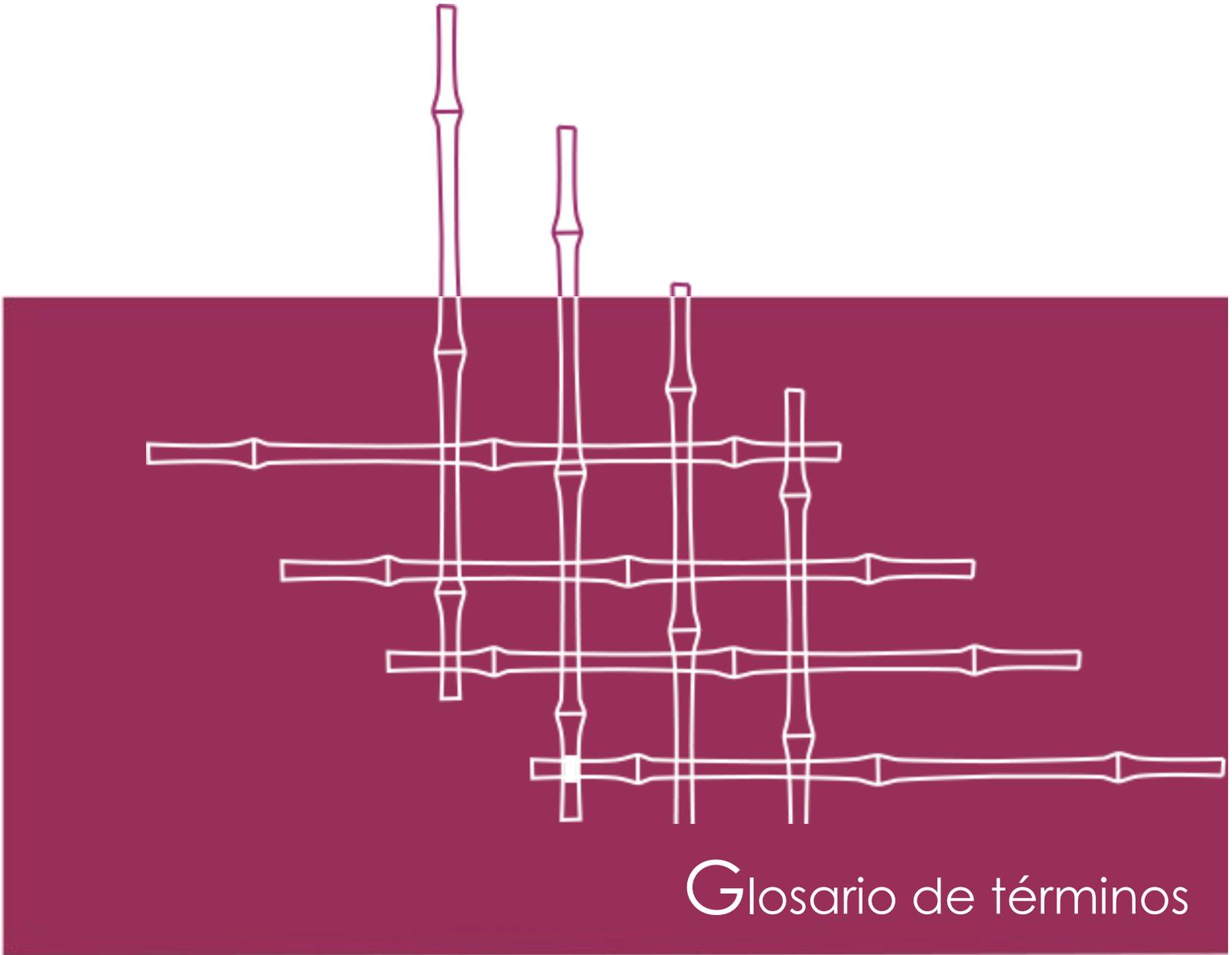
Se puede especular que se cumplen los objetivos requeridos , a un así queda una brecha abierta para la solución de diferentes problemas identificados .



Por antes mencionado se elaboro una lista de problemáticas identificadas en el invernadero que son susceptibles de ser abordadas por otros proyectos finales de titulación:

- **Estantes para sus productos que ocupan tanto dentro del invernadero como afuera de este .**
- **Áreas donde se puedan apoyar para la preparación de soluciones e infusiones .**
- **Organizadores para las pertenencias de los administradores.**
- **Una forma de riego perfilada para el tipo de usuario.**
- **Tamiz para la separación de semillas.**
- **Acomodo de matas de jitomate de manera accesible para los usuarios .**

Cabe mencionar que para aportar mas al desarrollo de este invernadero se requiere generar proyectos multidisciplinarios donde pueden incidir: Arquitectos, Pedagogos , Ingeniería agrícola, en otros, de acuerdo a las características y necesidades del proyecto.



A

Aeróbico

1. adj. Biol. Perteneciente o relativo a la aerobios o a los organismos aerobios.
2. adj. Que se produce con la utilización de oxígeno libre.

Aminoácido

1. m. Quím. Sustancia química orgánica en cuya composición molecular entran un grupo amino y otro carboxilo.

B

Basura

1. f. Residuos desechados y otros desperdicios

Biodegradable

1. adj. Biol. Dicho de una sustancia: Que puede ser degradada por acción biológica Fértil
1. adj. Dicho especialmente de la tierra: Que produce mucho biogás

Biogás

1. m. Quím. Gas obtenido por la degradación anaerobia de residuos orgánicos mediante bacterias, que se puede utilizar como combustible

Bocashi

Es una palabra japonesa que significa materia orgánica fermentada

C

Captación

1. f. Acción y efecto de captar.

Captar

1. tr. Recoger convenientemente las aguas de uno o más manantiales

D

Desmenuzable

- 1 adj. Que se puede desmenuzar/partículas de menor tamaño.

Desmenuzar

1. tr. Deshacer algo dividiéndolo en partes menudas. U. t. c. prnl.
2. tr. Examinar en detalle algo.

E

Especular

- 1 intr. Hacer conjeturas sobre algo sin conocimiento suficiente.

F

Fertilizar

1. tr. Hacer que la tierra sea fértil o más fértil

H

Humus

1. m. Agr. y Geol. Conjunto de los compuestos orgánicos presentes en la capa superficial del suelo, procedente de la descomposición de animales y vegetales

I

Impermeabilización

1. f. Acción y efecto de impermeabilizar.

Incurrir

1. Hacer breves intromisiones en algún que hacer.

impermeabilizar

1. tr. Impedir el acceso Inorgánico
2. adj. Quím. Dicho de una sustancia: Que no tiene como componente el carbono.

J

Jaladera

1. f. Méx. Asa para tirar de algo.

L

Lixiviado

1. m. Ecol. Líquido residual, generalmente tóxico, que se filtra de un vertedero por percolación.

Infraestructura

1. f. Obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra.
2. f. Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera

Lombricultura

1. f. Cría de lombrices de tierra

Longevo

1. adj. Que alcanza una edad muy avanzada

M

Materia

2. f. materia física diferenciada de las demás por una serie de propiedades determinadas.

O

Orgánico

1. adj. Quím. Dicho de una sustancia: Que tiene como componente el carbono y que forma parte de los seres vivos

Inorgánico

1. adj. Quím. Dicho de una sustancia: Que no tiene como componente el carbono.

Osificarse

1. prnl. Dicho de una materia orgánica: Volverse, convertirse en hueso o adquirir la consistencia de tal.

P

pH

Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa

pluvial

1. adj. Perteneciente o relativo a la lluvia.

S

Solventar

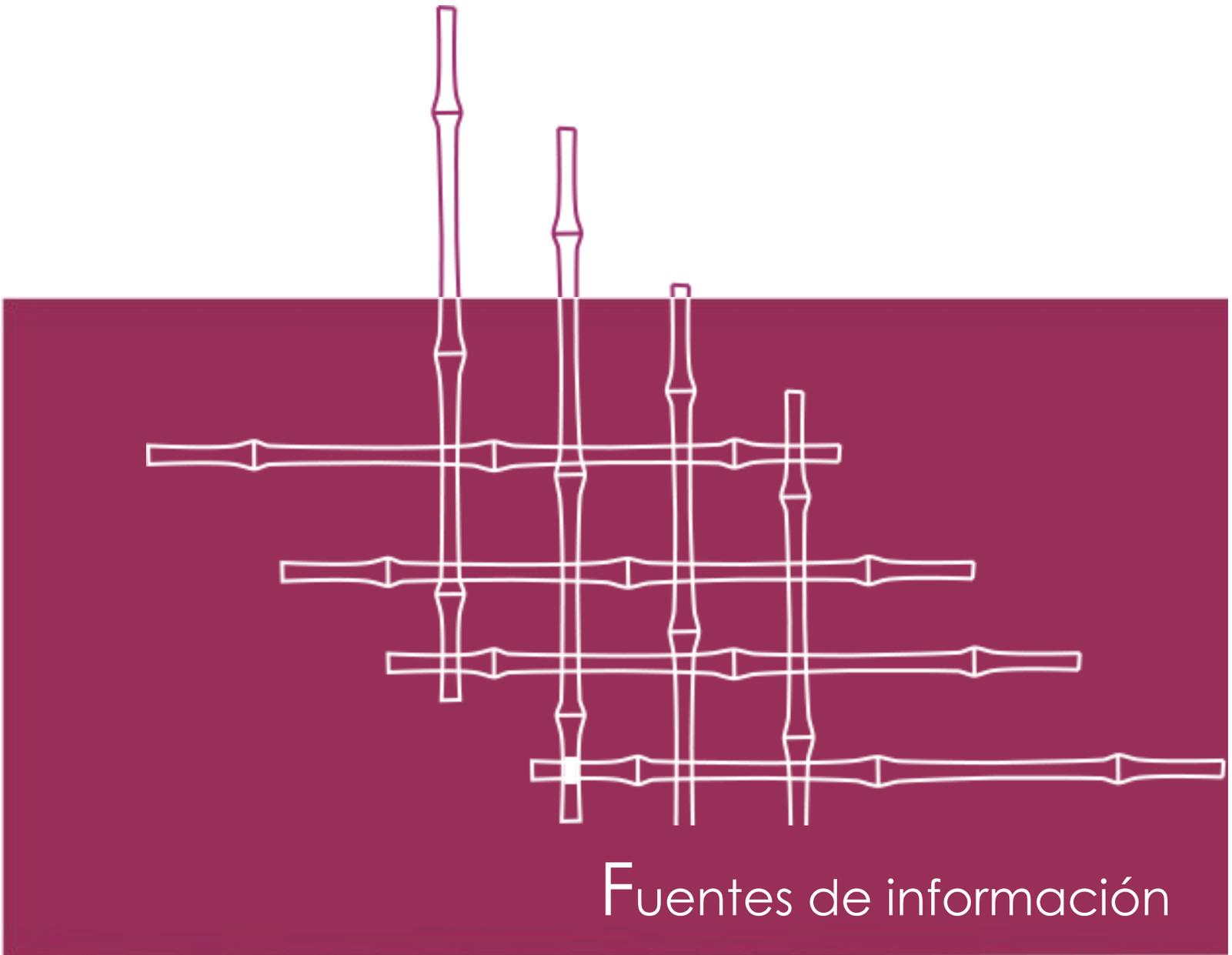
Def. Dar solución a un asunto difícil.

Sustrato

- 1 m. Bioquím. Sustancia sobre la que actúa una enzima.

Surco

1. m. Hendidura que se hace en la tierra con el arado.
2. m. Señal o hendidura prolongada que deja una cosa que pasa sobre otra.



Referencias bibliográficas:

Actualidad. (2012). Escasez de basura: Suecia se ve obligada a importar residuos del resto de Europa. *actualidad.rt.com*.

Arce, (1993) Fundamentals of the design of bamboo structures – Tesis doctoral Eindhoven University of technology

Armando, D. C. (1994). La basura es la solución. En D. Caso, *La basura es la solución*. CDMX: Arbol.

Ávila Chaurand Rosario, Prado león Lilia Roselia, González Muñoz Elvia Luz (1999) Dimensiones antropométricas población latinoamericana, universidad de Guadalajara ,centro universitario de arte, arquitectura y diseño.

CDMX, A. L. (2003). *LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CDMX*. CDMX: Gaceta Oficial de I CDMX.

Crearsoftware.com. (2013). Software. La cuarta revolución industrial. *crearsoftware*, 1.

Gernot Minke, (2010), Manual de Construcción con Bambú

J. Panero Martin Zelnik (2012) Las dimensiones humanas en los espacios interiores

Oscar Hidalgo López, (2003), Bamboo, the gift of Gods

Oscar Hidalgo López, (1978), Nuevas técnicas de construcción con bambú.

Universidad de Málaga (1999) Manipulación de cargas.

Diccionario Online

<http://definicion.dewordreference.com/es/rae.es/>

Referencias online

Ambientalista. (2017). Contaminación AMBIENTAL - Conoce sus causas, efectos y como prevenirlo. *contaminacionambiental.net*, <https://crearsoftware.com/2013/06/25/software-la-cuarta-revolucion-industrial/>.

Castillo, A. C. (2011). <http://www.usjt.br>. Obtenido de http://www.usjt.br/arq.urb/numero_06/arqurb6_06_ponto_de_vista_03_alberto_cedeno.pdf

CDMX. (2000). *sedema*. Obtenido de <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sedema/index.php/sedema/normatividad-ambiental/121-leyes>

Cerdas, I. C. (s.f.). www.sagarpa.gob.mx. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Lombricultura.pdf>

International Network of Bamboo and Rattan – www.inbar.int

Bamboo Arts & Craft Network – www.bamboocraft.net

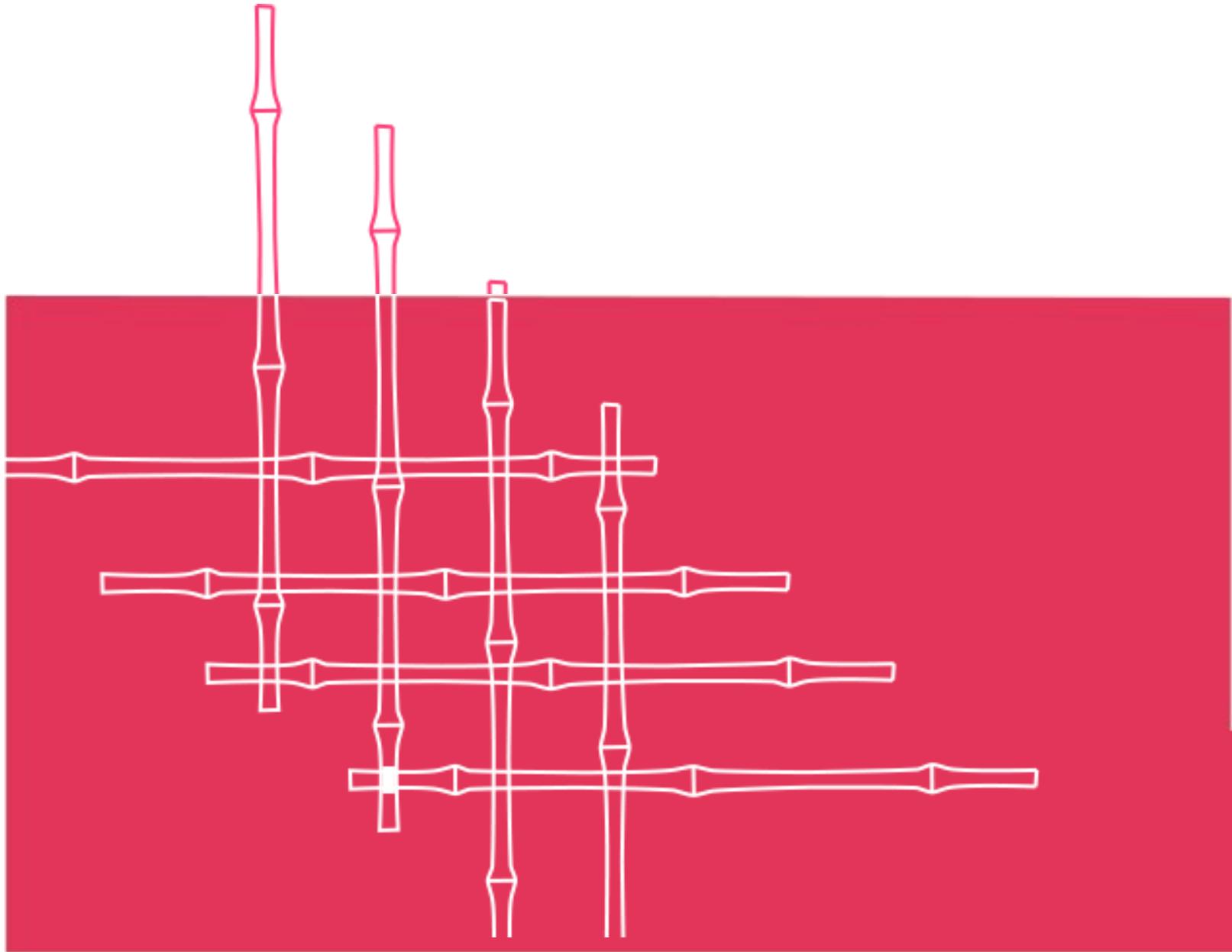
European bamboo society – www.bamboo-society.org.uk

American bamboo society – www.americanbamboo.org

Sociedad Colombiana de Bambú – www.bambuguadua.org

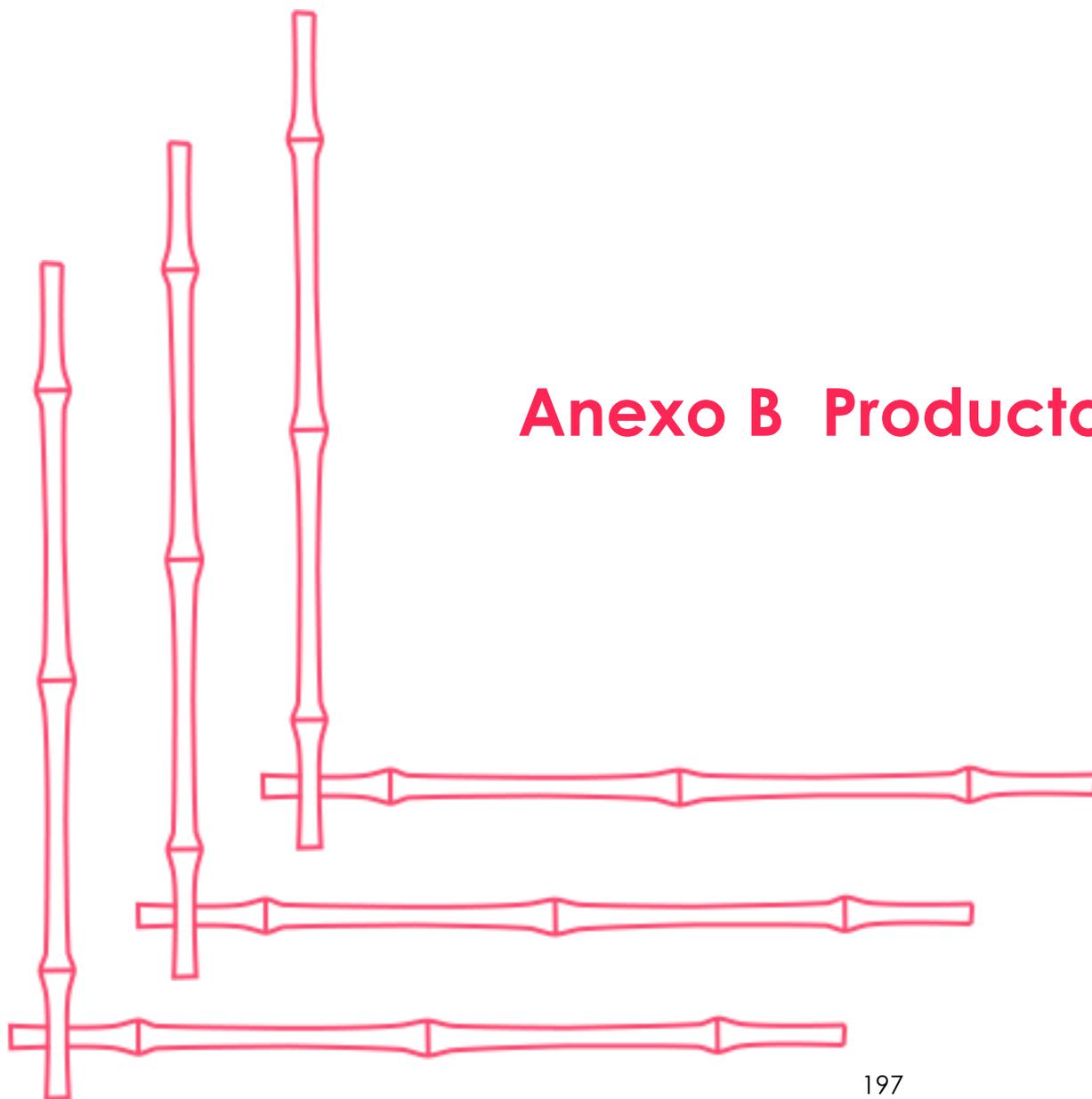
Índice

Anexo A Productos análogos.....	197
Anexo B Bambú	201
Anexo C Lombriz	211
Anexo D Costos	215
Anexo E Tablas de pagos	219
Anexo F Piezas comerciales.....	223



Anexos

Anexo B Productos análogos



Anexo B Productos análogos

	<p>Compostera jardin Prototipo</p>	<p>polipropileno</p>	<p>7kg</p>	<p>Sistema para generar composta, con sistema para recolectar lixiviados</p>
	<p>Prototipo realizado en buenos airesCompás</p>	<p>Madera reciclada y reforzada, polietileno reciclado</p>	<p>4.5 kg</p>	<p>Sistema para generar vermicomposta con sistema para recolectar lixiviados</p>
	<p>Prototipo Compostera Brauni Evi</p>	<p>Acero inoxidable y Polietileno.</p>	<p>7kg</p>	<p>Sistema para generar composta, con sistema para tener plantas.</p>
	<p>Prototipo ,E.U.A. Eco by Cosentino</p>	<p>Madera , ABS trasparente y Polietieno verde.</p>	<p>10 kg</p>	<p>Sistema para generar composta</p>

Imagen (154) Localización de áreas , elaboración propia.

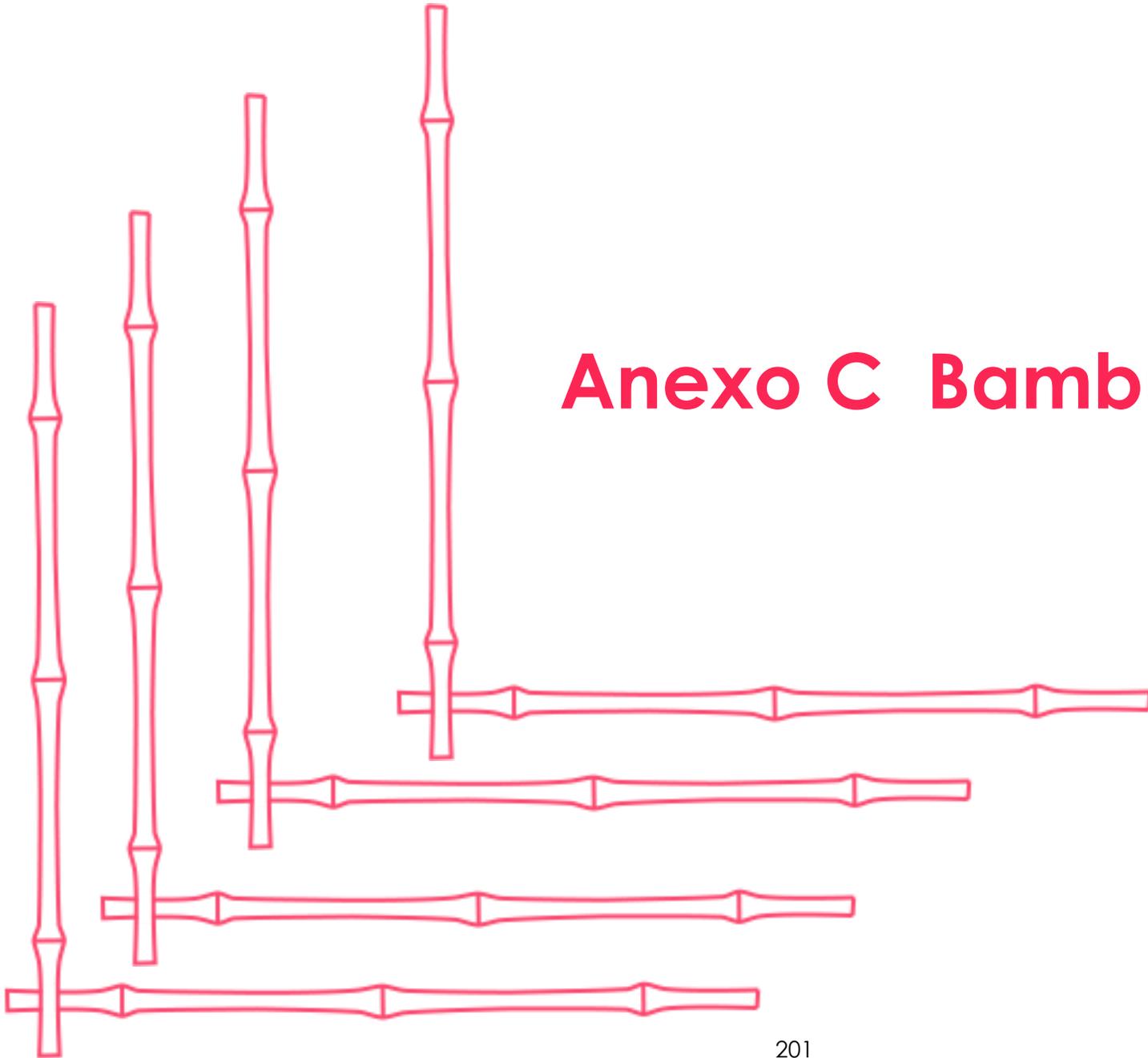
				
Filtros	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Resistente a la corrosión	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Captación de lixiviado	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Ergonomía en alcances y postura	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Producción óptima	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Zona para picar	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Sistema para saber el tiempo de la composta	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Alto gasto energético en producción	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
Accesorios para mover la tierra	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○

Imagen (154) Localización de áreas , elaboración propia.

Anexo B Productos análogos

ANALISIS FODA		INTERNOS	
		<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ●RESISTENCIA A LA CORROSION ●DESARROLLO DE CONCEPTO ●ANALISIS DE MACROTENDENCIAS ●RECICLADO DE MATERIAL 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ALTO GASTO ENERGETICO ●NO FILTROS ●MAL ANALISIS DE USO ● NO ERGONOMICO ●SIN CALIDAD EN HUMUS ●NO CONTROL DE TIEMPO
E X T E R N O S	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ●CRECIMIENTO EN PRIMER MUNDO ●APOYARCE EN LAS MACROTENDENCIAS ●GENERAR ALIANZAS CON PROYECTOS VERDES ●GENERAR CAMPAÑAS PARA GENERAR CONCIENCIA ● 	<p>ESTRATEGIAS (FO)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Mantener el análisis de la macro tendencias y conceptualizas el desarrollo de nuevos productos con propuestas en materiales de bajo consumo. ●Buscar alianzas con nuevos productos con perfil social para generar conciencia , hacer el cambio de estilo de vida y decrecer la curva de aprendizaje. 	<p>ESTRATEGIAS (DO)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Desarrollar un sistema de control de tiempo, con todo el desarrollo brindado por el contexto ●Analizar las actividades para el desarrollo de humus implementando los estilos de vida ●Generar simuladores para la ergonomía ●Generar fichas informativas para generación de un buen humus e impacto social.
	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ●MAL POSICIONAMIENTO EN NICHO META ●NUEVOS PRODUCTOS CON MEJOR DESARROLLO ●CARENCIA DEL MATERIAL CON EL CUA ESTA HECHO. 	<p>ESTRATEGIAS (FA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Tener un filtro para llegar al nicho meta , no perder de vista a nuestra competencia y buscar opciones de nuevos materiales 	<p>ESTRATEGIAS (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Analizar a mi usuario final y mejorar las maneras de distribución ●Desarrollar nuevos productos con la optimización de todas las faltas de valor antes mencionadas.

Anexo C Bambú



Anexo C Bambú

Distribución Geográfica



Imagen (155) Localización de áreas , Obtenido de <http://bambusa.es/caracteristicas-del-bambu/> 16/05/18

Están presentes de manera natural en una amplia distribución geográfica que abarca principalmente tres grandes regiones; parte de **América**, el **África** subsahariana y una amplia zona de **Asia**.



Imagen (156) Localización en la Republica Mexicana , obtenido de <http://bambusa.es/caracteristicas-del-bambu/> 16/05/18

En México existen 8 géneros y 36 especies nativas y 30 son endémicas estas se encuentran mayoritariamente en el sur de Republica Mexicana.

Y según terrabambu existen 1,200 hectáreas de bambu que generan mas de 4,000 empleos directos y 26 mil empleos indirectos

En el estado de Veracruz en, Monte Blanco y Huatusco se trabaja mas el bambú para el desarrollo de muebles.

Crecimiento

Algunas especies de Bambú son las plantas **de más rápido crecimiento del planeta**, variedades como la **Guadua** o el **Moso**, pueden llegar a **25 cm al día** en la etapa de crecimiento, pero hay registros de otras especies con más de 1 m. por día. **En tan solo 4 años ya esta listo para su corte** y uso co-



Imagen (157) Etapas del crecimiento del bambú ,obtenido de [http://bambusa.es/caracteristicas del bambú/](http://bambusa.es/caracteristicas-del-bambú/) 16/05/18

Entre las múltiples ventajas ambientales que implica el aprovechamiento de los Bambúes destaca el hecho de que sus bosques son uno de los **mayores captadores de CO2 ambiental** del planeta. Especies como la **Guadua** pueden llegar a fijar más de 100 toneladas por hectárea en cada ciclo de vida.



Imagen (158) Comparación entre coníferas y bambú , obtenido de [http://bambusa.es/ caracteristicas del bambú/](http://bambusa.es/caracteristicas-del-bambú/) 16/05/18

Anexo C Bambú



Imagen (159) foto de bambú en Bambuver A.C. Huatusco, Ver. Foto propia.

El lugar en el cual ha tenido auge en la utilización del bambú ha sido en Veracruz, en este se han desarrollado un centro de investigación de Bambuver, A.C. El cual tiene especies endémicas y naturalizadas.

Ahí se puede comprar bambúes para trasplantar y desarrollan proyectos como construcciones, techumbres y casa ecológicas, etc. Dentro de las instalaciones podemos encontrar las diferentes especies de bambú y construcciones de prueba para experimentar con el material.

El desarrollo de estos proyectos con bambú es muy grato ya que en la medida que se promueve el material se podrá abrir más mercado y este estado crecerá económicamente.

Gracias a sus propiedades mecánicas se pueden generar estructuras orgánicas y de gran tamaño, con una vida útil de mas de 30 años.



Imagen (160) foto de bambú en Bambuver A.C. Huatusco,Ver. Foto propia.

Anexo C Bambú



Unión con ensamblajes y tornillos pasados estos brindan la estabilidad que se necesita para soportar el peso de la techumbre.

Imagen (161) Techo ecológica en Bambuver AC. Foto propia



Generación de cuervas dadas con reglillas de bambú, estas son fijadas a las columnas de bambú por medio de tornillos pasados, así permite tensar el material .

Imagen (162) Construcción en jardín botánico Huatusco, propia.

Curva a lo largo de la sección dada por un travesaño largo , este proceso se puede aplicar a construcciones orgánicas de bajo consumo energético y aun sigue brindando estabilidad a la estructura.



Imagen (163) foto techo ecológico en Sur bambú Huatusco,Ver. Foto propia.

Esta misma construcción fijó sus columnas en una base de concreto , esta base tiene una malla interna con un armado de varillas , que al colocar el concreto quedaron ahogadas en este y permite colocar las columnas de bambú por medio de barrenar una sección de la columna para verter concreto para que cuando este fragua quede en su interior la varilla y no le permita salir a la columna



Imagen (164) Localización de áreas , elaboración propia. Sur bambú

Calculo de esfuerzo del sistema de bambú

Fuerza de tensión o compresión de las columnas

C=364 kg



Diametro ext. 8 cm
Diametro interior 5.4

Sustitución

$E = 364 \text{ kg} / 26.84 \text{ cm}^2 = 13.56 \text{ kg/cm}^2$

Datos

Formula

C=364 kg

$E = C/A$

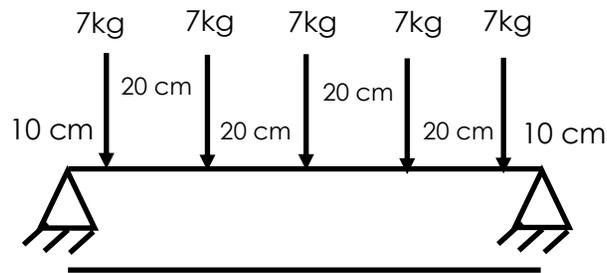
Diametro ext. 8 cm

$A = 26.84 \text{ cm}^2$

Diametro interior 5.4

E=?

Esfuerzo de reglilla de rack



$R_a = (16.81 \text{ N})(0.1\text{m}) + (16.81 \text{ N})(0.3\text{m}) + (16.81 \text{ N})(0.5\text{m}) + (16.81 \text{ N})(0.7\text{m}) + (16.81 \text{ N})(0.9\text{m}) + (R_b)(1\text{m}) = 0$

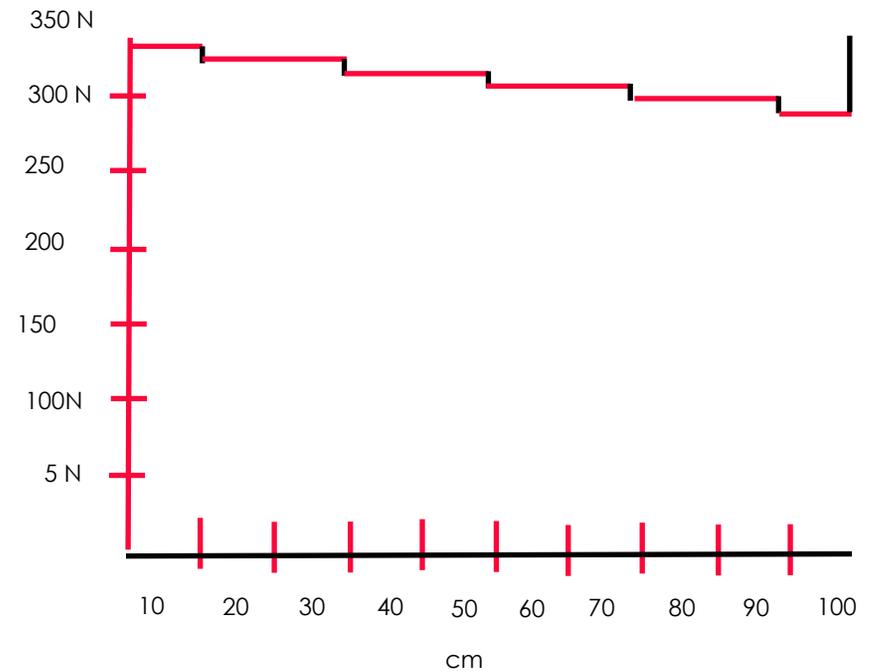
$= (1.681 \text{ N/m}) + 5.04 \text{ N/m} + 8.4 \text{ N/m} + 11.7 \text{ N/m} + 15.1 \text{ N/m} + (R_b)(1\text{m}) = 0$

$R_b = -42.01 \text{ N/m}$

$R_b = R_a - 343.35 - 42.01$

$R_a = 301.34$

$R_b = 42.01$



Deformación

$$\varepsilon = d/L$$

Datos

$$L = 1\text{m}$$

$$A = 0.0045$$

$$C = 35\text{kg}$$

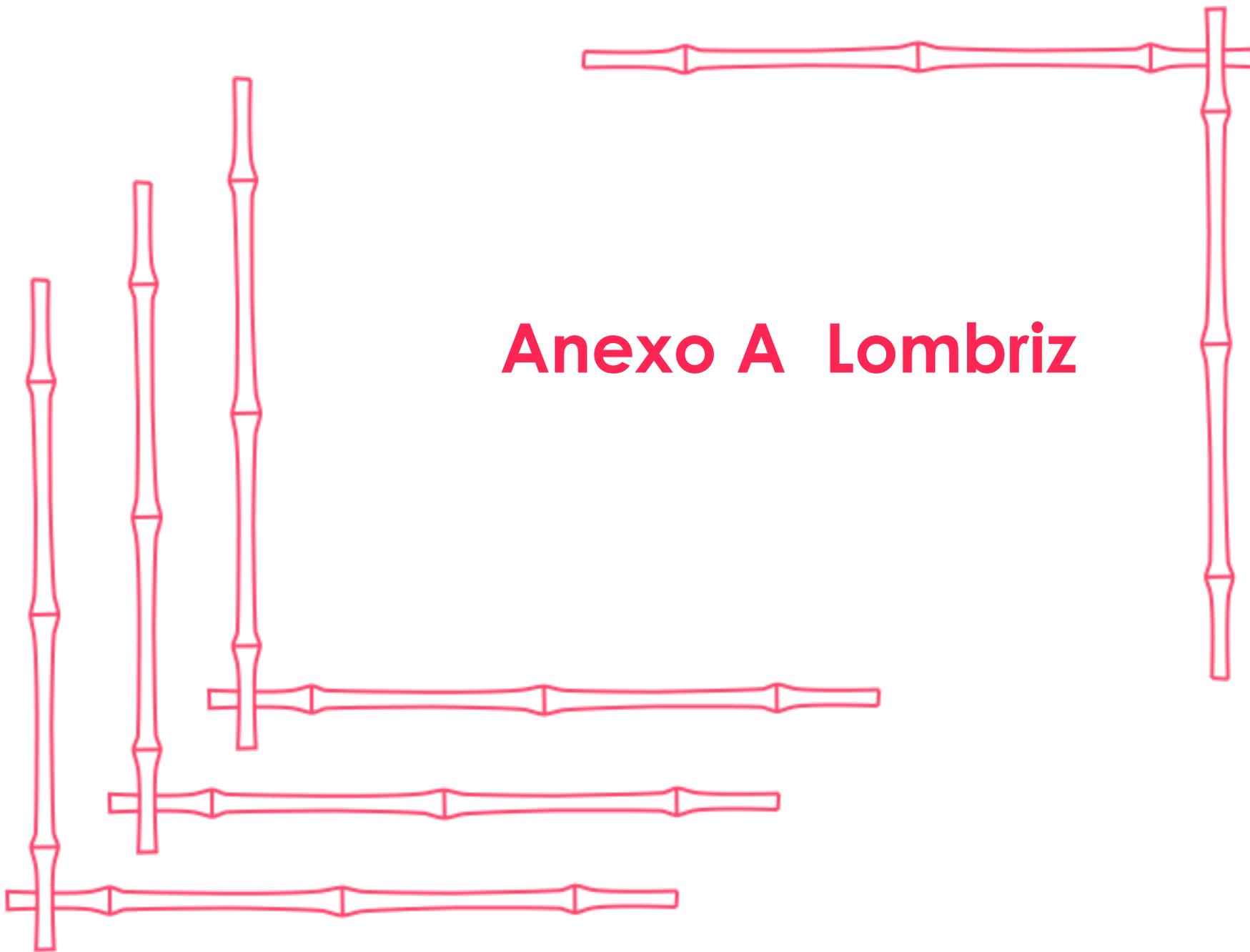
Formula

$$\partial\alpha = P \cdot L / A \cdot E$$

$$\partial\alpha = (35\text{kg})(2\text{m}) / (0.0045) (1.5 \times 10^6) = 70/6,750 = 0.0103 \text{ N/m}^2$$

Como se puede ver en la grafica no hay momentos críticos en la sección del rack

Anexo A Lombriz



- Longevidad de más de 6 años.
- reproducción más de una vez a la semana
- capullos con 2-4 lombrices ,hablando de 1 lombriz se obtienen 10,000 por año.
- el humus tiene altos niveles de nitrógeno , fosforo, potasio y calcio , estos minerales no se pierden en la digestión de la lombriz
- se puede dar en lugares reducidos ya que no es territorial .
- criar en temperaturas de 7° C- 40°C

Factores a considerar

- PH entre 6.5 y 7.5
- temperatura 25°C
- humedad relativa , que un puño de materia orgánica no escurra de agua al apretarla.
- relación C / N 25 carbono - 30 nitrógeno para que termine después de la digestión 14 C- 20 N

Características	Coqueta roja	Lombriz roja californiana	Lombriz de tierra
Color	Rojo pardo	Rojo fresa	Café obscura
Tamaño (cm)	8-10	7-9	30-35
Peso adulta (g)	1.5-2.3	1.7-2.7	4-4.5
Reproducción	Alto	Alta	Baja
Capullos o Cápsulas	1 cada 1 días	1 cada 5 días	Hasta 12 por año
Número de lombrices/ cápsula	De 6 a 8	De 6 a 11	De 1 a 2
Ciclo de vida	De 90 a 100 días	De 80 a 90 días	180 días
Adaptabilidad	De 0 a 3000 msnm	De 0 a 3000 msnm	Zonas tropicales
Voracidad	Alto	Alta	Baja

Imagen (165) Localización de áreas , elaboración propia.Tabla de comparación de 3 tipos de lombrices , obtenida de pdf LOMBRICULTURA DE SAGARPA. 10/04/2017.

Al ver la comparación de las 3 diferentes especies nos podemos dar cuenta que la lombriz roja californiana tiene varias ventajas que la hace muy viable para este proceso estas las desglosaremos :

- longitud de 7-9 cm , lo que representa que diariamente 1 lombriz come su tamaño.

Cama de lombrices

Una vez preparado el alimento de la lombriz se coloca en el lugar definido para establecer el pie de cría; puede ser el suelo o bien un contenedor.

Si es en el suelo marque un área de 80 cm de ancho y coloque el desecho a una altura de 40 cm.

Humedezca el material y coloque la lombriz en el centro; se recomienda un módulo o pie de cría por metro cuadrado.

Posteriormente cubra la cama con una capa ligera del mismo material y coloque una capa de paja sobre la cama.

Agregue alimento nuevamente cada vez que el material le indique que ya se está terminando su proceso.

Cosecha de humus

La cosecha del abono inicia cuando se observa el desecho fragmentado, con una apariencia semejante a café molido; el grano es pequeño y suelto, además la lombriz se observa delgada debido a la falta de alimento. Para separar la lombriz y poder cosechar el abono se debe colocar alimento pre-compostado a los lados o sobre la cama, de manera que sirva de trampa a la lombriz.

Este alimento se coloca directamente cuando son áreas pequeñas o bien sobre

mallas plásticas cuando son áreas mayores.

Posteriormente se mueve el abono y se ventila un poco para que pierda humedad y pueda cosecharse.

Una vez cosechado el abono se aplica en el menor tiempo posible o bien se empaca y se almacena en un lugar fresco y ventilado. El abono debe empacarse con un 30% de humedad como máximo.

Características

Color: Rojo fresa

Tamaño (cm) :7-9

Peso de adulta: 1.7-2.7

Capullos 1 cada 5 días

Numero de lombrices por capullo 6 a 11

Ciclo de vida 80 a 90 días

Los que se pueden usar: Los que no se deben de usar :

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| •Yerba | •Excrementos de carnívoros |
| • Te | • Carne y huesos |
| • Café | • Salsas y sustancias aceitosas |
| • Cáscaras de fruta y verduras | • Papel coloreado |
| • Restos de comida vegetariana | • Maderas tratadas |
| • Filtros de café | • Productos lácteos |
| • Filtros de cigarrillo | • Granos de cereal |
| • Cenizas (poca cantidad) | • Residuos del filtro de la secadora |
| • Cáscara de huevos | • Malas hierbas |
| • Ajo, cebolla y cítricos | • Estos de comida preparada |
| | • Harina |

ventajas de lombricultura

- Favorece la ecología al reducir problemas de contaminación generados por desechos orgánicos sólidos.
- Transforma los desechos orgánicos en productos o coproductor de gran beneficio para el hombre.
- El humus presenta una alta carga microbiana que le permite participar directamente en la regeneración de suelos.
- Los nutrientes en el abono de la lombriz están en forma disponible para las plantas; su contenido respecto a ciertos elementos en particular varía en función del alimento que consume la lombriz.
- El contenido de proteína presente en las lombrices permite que puedan utilizarse como complemento en la alimentación humana y animal.
- Presenta ácidos húmicos y fúlvicos que mejoran las condiciones del suelo, retienen la humedad y puede con facilidad unirse al nivel básico del suelo.

Tiene un agradable olor a bosque húmedo.

Cuatro áreas del proceso :

Área 1. Inicial, para recibir los desechos que servirán de alimento a la lombriz.

Área 2. De pre composteo, para la preparación de los desechos.

Área 3. De cultivo, para establecer las camas o lechos en los cuales las lombrices son inoculadas e inician su trabajo en la transformación de los desechos.

Área 4. Final, para cosechar; donde el producto está terminado.

Enemigos de las lombrices

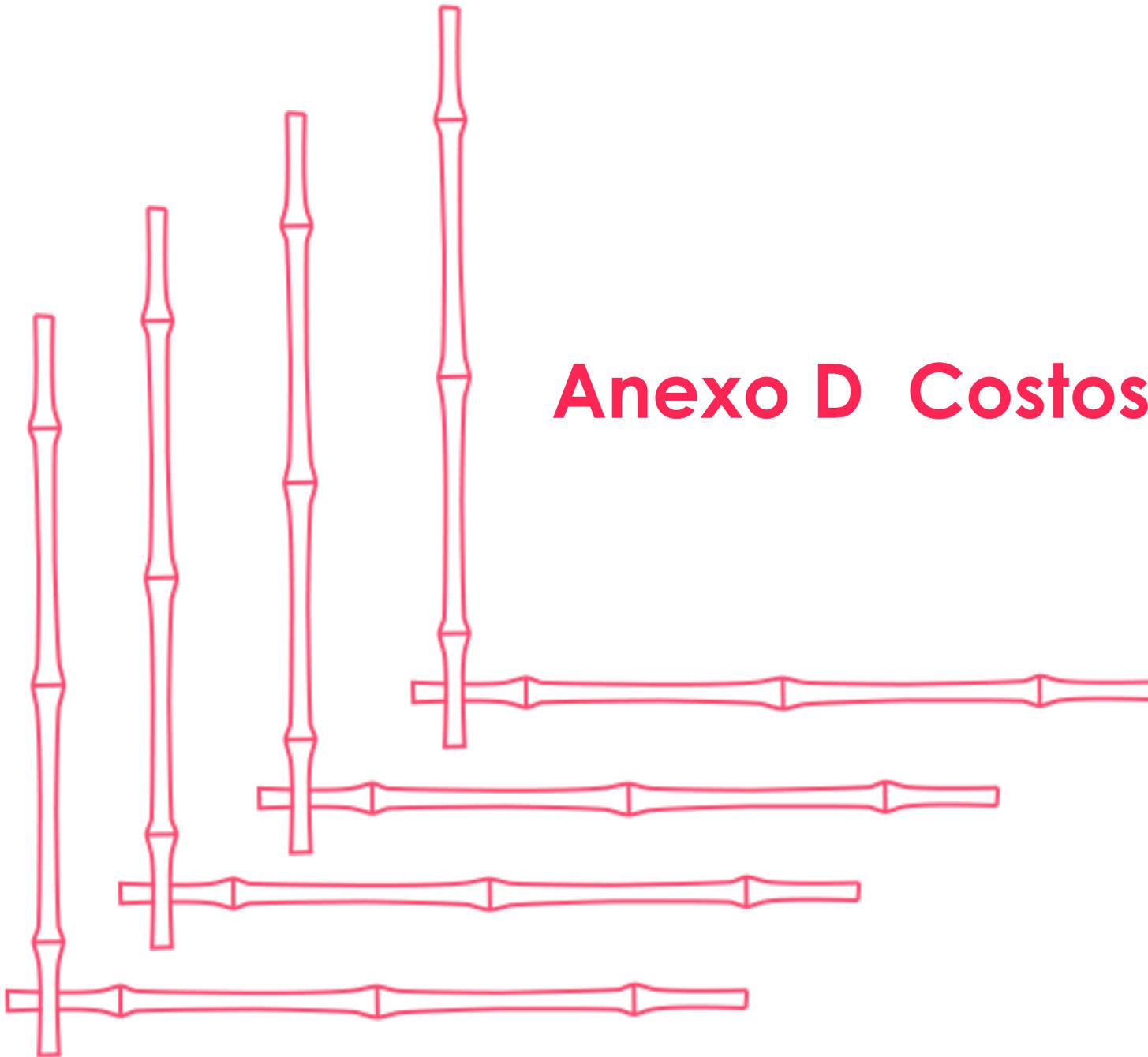
En primer lugar tenemos al hombre que con sus prácticas poco cuidadosas genera una baja en la producción de estas. También tenemos el ciempiés que atacan directamente a los cocones así afectando a la reproducción de ellas, las hormigas que atacan directamente a la lombriz fragmentándola hasta que esta muere.

Cuando no hay un buen manejo a los desechos orgánicos pueden presentarse ratas estas se comen los residuos orgánicos al igual que las lombrices.

También otro depredador importante es la planaria, este es un gusano plano que se enrolla sobre el cuerpo de la lombriz y la estrangula.

Entre otros enemigos naturales se mencionan a los pájaros, los ratones, los topos, los sapos, las serpientes y animales pequeños como los gorgojos. Por lo anterior, se recomienda proteger los lombricomposteros y revisarlos constantemente. (* <http://www.dondereciclo.org.ar/organicos> 8/02/2015)

Anexo D Costos



Anexo D Costos

Para los costos se tomó en cuenta la materia prima, mano de obra y herrajes, cada tabla se refiere a una sección diferente del sistema y contienen un subtotal del costo total.

Tabla de costos

Techo													
Especificaciones													
N°	Codigo	Nombre	U.	Material	C.	longitud	diametro	pared	peso	Costo por unidad	subtotal M	Mano de obra	costo total
1	T-001	Correa externa L	m	Bambu (guadua longifolia)	2	4 m	50 mm	6mm	1320	\$16.60	\$66.40	\$4.00	\$70.40
2	T-007	Correa externa T1	m	Bambu (guadua longifolia)	2	1.6 m	50 mm	6mm	528	\$16.60	\$53.12	\$8.00	\$61.12
3	T-007	Correa externa T2	m	Bambu (guadua longifolia)	2	1.6 m	50 mm	6mm	528	\$16.60	\$53.12	\$8.00	\$61.12
4	T-011	Correa externa E	m	Bambu (guadua longifolia)	2	2.9 m	50 mm	6mm	957	\$16.60	\$96.28	\$8.00	\$104.28
5	T-007	Correa externa I	m	Bambu (guadua longifolia)	2	1.6 m	50 mm	6mm	528	\$16.60	\$53.12	\$8.00	\$61.12
6	T-011	Correa externa E	m	Bambu (guadua longifolia)	2	2.9 m	50 mm	6mm	957	\$16.60	\$96.28	\$8.00	\$104.28
7	T-011	Correa interna I	m	Bambu (guadua longifolia)	1	2.9 m	50 mm	6mm	957	\$16.60	\$96.28	\$8.00	\$104.28
8	T-007	Correa interna T1	m	Bambu (guadua longifolia)	2	1.6 m	50 mm	6mm	528	\$16.60	\$53.12	\$8.00	\$61.12
9	T-011	Correa interna T2	m	Bambu (guadua longifolia)	2	2.9 m	50 mm	6mm	957	\$16.60	\$96.28	\$8.00	\$104.28
10	E-001	Pal-001	ton	Palma natural seca	media	130 cm x 200cm				\$11,000.00	\$5,500.00	\$2,300.00	
11	R-01	Tornillo + tuerca	pza	Hierro galvanizado	80	6"	5/16"			\$5.00	\$400.00	/	\$100.00
TOTAL											\$6,564.00	\$2,368.00	\$8,932.00

Estructura													
N°	Codigo	Nombre	U.	Material	C.	longitud	diametro	pared	peso	Costo por unidad	subtotal mater	Mano de obra	costo total
12	E-001	Columna C1	m	bambu (guadua longifolia)	12	con una curva de	80mm	6mm	11880	\$16.60	\$597.60	\$48.00	\$645.60
13		Columna C2	m	bambu (guadua longifolia)	4	2	50mm	6mm	3960	\$16.60	\$199.20	\$16.00	\$215.20
14	E-002	Columna C3	m	bambu (guadua longifolia)	4	3 m	50mm	6mm	3960	\$16.60	\$199.20	\$16.00	\$215.20
15	E-003	Travesaño F1	m	bambu (guadua longifolia)	4	.26 m	50mm	6mm	686.4	\$16.60	\$34.53	\$32.00	\$66.53
16		travesaño F2	m	bambu (guadua longifolia)	4	1.6 m	50mm	6mm	3960	\$16.60	\$199.20	\$16.00	\$215.20
17	E-004	Travesaño F3	m	bambu (guadua longifolia)	4	1.6 m	50mm	6mm	4224	\$16.60	\$212.48	\$32.00	\$244.48
18	E-005	Travesaño lateral	m	bambu (guadua longifolia)	8	1.8	50	6mm	4752				
19	R-03	Tornillo * tuerca	pza	hierro galvanizado	51	6"	5/16"			\$5.00	\$151.47	/	\$255.00
20	B-01	botes de pet	pza	Poliestireno	52	20x45							
21	B-02	botes de pet	pza	bote de 450 ml	4	solo con asa							
TOTAL											\$1,593.68	\$160.00	\$1,857.21

Imagen (166) Cotos, elaboración propia.

Mesa													
N°	Codigo	Nombre	U	Material	C	longitud	diametro	pared	peso	Costo por unidad	subtotal materia	Mano de obra	costo total
22	M-001	Pata P1	m	bambu (guadua longifolia)	4	.9 m	50mm	6mm	1188	\$16.60	\$59.76	\$16.00	\$75.76
23	M-003	Trabesaño M1	m	bambu (guadua longifolia)	6	0.47m	50 mm	6mm	930.6	\$16.60	\$46.81	\$24.00	\$70.81
24	M-004	Trabesaño M2	m	bambu (guadua longifolia)	3	0.76m	50 mm	6mm	752.4	\$16.60	\$37.85	\$12.00	\$49.85
25	E-002	esterilla-002	m	bambu (guadua longifolia)	3	.47x.80	50 mm	12mm	792	\$16.60	\$39.84	\$12.00	\$51.84
26	M-007	esterilla-003	m	bambu (guadua longifolia)	3	.47m x.76 m	/	12mm		\$0.96	\$72.96	\$10.00	\$82.96
27	M-008	esterilla-004	m	bambu (guadua longifolia)	1	.47m x.45 m	/	12mm		\$0.96	\$72.96	\$10.00	\$82.96
28	R-03	Tornillo + tuerca	pieza	hierro galvanizado	25	6"	5/16"			\$5.00	\$125.00		
TOTAL											\$455.18	\$84.00	\$539.18

Banca													
N°	Codigo	Nombre	U	Material	C	longitud	diametro	pared	peso	Costo por unidad	subtotal materia	Mano de obra	costo total
29	B-001	asiento 1	m	bambu (guadua longifolia)	1	1 m	50mm	6mm	330g	\$16.60	\$16.60	\$4.00	\$20.60
30	B-002	asiento 2	m	bambu (guadua longifolia)	1	1m	50mm	6mm	330g	\$16.60	\$16.60	\$4.00	\$20.60
31	B-003	asiento 3	m	bambu (guadua longifolia)	1	1.20m	50mm	6mm	396	\$16.60	\$19.92	\$4.00	\$23.92
32	B-004	asiento 4	m	bambu (guadua longifolia)	1	1.20m	50mm	6mm	396	\$16.60	\$19.92	\$4.00	\$23.92
33	B-005	Esterilla	m	Bambu (guadua longifolia)	1	area de .40m x 2 m		6mm	2396g	\$16.60	\$66.40	\$600.00	\$666.40
34	R-03	Tornillo + tuerca	pieza	hierro galvanizado	25	6"	5/16"			\$5	\$125.00		\$125
35		esterilla-005		bambu (guadua longifolia)	1	.47m x.45 m	/	12mm	470	\$0.96	\$14.94	\$10.00	\$24.94
36		esterilla-006		bambu (guadua longifolia)	1	.47m x.45 m	/	12mm	470g	\$0.96	\$14.94	\$10.00	\$24.94
37		esterilla-007		bambu (guadua longifolia)	1	.47m x.45 m	/	12mm	470g	\$0.96	\$14.94	\$10.00	\$24.94
TOTAL											\$279.38	\$646.00	\$925.38

Imagen (167) Costos, elaboración propia.

Anexo D Costos

Plancha de concreto						V=46.67M3						
Nº	Código	Nombre	U	Material	C	longitud	díametro	V	Costo por unidad	subtotal materia	Mano de obra	costo total
38	P-001	estructura	m	Malla electrosoldada	4	0.4 x 1			\$80	\$32.00		128
39	P-001	estructura	m	Malla electrosoldada	8	.75 x 1			\$80	\$60.00		480
40	P-002	registros 1	m	tubo de pvc hidraulico	22	0.24	2"		\$12.50	\$3.00		66
41	P-003	registros 2	m	tubo de pvc hidraulico	11	0.24	6"		\$72.50	\$17.40		191.4
42	P-004	caizas	cm	unicel	10	10 x 5			\$90.00			
43	P-005	Aglutinante	kg	Cemento cruz azul portland	7.64				\$165	\$305.42		
44	P-006	Agregado grueso	m3	granzon	1			39.13	\$144	\$40.61		
45	P-007	Agregado fino	m3	arena	1			29.35	\$150	\$41.55		
46			l	Agua	1	49.963		7,922	\$0.03			
47	P-008	Modificador	kg	aditivo impermeabilizante	1				\$70			
48		Modificador	kg	aditivo curador	1				\$95.00			
49		Trazo de obra	m2						\$25		\$350.00	
50		limpieza del terreno	m2						\$130		\$182.00	
51		excavacion	m3						\$160		\$224.00	
52		mamposteria comun	m2						\$250		\$3,500.00	
53		armado,cimbrado y coloc	pz 1x1		4				\$350		\$1,400.00	
54		aplanado m2							\$95		\$1,330.00	
TOTAL										\$499.97	\$6,986.00	\$7,485.97

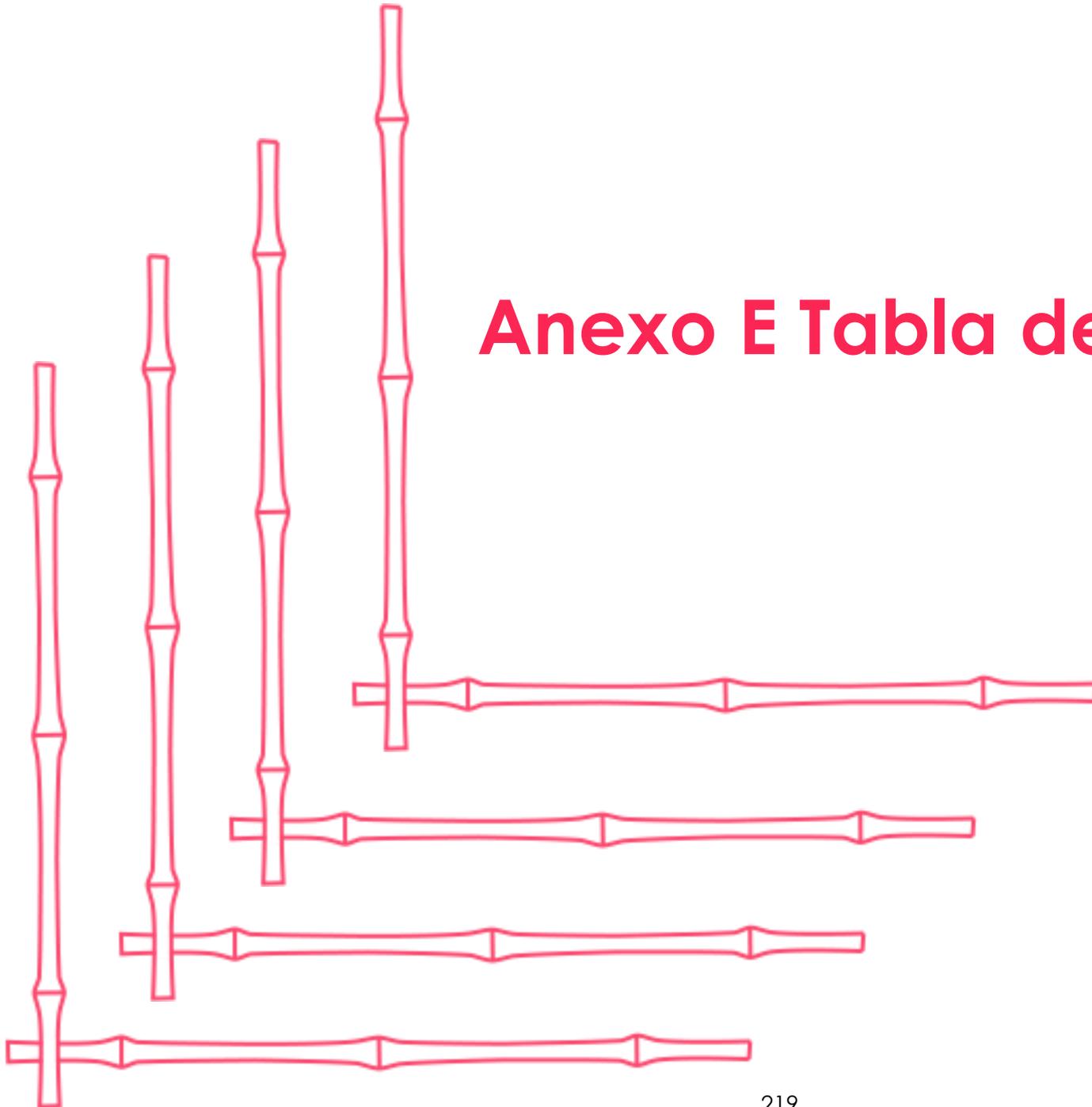
Nº	Código	Nombre	U	Material	C	longitud	seccion		Costo por unidad	subtotal materia	Mano de obra	costo total
55	CJ-01	Caja	m	madera de pino	2	0.05x1.56	1"		6.25	\$9.75	\$2.00	11.75
56	CJ-02	Caja	m	madera de pino	2	0.05x.33	1"		6.25	\$2.06	\$2.00	4.06
57	CJ-03	Caja	m	madera de pino	2	0.05x1.74	1"		6.25	\$10.94	\$2.00	12.94
58	CJ-04	Caja	m	madera de pino	2	0.03x2	1"		6.25	\$12.50	\$2.00	14.5
59	CJ-05	Caja	m	madera de pino	1	0.03x1.47	1"		6.25	\$9.19	\$2.00	11.19
60	CJ-06	Caja	m	madera de pino	1	0.03x1.40	1"		6.25	\$8.75	\$2.00	10.75
61	CJ-07	Caja	m	madera de pino	1	0.03x1.99	1"		6.25	\$12.44	\$2.00	14.44
62	CJ-08	Caja	m	madera de pino	1	0.03x1.96	1"		6.25	\$12.25	\$2.00	14.25
63	CJ-09	Caja	m	tripay	1	1.20 x2.44	15mm		\$622	\$1,244.00	\$100.00	1344
TOTAL										\$77.88	\$16.00	1437.88

Imagen (168) Costos, elaboración propia.

COSTO TOTAL \$21,177.62

Como se puede ver en el costo total sobrepasa los \$20,000 por eso se tomó como monto final sobre los \$25,000 ya que sumando la mano de obra del artesano se completaría ese monto o estaría rondando ese presupuesto.

Anexo E Tabla de pagos



Anexo E Tabla de pagos

Tomando en cuenta los requerimientos para el crédito , se cumple con todos , el siguiente paso sería plantear como se generarán los pagos, los cuales quedan de la siguiente manera.

Quincena	Monto	Tasa 1%	Total	Monto final 25,000
1	1041.66	104.16	1145.82	23,958.34
2	1041.66	104.16	1145.82	22916.68
3	1041.66	104.16	1145.82	21875.02
4	1041.66	104.16	1145.82	20833.36
5	1041.66	104.16	1145.82	19791.7
6	1041.66	104.16	1145.82	18750.04
7	1041.66	104.16	1145.82	17708.48
8	1041.66	104.16	1145.82	16666.72
9	1041.66	104.16	1145.82	15625.06
10	1041.66	104.16	1145.82	14583.4
11	1041.66	104.16	1145.82	13541.74
12	1041.66	104.16	1145.82	12500.08
13	1041.66	104.16	1145.82	11458.42
14	1041.66	104.16	1145.82	10416.76
15	1041.66	104.16	1145.82	9375.1
16	1041.66	104.16	1145.82	8333.44
17	1041.66	104.16	1145.82	7291.78
18	1041.66	104.16	1145.82	6250.12
19	1041.66	104.16	1145.82	5208.46
20	1041.66	104.16	1145.82	4166.80
21	1041.66	104.16	1145.82	3125.14
22	1041.66	104.16	1145.82	2083.48
23	1041.66	104.16	1145.82	1041.82
24	1041.66	104.16	1145.82	0

Requisitos:

- Domicilio en el distrito Federal
- Credencial para votar
- CURP
- Cuenta de correo electrónico
- Comprobante de capacitación
- Obligado solidario

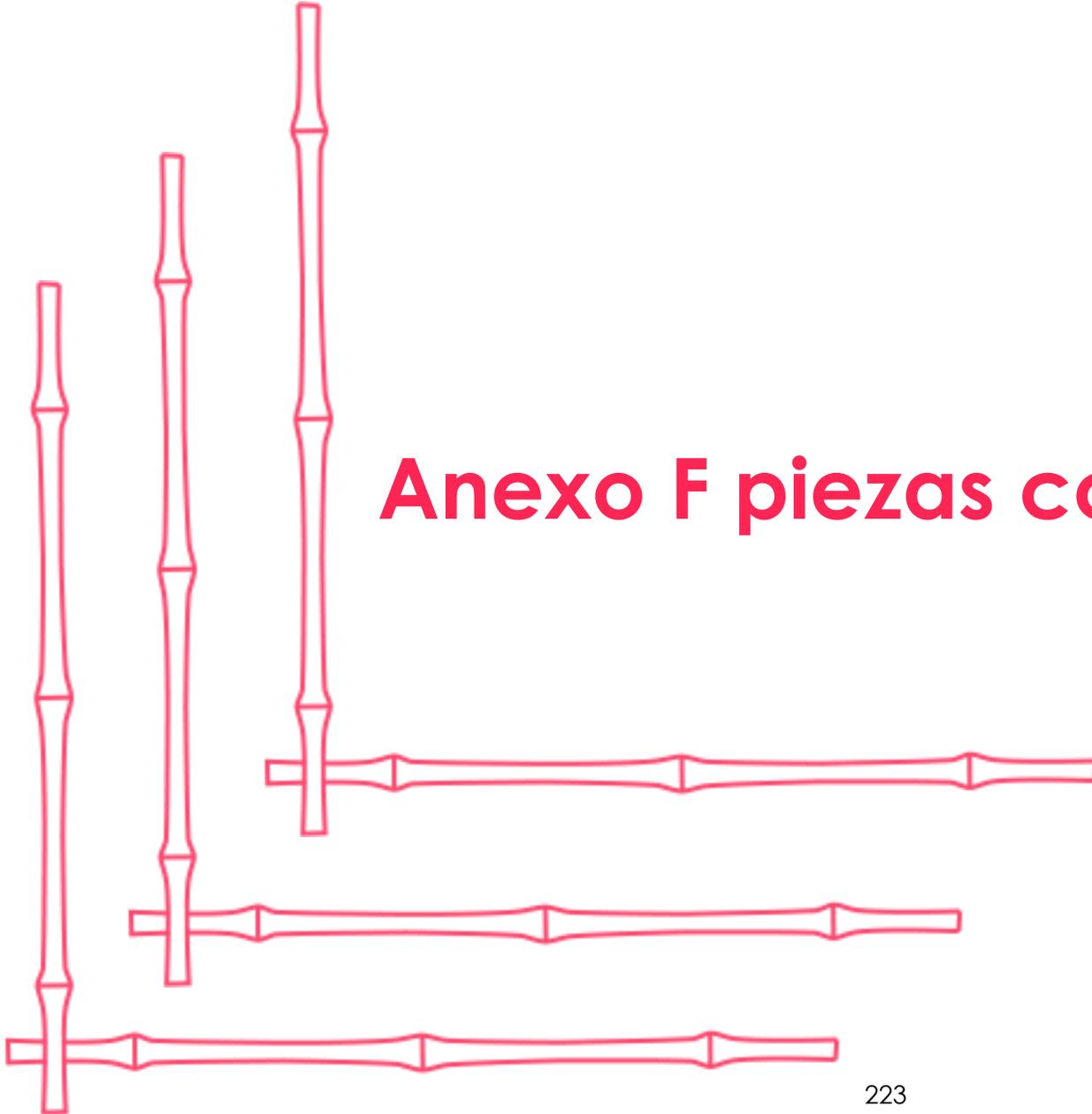
Para generar el flujo de dinero , se va a cuantificar la producción del invernadero se armo una tabla para mayor comprensión.

Producto	Producción mensual	Precio al publico	Total
Lechugas	120 (piezas)	\$10	\$1200
Acelgas	120 (manojos)	\$5	\$600
Cebolla	80 k (4 mesas)	\$10	\$800
Rábanos	120 manojos) cada mes y medio	\$8	\$960
Espinaca	120(manojos)	\$5	\$600
Jitomate	1 ton(cada seis meses)	\$20	\$20,000
			\$2,400

ingresos
Cada mes y medio \$3360
Cada 4 meses \$4160
Cada 6 meses \$23,360

Imagen (170) Localización de áreas , elaboración propia.

Anexo F piezas comerciales



Anexo F Piezas comerciales

Tornillo Hexagonal mm Lista precios mayo 2018



CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO	E
GIN 933931	TORNILLO HEXAGONAL 8.8		

EGM12020	12 X 20.	\$7.76	100
EGM12025	12 X 25.	\$9.14	100
EGM12030	12 X 30.	\$9.74	100
EGM12035	12 X 35.	\$10.16	50
EGM12040	12 X 40.	\$11.83	50
EGM12045	12 X 45.	\$13.21	50
EGM12050	12 X 50.	\$15.46	50
EGM12055	12 X 55.	\$17.34	50
EGM12060	12 X 60.	\$18.66	50
EGM12065	12 X 65.	\$19.13	50
EGM12070	12 X 70.	\$20.63	25
EGM12075	12 X 75.	\$20.64	25
EGM12080	12 X 80.	\$23.42	25
EGM12090	12 X 90.	\$24.37	25
EGM12100	12 X 100.	\$27.67	25
EGM12110	12 X 110.	\$28.97	25
EGM12120	12 X 120.	\$31.91	25
EGM12130	12 X 130.	\$34.94	25
EGM12140	12 X 140.	\$36.08	25
EGM12150	12 X 150.	\$37.75	25
EGM12160	12 X 160.	\$38.28	10
EGM12180	12 X 180.	\$44.21	10
EGM14025	14 X 25.	\$15.68	50
EGM14030	14 X 30.	\$15.68	50
EGM14035	14 X 35.	\$15.76	50

Tuercas

CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO	E
TUERCA LIVIANA GALVANIZADA			
NLV05	3/16 - 24.	\$0.47	8,000
NLV06	1/4-20.	\$0.68	4,000
NLFO6	1/4-28.	\$0.70	4,000
NLV08	5/16-18.	\$1.11	2,000
NLFO8	5/16-24.	\$1.49	2,000
NLV09	3/8-16.	\$1.53	1,500
NLFO9	3/8-24.	\$1.55	1,500
NLV11	7/16-14.	\$2.74	1,000
NLFO11	7/16-20.	\$2.92	1,000
NLV13	1/2-13.	\$3.41	700
NLFO13	1/2-20.	\$3.74	700
NLV16	5/8-11.	\$7.41	300
NLFO16	5/8-18.	\$7.54	300
NLV19	3/4-10.	\$10.23	200
NLFO19	3/4-16.	\$12.06	200
NLV22	7/8-9.	\$19.96	100
NLFO22	7/8-14.	\$20.91	20
NLV25	1"-8.	\$28.59	80
NLFO25	1"-14.	\$29.24	20

Imagen (171) Catalogo de piezas TOLEDO, obtenido de www.toledo.com.mx

Rodajas con vástago recto Marca "COLSON CASER"



Características

- Acabado Galvanizado para una mejor apariencia y durabilidad.
- Doble hilera de bateros en giro para mejor desempeño y resistencia.
- Eje de rueda de 5/16".
- Grasa "Colson 45" multi-temperatura.

Tipo de Montaje.

- MTG55: 3/8" de diámetro - 16UNC x 1-1/4" de largo.

Opciones de Montajes.

- MTG51: 3/8" de diámetro - 24NF x 1 1/16" de largo.

Opción de Freno.

Freno Lateral disponible en todos los modelos de 3". Instálable en Campo (Especifique BRK3).

Bases.

Avaladas por NSF para todos usos.

Opciones de Ruedas.

Guarda-hilos disponibles, no aplicables con frenos (Especifique TG1 para metal, TG2 para plástico).

Selección de Rueda



Performa
Ruedas de Neopreno
Performa

Serie 3 : Vástagos Redondos y Cuadrados : Capacidad de Hasta 400 lbs

No. de Modelos	Descripción de Rodaja	Diámetro de Rueda	Ancho de Rueda	Capacidad por Rodaja	Rueda	Batero	Altura de Carga	Rueda de Giro	Pres
3.00314.441	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	250	Performa Rubber (Flat/Grey)	Detrn	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.449	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	250	Performa Rubber (Flat/Grey)	Roller	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.801	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	300	Polyolefin	Detrn	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.809	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	300	Polyolefin	Roller	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.901	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	300	Polyurethane H6-TECH	Detrn	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.909	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	300	Polyurethane H6-TECH	Roller	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.301	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	400	Phenolic	Detrn	4-5/16	3-1/8	2-1/4
3.00314.305	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	400	Phenolic	Roll	4-5/16	3-1/8	2-1/4
3.00314.309	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	400	Phenolic	Roller	4-5/16	3-1/8	2-1/2
3.00314.101	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	400	Cast Iron	Detrn	4-5/16	3-1/8	3-3/4
3.00314.109	Serie 3 : Round and Square Stem	3	1-1/2	400	Cast Iron	Roller	4-5/16	3-1/8	3-3/4
3.00414.449	Serie 3 : Round and Square Stem	4	1-1/2	255	Performa Rubber (Conductive Flat)	Roller	5-3/16	3-5/8	2-3/3
3.00414.441	Serie 3 : Round and Square Stem	4	1-1/2	325	Performa Rubber (Flat/Grey)	Detrn	5-3/16	3-5/8	2-2/3
3.00414.449	Serie 3 : Round and Square Stem	4	1-1/2	325	Performa Rubber (Flat/Grey)	Roller	5-3/16	3-5/8	2-2/3
3.00414.801	Serie 3 : Round and Square Stem	4	1-1/2	375	Polyolefin	Detrn	5-3/16	3-5/8	2-1/4
3.00414.809	Serie 3 : Round and Square Stem	4	1-1/2	375	Polyolefin	Roller	5-3/16	3-5/8	2-1/4
3.00414.501	Serie 3 : Round and Square Stem	4	1-1/2	400	Neum	Detrn	5-3/16	3-5/8	2-3/4

Imagen (172) Catalogo de rodajas COLSON CASER, obtenido de www.colsoncaster.com.mx

Abrazaderas todo inoxidable

Marca "Ideal Tridon"



ABRAZADERAS TODO INOXIDABLE

SERIE HI

-  **Banda:** Acero inoxidable tipo 201.
-  **Carcasa:** Acero inoxidable tipo 201.
-  **Tornillo:** Acero inoxidable tipo 316.
-  **Regular:** Banda de 1/2"
-  **Micro:** Banda de 5/16"

LOCALICE NÚMERO DE PARTE								
ANCHO DE BANDA	SERIE HS		SERIE ML Y L		SERIE HSI Y HI		DIÁMETRO	
	NO. DE PARTE	PIEZAS POR EMPAQUE	NO. DE PARTE	PIEZAS POR EMPAQUE	NO. DE PARTE	PIEZAS POR EMPAQUE	MÍNIMO	MÁXIMO
5/16"	HS-4 Micro	200	ML-4 micro	200	HSI-4	200	1/4"	5/8"
	HS-6 Micro	150	ML-6 micro	150	HSI-6	150	1/2"	7/8"
	MS-6	50	L-6	75	HI-6	100	1/2"	7/8"
	HS-8	50	L-8	50	HI-8	50	1/2"	1"
	HS-10	50	L-10	50	HI-10	50	1/2"	1-1/8"
	HS-12	125	L-12	150	HI-12	25	1/2"	1-1/4"
	HS-16	100	L-16	100	HI-16	25	3/4"	1-1/2"
	HS-20	50	L-20	75	HI-20	50	3/4"	1-3/4"
	HS-24	50	L-24	75	HI-24	50	1"	2"
	HS-28	50	L-28	50	HI-28	50	1-1/2"	2-1/4"
1/2"	HS-32	25	L-32	25	HI-32	25	1-9/16"	2-1/2"
	HS-36	25	L-36	25	HI-36	25	2"	2-3/4"
	HS-40	25			HI-40	25	2-1/4"	3"
	HS-44	25			HI-44	25	2-1/2"	3-1/4"
	HS-48	25			HI-48	25	2-3/4"	3-1/2"
	HS-52	25			HI-52	25	3"	3-3/4"
	HS-60	20			HI-60	20	3-1/2"	4-1/4"
	HS-72	20			HI-72	20	4"	5"
	HS-88	20			HI-88	20	5"	6"
	HS-96	20			HI-96	20	5-1/2"	6-1/2"
HS-104	20			HI-104	20	6"	7"	

Imagen (173) Catalogo de abrazaderas marca Ideal Tridon. www.la.idealtridon.com

Lámpara led tubo Aluminio 18w con accesorios 1.2m

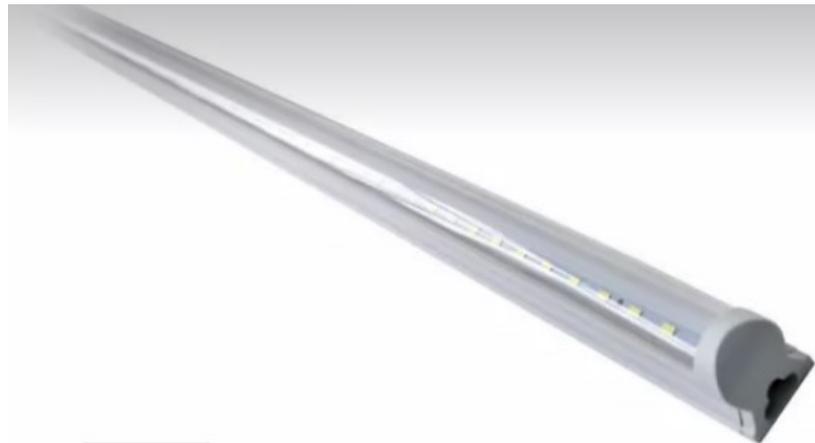


Imagen (174) Tipo de lámpara para el sistema. www.tecnoplaza.com.mx