

# Sistema de Huertos Modulares para educación ecológica a nivel preescolar en horticultura protegida

PROYECTO FINAL MAS REPILICA ORAL QUE  
PARA OBTENER TITULO DE  
**LICENCIADA EN DISEÑO INDUSTRIAL**

PRESENTA  
*ANA LILIA SALGADO DÍAZ.*

ASESORA  
D.I. MA .FERNANDA GUTIERREZ TORRES.

Nezahualcóyotl, Estado de México, Noviembre 2012.

Universidad Nacional  
Autónoma de México



Facultad de Estudios  
Superiores Aragón



Licenciatura en  
Diseño Industrial





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

- M. en D.I. Carlos Chávez Aguilera.
- D.I. Ma. Fernanda Gutiérrez Torres.
- D.I. Omar Osorno Marcial.
- D.I. Javier García Figueroa.
- M. en D.I Alma Martínez Cruz.



Agradezco a cada una de las personas que me han apoyada durante esta etapa de mi vida que concluye con este proyecto, gracias a cada integrante de mi familia y a cada uno de mis amigos.

Gracias por el asesoramiento en cuestiones de agricultura, al Ing. Eduardo Cedillo Portugal.

Mi muy especial agradecimiento a mis asesores Carlos Chávez Aguilera y Ma. Fernanda Gutiérrez Torres por escucharme, guiarme y apoyarme, para obtener este resultado.







# Índice

•	INTRODUCCIÓN .	15
<b>CAPÍTULO I ANTECEDENTES</b>		
•	OBJETIVO.	18
•	PROYECTO INTERDISCIPLINAR.	19
•	LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A NIVEL PREESCOLAR.	20
•	LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA GENERACIÓN DE COMPETENCIAS.	24
•	BENEFICIOS DE LA EDUCACIÓN ECOLÓGICA.	29
•	¿POR QUÉ UN HUERTO ESCOLAR?.	30
•	¿PARA QUÉ UN HUERTO ESCOLAR?.	31
•	MODELO DE ESCUELA ECOLÓGICAMENTE RESPONSABLE.	32
•	¿QUÉ ES LA HORTICULTURA PROTEGIDA Y A CIELO ABIERTO?.	33
•	PRODUCTOS ANÁLOGOS / ANÁLISIS.	34
•	PRODUCTOS ANÁLOGOS CONCLUSIONES .	41

## CAPÍTULO II DESARROLLO DEL DISEÑO

• INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.	44
• REQUERIMIENTOS PEDAGÓGICOS.	45
• REQUERIMIENTOS DE CULTIVO.	46
• REQUERIMIENTOS DEL ESPACIO.	47
• REQUERIMIENTOS DEL USUARIO.	48
• CRITERIOS DE DISEÑO.	49
• CONCEPTO DE DISEÑO SISTEMA DE HUERTOS.	51
• SOHIO Y EL HUERTO ESCOLAR.	60

## CAPÍTULO III ERGONOMÍA

• INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.	68
• EL ESPACIO, UN RECURSO DIDÁCTICO.	69
• ANTROPOMETRÍA.	73
• USUARIOS Y EQUIPO.	79
• SIMULADOR.	80

## CAPÍTULO IV PROCESO PRODUCTIVO

• INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.	84
• MATERIAL DE TAPA PROTECTORA.	85
• POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.	87
• PROCESO PRODUCTIVO. EQUIPO.	88
• PROCESO PRODUCTIVO BASE.	89
• PROCESO PRODUCTIVO TAPA.	91
• PROCESO PRODUCTIVO CALENDARIO-CUENTO.	93
• FUNDAMENTACIÓN COSTOS DE ROTOMOLDEO.	94
• COTIZACIÓN.	95
• PLANOS TÉCNICOS.	97
• CONCLUSIONES.	104
• FUENTES DE CONSULTA.	105
• FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA.	106

## ANEXOS

• MANUAL DE ROTOMOLDEO.	109
-------------------------	-----



# Introducción

Dos aspectos configuran de manera determinante la educación ambiental; por un lado la ecología, con sus cuestiones conceptuales, y por otro la escuela donde se ejerce la metodología para el entendimiento de la educación ecológica.

En materia ambiental y de producción agrícola el país enfrenta, al igual que el resto del mundo, el cambio climático y la alteración de los ecosistemas, la escasez y mala distribución del agua potable, la contaminación ambiental del suelo, agua y aire, la degradación de los suelos y la desertificación global, la disminución de la cubierta vegetal y la deforestación, el peligro de extinción de especies vegetales y animales, la pérdida de fertilidad natural y disminución de la productividad de los suelos.

En nuestro tiempo, se debe tener conciencia que el modo de vida y muchos productos tienen repercusiones en el medio ambiente. Por lo tanto, la única opción viable es la prevención y generar conciencia en los infantes durante su etapa formativa.

Con este proyecto pretendemos conjuntar desde la perspectiva del Diseño Industrial en un objeto cuestiones pedagógicas y ecológicas para fomentar la educación ecológica a nivel preescolar.



# Capítulo I Antecedentes

## Objetivo

Estimular la conciencia ecológica en niños de nivel preescolar de zonas metropolitanas mediante el conocimiento significativo y práctico del cultivo en huertos y a mediano plazo crear hábitos ecológicos.

# Proyecto interdisciplinar

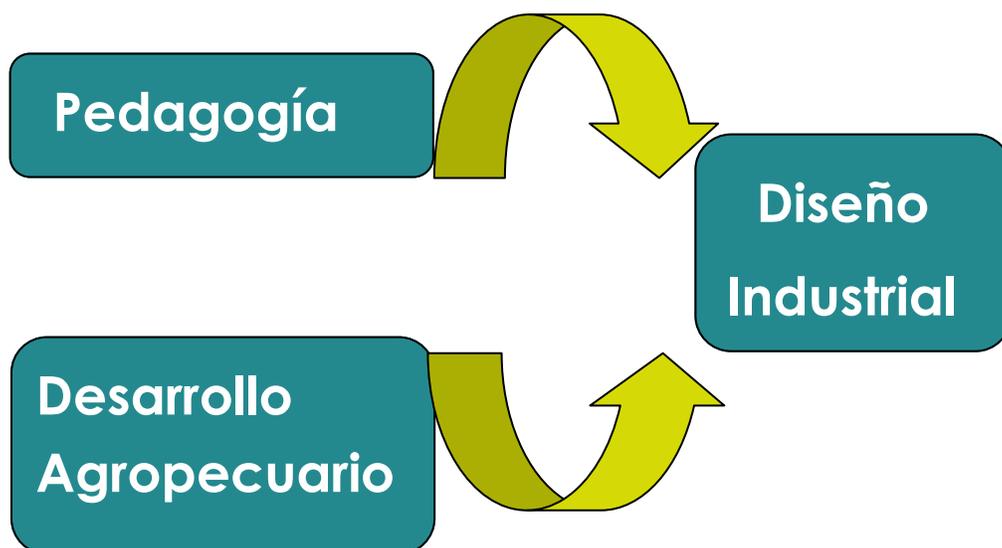
Este es un proyecto donde el Diseño Industrial es un enlazador interdisciplinario, por un lado la pedagogía y sus métodos para el aprendizaje y la construcción del conocimiento y por el otro la Planificación para el Desarrollo Agropecuario, en la división de Agricultura nos da las herramientas para obtener una cosecha exitosa, sintetizándose en un objeto con fines pedagógicos ecológicos, un huerto modular para educación ecológica en horticultura protegida:

## Pedagogía.

Aplicar el método de aprendizaje más eficaz para la educación ecológica a nivel preescolar .

## Planificación para el Desarrollo Agropecuario.

Conocer y analizar las variables y procesos para elegir el cultivo más apropiado para obtener una cosecha segura y exitosa para los preescolares.



# La educación ambiental a nivel preescolar

Este proyecto está basado en; Secretaría de Educación Pública. (2004) Programa de educación preescolar 2004. México, D.F, que rige actualmente a las escuelas del nivel preescolar a nivel nacional , aquí hacemos una síntesis acerca del capítulo Exploración y conocimiento del mundo de la página 82 a la 93.

En el niño de edad preescolar el aspecto afectivo –social adquiere especial relevancia, pues a partir de las relaciones que establece con otros sujetos y objetos significativos y estructurando sus procesos psicológicos, que determinarán en él una manera de percibir, conocer y actuar frente al mundo. Desarrolla la capacidad de :

- Amarse a sí mismo.
- Considerarse parte de la naturaleza.
- Reconocerla en todas sus dimensiones y relaciones.
- Descubrir sus posibilidades de actuación sobre ella.

Atender a este tipo de educación es comprender claramente la necesidad de promover el desarrollo integral de la personalidad permitiendo y proporcionando múltiples experiencias para que el niño actúe y logre sus descubrimientos, dado que la formación de una conciencia ambiental no debe reducirse solamente a favorecer ciertos hábitos de higiene o dar información parcializada sobre la naturaleza por lo cual el docente debe promocionar que los niños estén en contacto directo con los elementos físicos que le rodean, para orientar su observación, hacia las características de cada especie incluyéndose a si mismo, para que puede descubrir las relaciones existentes entre si, no como elementos aislados sino como dependientes unos de otros.

Los conocimientos globales del niño y la adquisición de valores ecológicos, deben ser construidos por él en su relación con el medio que lo rodea y no considerar que el niño sea un mero recipiente de saberes muertos.

La educación que se adquiere en actividades repetitivas que solo buscan la aprobación del adulto genera las siguientes consecuencias:

- El niño repetirá sus acciones ecológicas únicamente cuando un adulto se encuentre cerca para ser gratificado.
- El niño persistirá en sus acciones de cuidado a la naturaleza sin experimentar placer ni convicción en ello, por lo cual sus medidas serán pobres y estereotipadas .

La educación debe permitir el desarrollo integral del niño, en donde la autonomía cobre relevante importancia de manera que el niño desarrolle formas sensibles de relación con la naturaleza que lo preparen para el cuidado de la vida en sus diversas manifestaciones.

- El niño es visto como un individuo que formula una hipótesis, pregunta y obtiene sus propias conclusiones.

Este campo formativo está dedicado fundamentalmente a favorecer en las niñas y en los niños el desarrollo de las capacidades y actitudes que caracterizan al pensamiento reflexivo, mediante experiencias que les permitan aprender sobre el mundo natural y social.

La definición del campo se basa en el reconocimiento de que los niños, por el contacto directo con su ambiente natural y familiar y las experiencias vividas en él, han desarrollado capacidades de razonamiento que les permiten entender y explicarse, a su manera, las cosas que pasan a su alrededor.

La curiosidad espontánea y sin límites, y la capacidad de asombro que caracteriza a los niños los conduce a preguntar constantemente cómo y por qué ocurren los fenómenos naturales y otros acontecimientos que llaman su atención, así como a observar y explorar cuánto pueden usando los medios que tienen a su alcance.

Desde edades tempranas los niños se forman ideas propias acerca de su mundo inmediato, tanto en lo que se refiere a la naturaleza como a la vida social. Estas ideas les ayudan a explicarse aspectos particulares de la realidad y a encontrarle sentido, así como a hacer distinciones fundamentales, por ejemplo, para reconocer entre lo natural y lo no natural, entre lo vivo y lo no vivo, entre plantas y animales.

Pocas experiencias pueden ser tan estimulantes para el desarrollo de las capacidades intelectuales y afectivas en los niños como el contacto con elementos y fenómenos del mundo natural, y el despliegue de posibilidades para aprender nuevas cosas acerca de sus características, las formas en que suceden y las razones por las cuales ocurren, las relaciones que pueden descubrir entre eventos semejantes, etcétera.

La observación atenta y con interés creciente, la expresión de sus dudas, la comparación, el planteamiento de preguntas pertinentes e imaginativas, y la elaboración de explicaciones e inferencias basadas en situaciones que les permiten profundizar en el conocimiento y aprender más de lo que saben sobre el mundo, constituyen las competencias en juego; sus capacidades de observación, se planteen preguntas, resuelvan problemas y elaboren explicaciones, argumentos sustentados en las experiencias directas que les ayudan a avanzar y construir nuevos aprendizajes sobre la base de los conocimientos que poseen y de la nueva información que incorporan.

Los niños aprenden a observar cuando enfrentan situaciones que demandan atención, concentración e identificación de características de los elementos o fenómenos naturales. En la medida en que logran observar con atención, aprenden a reconocer información relevante de la que no lo es.

El conocimiento y la comprensión que los niños logran sobre el mundo natural los sensibiliza, fomenta en ellos una actitud reflexiva sobre la importancia del aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, y orienta su participación en el cuidado y la preservación del ambiente.

Las acciones que nacen con la educación ecológica son:

- Observar seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales.
- Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.
- Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales – para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.
- Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.
- Elabora predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.
- Participa en la conservación del medio natural y propone medidas para su preservación.

# La educación ambiental y la generación competencias

**Observar seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales.**

Genera las siguientes respuestas y competencias en el niño:

Expresa curiosidad por saber y conocer acerca de los seres vivos y los elementos de la naturaleza, de contextos diversos.

Describe las características de los elementos y de los seres vivos.

Clasifica elementos y seres de la naturaleza según sus características.

Describe lo que observa mientras ocurre un fenómeno natural.

Compara e identifica algunos rasgos que distinguen a los seres vivos de los elementos no vivos del medio natural.

Reconoce que las plantas son seres vivos.

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Plantea preguntas que pueden responderse a través de una situación experimental o de actividades de indagación (qué pasa si...,etc.)

**Experimentar con diversos elementos, objetos y materiales para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.**

Genera las siguientes respuestas y competencias en el niño:

Manipula y examina objetos a su alcance.

Prueba y mezcla elementos (agua, tierra, sólidos en polvo, entre otros) e identifica reacciones diversas.

Propone procedimientos para responder preguntas y resolver problemas que se le presentan.

Reconoce que hay transformaciones reversibles e irreversibles .

Identifica y usa medios a su alcance para obtener información.

Comunica los resultados de experiencias realizadas.

**Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.**

Genera las siguientes respuestas y competencias en el niño:

Expresa con sus propias ideas cómo y por qué cree que ocurren algunos fenómenos naturales; las argumenta y las contrasta con las de sus compañeros.

Obtiene y organiza información de diversas fuentes, que le apoya en la formulación de explicaciones.

Comparte e intercambia ideas sobre lo que sabe y ha descubierto del mundo natural.

## Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural

Genera las siguientes respuestas y competencias en el niño:

Demuestra convencimiento acerca de lo que piensa.

Explica qué cree que va a pasar en una situación observable, con base en ideas propias y en información que haya recopilado.

Identifica y reflexiona acerca de características esenciales de elementos y fenómenos del medio natural.

Identifica las condiciones requeridas y favorables para la vida de plantas y animales de su entorno.

Practica y propone medidas para el cuidado del agua.

Comprende que forma parte de un entorno que necesita y debe cuidar.

Contrasta sus ideas iniciales con lo que observa durante un fenómeno natural o una situación de experimentación, y las modifica como consecuencia de esa experiencia.

Busca soluciones a problemas ambientales de su escuela y comunidad.

## Los contenidos que se manejan en el programa nacional de educación preescolar son:

### ASPECTOS ECOLOGICOS GENERALES:

- La naturaleza como sistema. (ecosistema)
- Comunidades bióticas.
- Elementos abióticos.
- Energía.

### CONTENIDOS EDUCATIVOS GENERALES

- La naturaleza.
- Las plantas.
- Los animales.
- Importancia del sol.
- Cadenas alimenticias.

### RELACION DEL HOMBRE CON LA NATURALEZA

- Degradación y contaminación.

### EXPERIENCIAS DIDACTICAS

- Situaciones didácticas.
- Visitas.
- Campañas.
- Conferencias y cuentos.

# Beneficios de la educación ecológica

Con base en documentos como el “Programa de Educación Preescolar 2004” México, D.F. SEP, y a nuestras observaciones la educación ecológica con base en experiencias trae beneficios concretos en el infante los cuales son:

- Construir y favorecer ideas e intereses ecológicos y del medio ambiente en los niños.
- Incrementar la comprensión de los niños sobre su medio ambiente físico y biológico e identificar su lugar en él.
- Hacer conscientes, mediante la experiencia, que los problemas ecológicos también les corresponden a los infantes.
- Estimular un pensamiento crítico y el interés por el medio ambiente y propiciar en los niños una actitud de investigación.
- Desarrollar actitudes y acercamientos positivos para aprender, y apoyar a los alumnos para que aprendan a aprender.
- Los niños desde pequeños van construyendo teorías explicativas de la realidad.
- Estimular la curiosidad, investigación y creación de teorías explicativas de su entorno en el niño.

# ¿Por qué un huerto escolar?

Se pretende realizar una serie de acciones para dar respuesta a demandas ecológicas de carácter colectivo y urgente, y llevar contenidos ecológicos que propicien actitudes de respeto hacia el medio; una conciencia ambiental, donde se involucren los niños. Ya que los preescolares de zonas urbanas no tienen la conciencia de donde provienen los alimentos, ya que en su mayoría están disponibles en mercados, supermercados y envasados, para comerlos al instante y cargados de conservadores, por lo que se tiene que atender una necesidad educativa y pedagógica relacionada con la ecología con la temática de la sustentabilidad y la generación de alimentos, por consiguiente se necesita una educación ecológica, donde el niño sea partícipe.



Infantes en huerto preescolar cultivando lechuga.

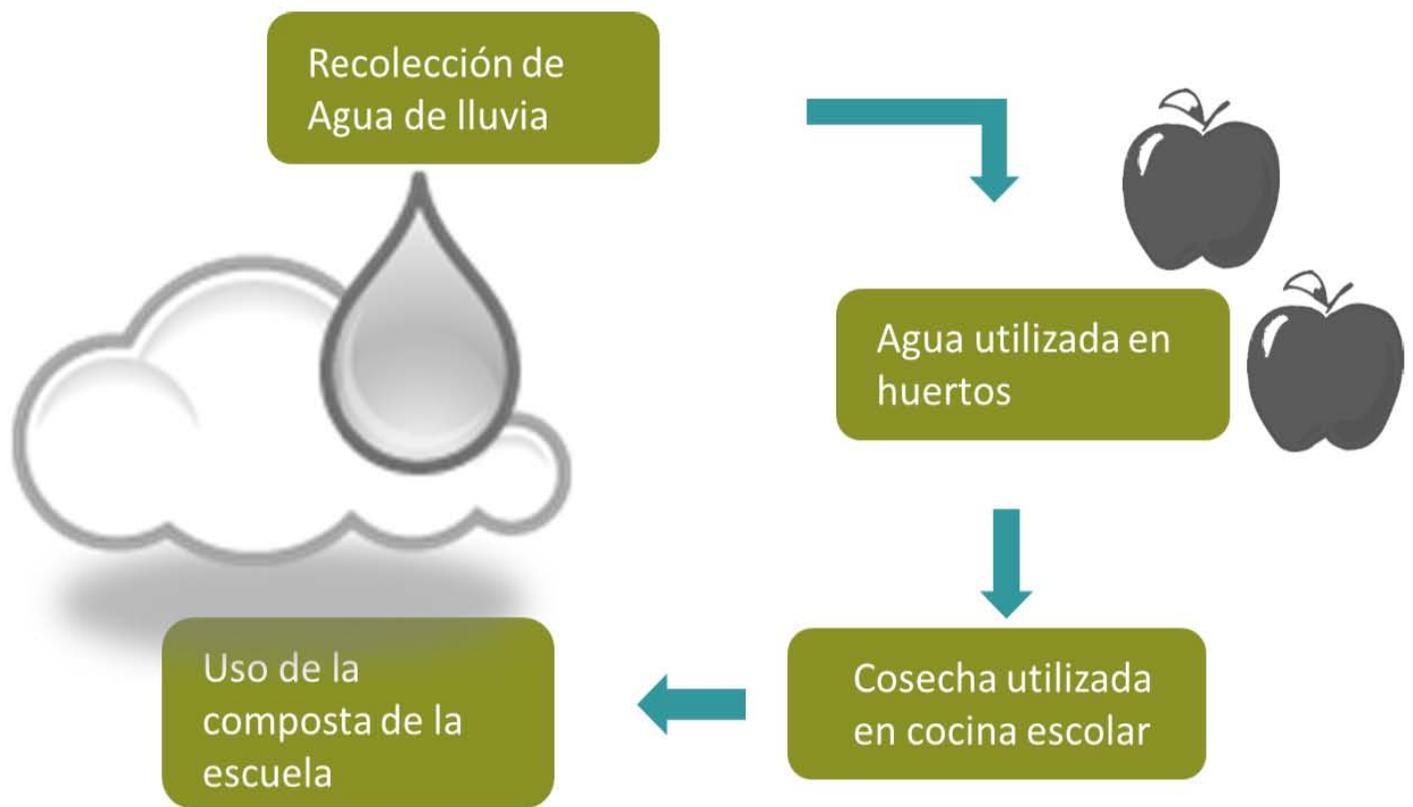
Fuente <http://www.elauladepapeloxford.com/la-creacion-de-un-huerto-escolar/>

# ¿Para qué un huerto escolar?

Es la introducción de un nuevo recurso pedagógico para un centro escolar mediante el cual el usuario adquiere un aprendizaje significativo de acuerdo a experiencias que busca:

- Fomentar responsabilidad social y ecológica
- Desarrollar pensamiento reflexivo y conciencia ecológica
- El aprendizaje será una experiencia didáctica
- Desarrollar hábitos ecológicos
- Entender ciclos biológicos y naturales (clima, estaciones, etc.)
- Generar habilidades motrices
- Crear actitudes positivas hacia el medio ambiente tanto social como ecológico
- Desarrollar la capacidad de observación
- Que el niño entienda que para que se obtenga una hortaliza se necesita un proceso

# Modelo de escuela ecológicamente responsable



Este diagrama lo propongo, como un sistema utópico dentro de una escuela preescolar, para que sea sustentable y comprometida ecológicamente, no solo con cuestiones de enseñanza, sino con acciones comprometidas dentro de la escuela.

# ¿Qué es la horticultura protegida y a cielo abierto?

## Horticultura a cielo abierto

“Es la producción de hortalizas, con destino al consumo, es una forma utilizada tradicionalmente y se adapta al contexto ambiental y climatológico de la región.”

Universidad de Chapingo,(2000) PROYECTO EDUCATIVO AGRONOMO EN AGRICULTURA PROTEGIDA. México.

## Horticultura protegida

“Es la producción de hortalizas, con destino al consumo, en este tipo de horticultura se utilizan materiales especiales, prácticas, manejos y requerimientos para la superación de los problemas de la cosecha, a partir del desarrollo de formas de cultivo diferentes a las practicadas tradicionalmente que involucren técnicas eficaces para luchar contra las limitantes impuestas por los recursos naturales y el contexto.”

Universidad de Chapingo,(2000) PROYECTO EDUCATIVO AGRONOMO EN AGRICULTURA PROTEGIDA. México.

# Productos análogos /análisis

1



- Este producto está formado por 4 maceteros rectangulares, de color rosa y verde. Es un ejemplo de horticultura a cielo abierto.
- El uso de este producto es ornamental, en su diseño no denota ningún enfoque pedagógico
- Por su forma con aristas y esquinas muy marcadas, podría ser peligroso para los niños.
- Las medidas son de 40 x 40 x 20 cm, que obliga a los usuarios a trabajar en "cuclillas"
- Físicamente no se protege al cultivo de insectos y plagas, por lo que es necesario el uso de insecticidas.

2



- Este producto son unos maceteros, de material plástico en Poli-etileno de alta densidad, el uso "innovador" que se les da es que están colocados en una manera vertical, aprovechando el espacio que podemos tener en una pared, sin embargo no están diseñados para esta función, se adaptan al lugar con clavos y alambres.
- Físicamente no protege al cultivo de plagas, por lo que es necesario el uso de insecticidas.



3

- Este producto es para cultivar hortalizas en interiores de casas de ciudad, tiene iluminación con leds para la planta, no emite calor, la planta no sufre el riesgo de quemarse; sin embargo, solo se puede cosechar una pequeña hortaliza. Tiene que estar conectado a la corriente eléctrica por lo que no aprovecha la energía solar; por lo tanto es solo para estar en un lugar cerca de un contacto a la corriente eléctrica, aunque es un tipo de horticultura protegida, el producto no brinda las facilidades para tener una producción constante, para aprovechar la energía solar, ni para facilitar la observación en un entorno pedagógico.



4

- Este producto ofrece cosechar varias hortalizas, sobre todo lechugas y hierbas, sin embargo presenta el mismo problema que el anterior. Está diseñado para el interior de una casa, no aprovecha la energía solar, ya que se tiene que conectar a la corriente eléctrica, sin embargo éste controla la temperatura para las hortalizas a sembrar y también tiene un nebulizador para que las plantas absorban el agua. Este producto es muy bueno en un contexto distinto al que nosotros buscamos.



- Este producto es una improvisación de un invernadero en casa. Sin embargo, al no tener una investigación previa o el conocimiento de materiales adecuado, no circula el aire porque el calor se encierra y por lo tanto hay altas temperaturas y la humedad no se controla, ya que se utiliza polietileno de baja densidad, para que sea impermeable y proteja de inclemencias. De esta manera no hay ventilación, ni una protección real contra plagas ya que no está sellado. En cuestión ergonómica, no hay un fácil manejo de los cultivos, ni la observación y acceso a estos, tampoco cuenta con enfoque pedagógico.



- Este producto es un invernadero de bajo costo para ciudad, sin embargo ocurre lo mismo que en el ejemplo anterior, los materiales usados no son los mejores para el crecimiento de una planta, ya que aunque el polietileno de baja densidad es usado para la agricultura, este es solo para proteger de la lluvia, sin permitir la ventilación. Por otro lado a este tipo de invernadero, se le tiene que proveer una estructura, por lo que es fijo, no se puede interactuar con el espacio, los puntos a favor es que aprovecha la luz solar, y esta aislado, sin embargo se necesitan macetas para las plantas.

<b>Cumple función pedagógica</b>	
Contempla cuestiones de ventilación	x
Protege a los cultivos de plagas	
Ornamental	x
Cultivo a cielo abierto	x
Cultivo protegido	
Cultivo mixto	
Antropometría para preescolar	
Fuente adicional de energía	



<b>Cumple función pedagógica</b>	
Contempla cuestiones de ventilación	x
Protege a los cultivos de plagas	
Ornamental	x
Cultivo a cielo abierto	x
Cultivo protegido	
Cultivo mixto	
Antropometría para preescolar	
Fuente adicional de energía	



<b>Cumple función pedagógica</b>	
Contempla cuestiones de ventilación	
Protege a los cultivos de plagas	
Ornamental	x
Cultivo a cielo abierto	
Cultivo protegido	x
Cultivo mixto	
Antropometría para preescolar	
Fuente adicional de energía	x



<b>Cumple función pedagógica</b>	
Contempla cuestiones de ventilación	x
Protege a los cultivos de plagas	
Ornamental	x
Cultivo a cielo abierto	
Cultivo protegido	x
Cultivo mixto	
Antropometría para preescolar	
Fuente adicional de energía	x



Cumple función pedagógica	
Contempla cuestiones de ventilación	
Protege a los cultivos de plagas	x
Ornamental	
Cultivo a cielo abierto	
Cultivo protegido	x
Cultivo mixto	
Antropometría para preescolar	
Fuente adicional de energía	



Cumple función pedagógica	
Contempla cuestiones de ventilación	x
Protege a los cultivos de plagas	x
Ornamental	
Cultivo a cielo abierto	
Cultivo protegido	x
Cultivo mixto	
Antropometría para preescolar	
Fuente adicional de energía	



## Productos análogos. Análisis comparativo.

	1	2	3	4	5	6
Cumple función pedagógica						
Contempla cuestiones de ventilación	X	X		X		
Protege a los cultivos de plagas					X	X
Ornamental	X	X	X	X		
Cultivo a cielo abierto	X	X				
Cultivo protegido			X	X	X	X
Cultivo mixto						
Antropometría para preescolar			X	X		

# Productos análogos conclusiones

En el análisis que observamos en las páginas anteriores, tanto en productos de horticultura a cielo abierto o en horticultura protegida, están las siguientes características en común.

- No hay un producto especial para usuarios preescolares, que contemple cuestiones ergonómicas, lo tanto tampoco en cuestión formal mucho menos existe un producto que llame la atención a los niños, que se relacione con el objeto, que facilite su uso, que permita la observación y comparación con otros preescolares del fenómeno natural.
- No resuelve el problema de aislamiento que permita la ventilación y que proteja de plagas.
- Aunque el uso del polietileno de baja densidad como el que tienen los productos analizados es para la agricultura, su uso es solo para proteger de la lluvia, y resulta contraproducente que esté en uso todo el tiempo ya que no permite la ventilación y esta es una condicionante importante para el crecimiento adecuado de la planta.
- Ningún producto tiene un enfoque pedagógico ni de uso flexible del espacio.



# Capítulo II Desarrollo del diseño

En el proceso de diseño, nos encontramos en la etapa de proponer como resolveremos el problema, por lo que planteamos una serie de requerimientos que tendrán que satisfacer el equipo de huertos modulares.

Al ser un proyecto interdisciplinario entre Diseño Industrial, Pedagogía y Planificación para el Desarrollo Agropecuario, nuestros requerimientos serán los siguientes:

- Requerimientos pedagógicos.
- Requerimientos del cultivo.
- Requerimientos del espacio.
- Requerimientos de diseño.

Posteriormente, propondremos como solucionar estos requerimientos, al hacerlo, damos los criterios de diseño para posteriormente obtener el concepto.

# Requerimientos pedagógicos

- Garantizar a los pequeños, su participación en experiencias educativas que les permitan desarrollar, de manera prioritaria, sus competencias afectivas, sociales y cognitivas a través de dinámicas escolares.
- Apoyar a la construcción del aprendizaje a partir de experiencias.
- “Sembrar” la semilla de conciencia en los usuarios preescolares.
- Desarrollar competencias que engloban conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas ecológicas.
- Interesarse en la observación de fenómenos naturales y participen en situaciones de experimentación.
- Abrir oportunidades para preguntar, predecir, comparar, intercambiar opiniones sobre procesos de transformación del mundo natural y social inmediato, y adquirir actitudes favorables hacia el cuidado y la preservación del medio ambiente.
- Fomentar la responsabilidad en el infante.
- Fomentar y desarrollar trabajo en equipo para un fin común.
- Fomentar la observación y así; notar los cambios y procesos en las plantas.
- Desarrollar en el preescolar la capacidad para entender y relatar lo que hizo y aprendió.
- Identificar y distinguir cultivos.

# Requerimientos del cultivo

Nombre	Clima	PH	Temperatura	Época de siembra	Tipo de siembra	Distancia mínima entre plantas	Ciclo vegetal
Rábano	Templado	6.8-5.5	18-22 °C	Todo el año	Directa	3cm	30 días
Zanahoria	Templado	6.8-5.5	16-18 °C	Todo el año	Directa	3cm	110 días
Perejil	Templado	5.5-6.5	16-22 °C	Todo el año	Directa	5cm	80 días

- Siembra directa para favorecer la facilidad y comprensión del proceso de cultivo.
- La época de siembra tendrá que ser durante todo el año.
- El huerto se tiene que adaptar a diferentes agentes externos como clima, balonazos y los mismos preescolares.
- Conservar la temperatura deseada para el cultivo.
- Tener que estar al menos 6 horas en iluminación directa.
- La temperatura debe estar arriba de los 5 grados y debajo de los 36 ya que fuera de este rango ya se considera temperatura extrema .
- Tendrá que conservar la humedad.
- El riego se hará mediante una regadera.
- Será un cultivo de piso.
- Proteger el cultivo de la lluvia.
- Proteger de plagas y anular el uso de plaguicidas.

# Requerimientos del espacio

- Será parte de un ambiente estimulante en el que el equipo de huertos modulares, varía su distribución y acomodo.
- La organización del espacio debe responder a las necesidades de acción.
- Podrá hacer uso flexible del espacio.
- Se debe adaptar a una escuela con mucho espacio hasta a una casa adaptada como escuela.
- Se debe acomodar a un espacio interior, así como también a uno exterior



Fotografías realizadas en Jardín de niños "Mexitli" ubicado en la delegación Iztacalco.

# Requerimientos del usuario

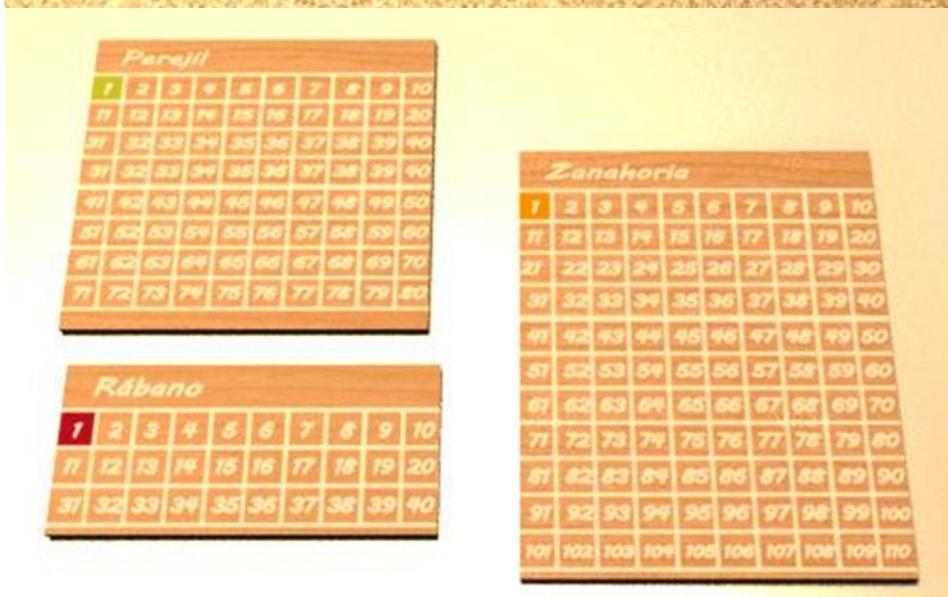
- Tenemos dos usuarios:
- Maestra de preescolar que explica los temas y dirige al grupo que realiza las actividades.
- Niños preescolares de 4-5 años .
- Los dos tipos de usuario deben conocer y usar correctamente el equipo.
- Las medidas antropométricas para los niños de edad preescolar (ver página 73) con alcances y movimientos sin obstruirse entre sí.
- El huerto tendrá una capacidad de 4 a 6 en cada equipo .
- Será adecuado para la antropometría de niños de segundo y tercer grado (4 y 5 años)
- Será del color distintivo de cada hortaliza, para que los niños hagan relaciones mentales , y psicológicamente se creen mapas mentales .
- El usuario adulto podrá disponer el equipo de la manera que facilite dinámicas de aprendizaje, y así tenga control visual sobre el grupo.
- El usuario preescolar , usará de pie el equipo , lo que tendrá las medidas adecuadas
- El usuario adulto será quien tiene el control de la tapa del huerto por lo que este tendrá las medidas antropométricas con alcances y movimientos para el uso de la tapa (ver página 78)
- El usuario adulto hará uso del equipo de pie

# Criterios de diseño

- El cultivo tendrá la opción de ser en horticultura a cielo abierto o protegida para sembrar una variedad de hortalizas con las siguientes características:
- Tendrá que ser un cultivo de suelo.
- Su base de siembra será sobre tierra para mantener humedad.
- La profundidad para los cultivos será de 20 cm en la base del huerto, ya que no se necesita mayor profundidad para que los cultivos seleccionados crezcan y se nutran.
- Las hortalizas que cumplen estos requerimientos son:
- Protegida.- Perejil, rábano, zanahoria.
- La tapa será de tela de polietileno de alta densidad.
- Los contenedores serán de polietileno de alta densidad de grado alimenticio, con las propiedades técnicas que se necesitan para el desarrollo de este diseño.
- La tapa será de estructura roto moldeada en polietileno de alta densidad, recubierta con malla de monofilamento de polietileno de alta densidad, para la protección de plagas e inclemencias climáticas .
- Se manejará por módulos y colores para dinámicas escolares.

- Tendrá un contador de días para saber cuanto falta para que la hortaliza esté lista.
- Será plantación directa, en la cual la semilla se deposita directamente en la tierra a una profundidad de 10 cm.
- Habrá 6 plántulas por huerto ya que, por cuestiones antropométricas este huerto está diseñado para que estén 6 niños interactuando al mismo tiempo, sean pocas plantas, para que cada niño identifique la suya, y a su vez para que la distancia entre cada plántula sea la indicada para que ésta pueda nutrirse y crecer sin problemas.
- Aislante térmico y climático para conservar la temperatura deseada para el cultivo.
- Será un sistema integral de aprendizaje ecológico, por lo que lo integraran varios elementos los cuales son:
  - Equipo de huertos.
  - Cuento.
  - Calendario para cada hortaliza.
  - Todo este sistema creará una experiencia didáctica.

# Concepto de diseño: Sistema de huertos



Sistema integral de aprendizaje ecológico, por lo que lo integrarán varios elementos los cuales son:

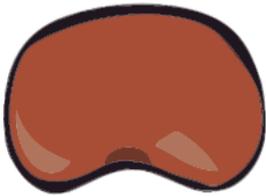
- Equipo de huertos. Equipo donde se llevará acabo la siembra y cosecha, tendrá las ventajas de la horticultura protegida, en un diseño pensado para preescolares.

- Cuento. Apoyo visual y didáctico para que el preescolar utiliza el equipo.

- Calendario para cada hortaliza. Bitácora visual donde se llevará un registro de los días transcurridos en cada cultivo.



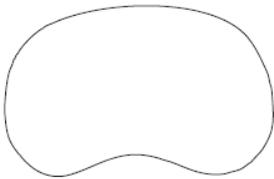
# Abstracción



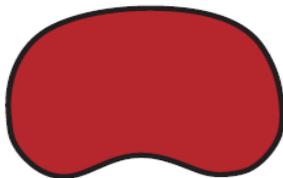
1 Observación de la forma del frijol, ya que en México está relacionado con la educación ecológica.



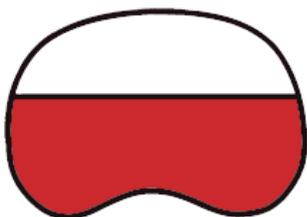
2 Trabajar formalmente, aunque en este caso la forma era muy elemental lo que ayudó al proceso formal de diseño.



3 Bocetaje.



4 En este caso hacemos referencia al color del rábano, el rojo , para hacer dinámicas didácticas. en este caso se usara el código Pantone PMS 1795.



5 El concepto es un huerto modular para educación preescolar, el cual cuenta con una base y una tapa para cultivos orgánicos.

# Concepto de diseño: Equipo de huertos



Huertos modulares de polietileno de alta densidad rotomoldeado de tres diferentes colores, de acuerdo a la hortaliza. El equipo es totalmente seguro tanto para los niños como para los cultivos, ya que el polietileno de alta densidad tiene grado alimenticia aprobado por la FDA (Food and Drug Administration). Este equipo brinda todas las ventajas de la horticultura protegida, ya que cuenta con una tapa rotomoldeada en polietileno de alta densidad recubierta de malla de monofilamento de polietileno de alta densidad la cual protege a los cultivos de las plagas, lo que se traduce en cultivos libres de insecticidas y pesticidas, seguros para el manejo de los preescolares. Otra ventaja del equipo es que el polietileno de alta densidad tiene poca conductividad térmica, por lo que los equipos aun estando en el exterior expuestos directamente al sol, no se calientan, por lo que los infantes no se exponen a un objeto caliente. Cada huerto tiene una base con fondo a una profundidad de 20 cm para llenar con tierra, esta profundidad es la necesaria para los cultivos. Al ser modular nos permite un espacio dinámico para realizar dinámicas escolares y crear una experiencia didáctica.



- Se propone en diversos colores relacionados con los cultivos, para que llame la atención de los niños, así mismo el docente puede hacer dinámicas escolares, así como diferenciar, un ejemplo sería; -el equipo rojo es el de los rábanos y lleva 3 semanas.
- Los códigos Pantone que se utilizarán para cada equipo según la hortaliza son los siguientes:
  - Perejil PMS 158
  - Rábano PMS 1795
  - Zanahoria PMS 383

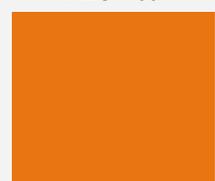
**PMS 383**



**PMS 1795**



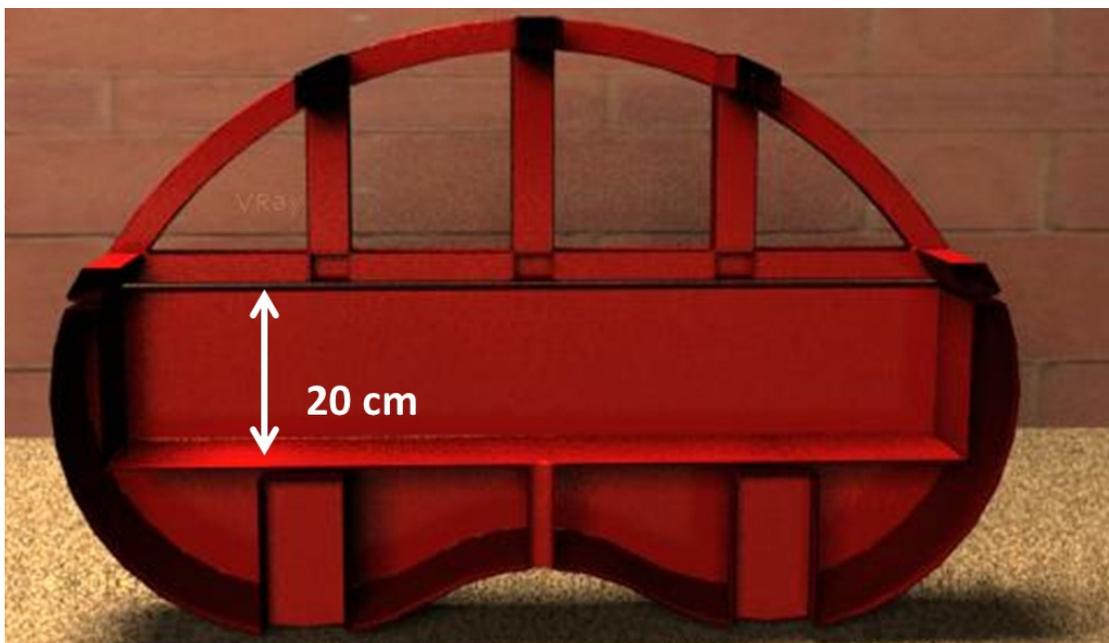
**PMS 158**



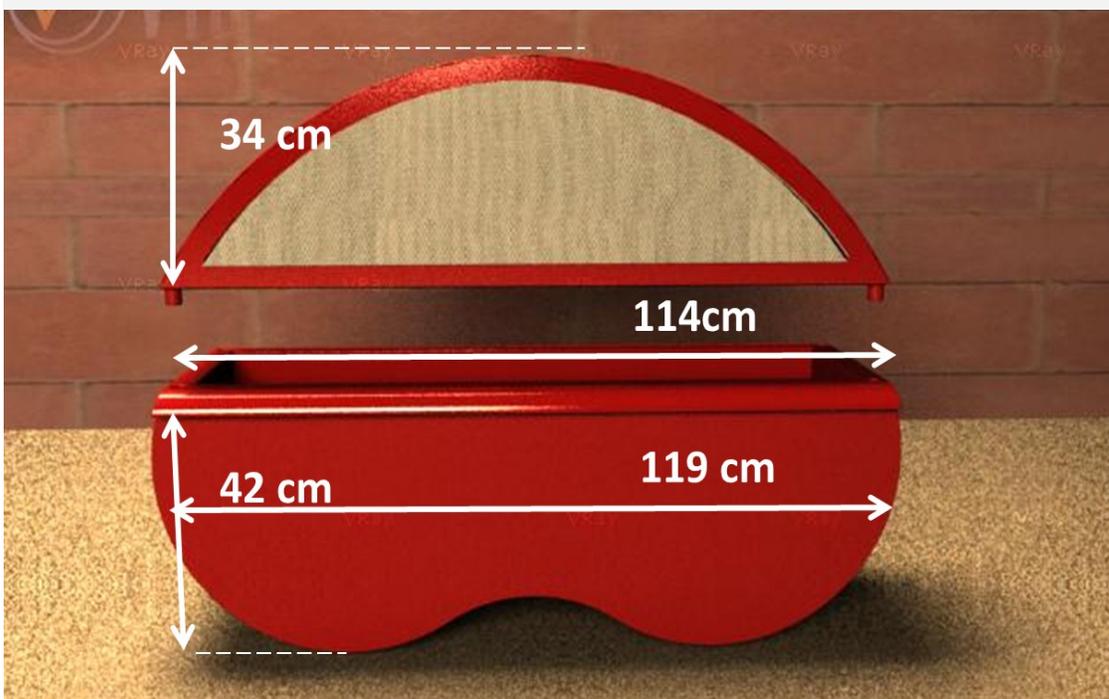


- Los niños observan, vigilan, riegan y cuidan sus plantas.
- El equipo se adapta a cualquier plantel escolar.
- Con este equipo los preescolares se dan cuenta el tiempo que lleva un proceso desde que se siembra hasta que se obtiene un resultado.





- Profundidad de siembra de 20 cm.
- Refuerzo estructural en la parte inferior.
- Desagüe recubierto de malla anti áfidos, en caso de que se inunde el cultivo.
- Interior hueco.



# Calendario

Rábano									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

Perejil									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Zanahoria									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110

Nuestro equipo es parte de un sistema de aprendizaje ecológico, por lo cual se diseñó un contador, para fomentar las cuestiones lógico matemáticas en el preescolar, así como es el paso del tiempo .

El contador de días de cultivo tendrá las casillas determinadas para cada uno de los cultivos. Los niños llenarán cada uno de los días que transcurren con el imán de la hortaliza, lo que asociarán también por color y ayudarán a que los niños comparen y comprendan que cada hortaliza tiene un tiempo de crecimiento distinto.

Cada casilla será de 3 x3 cm, tendrá 10 columnas y las filas correspondientes.

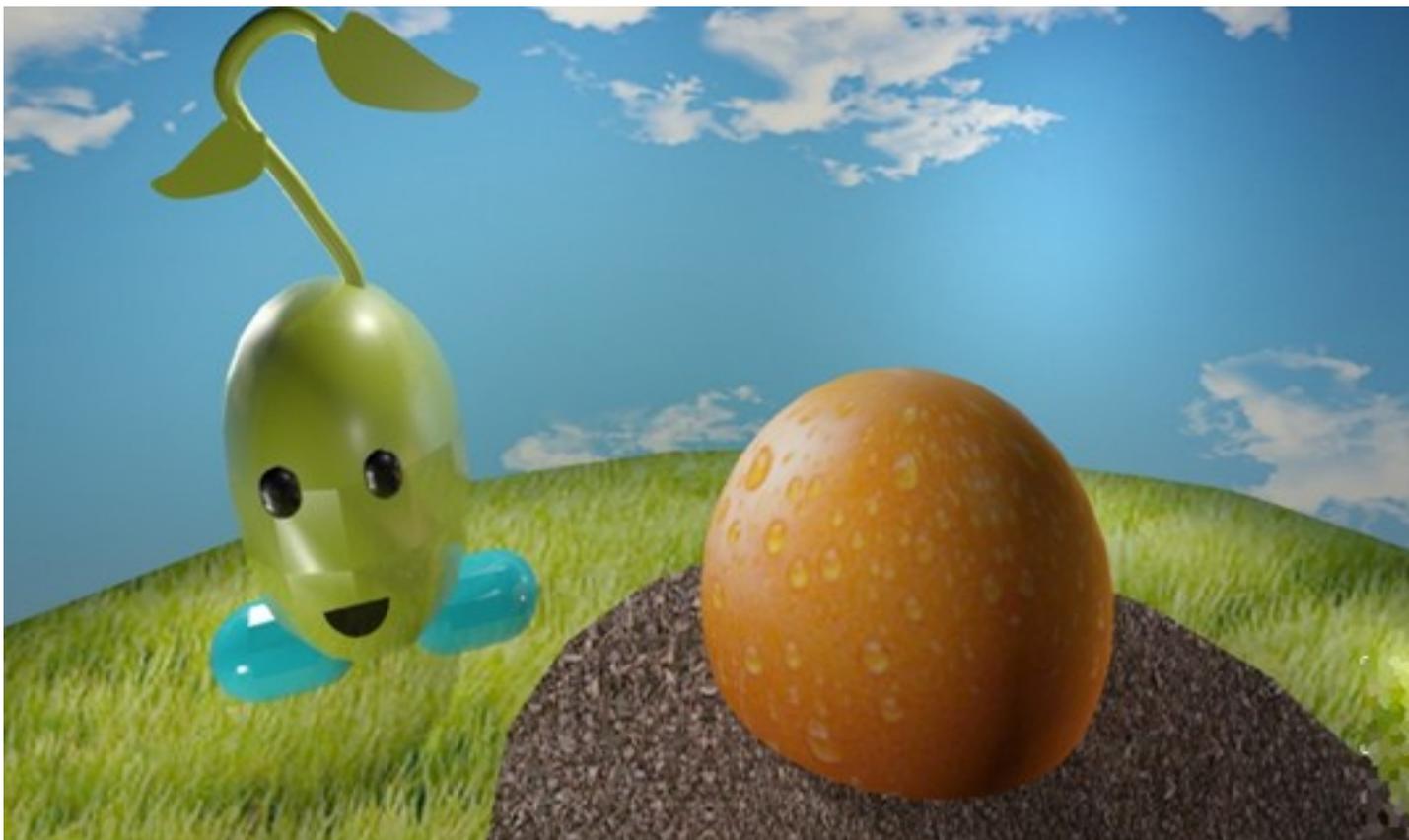
# Cuento-Personaje



**Soy Sohio**

El personaje se utiliza como un refuerzo del aprendizaje, en este caso el personaje se llama Sohio, es una semilla que les explicará a los niños como utilizar su equipo de huertos, con una identidad y creando empatía con los preescolares.

# Cuento



Como lo sugiere el programa de educación preescolar 2004 de la SEP el aprendizaje se imparte con **EXPERIENCIAS DIDACTICAS, entre ellas.**

- Conferencias y cuentos.

Para la correcta utilización del equipo, se reforzará el aprendizaje con un personaje, el cual irá explicando al niño, como debe cuidarse una planta, como se siembra, cuida y cosecha una planta.

Este recurso didáctico utilizará materiales impresos.

# Sohio

## y el huerto escolar



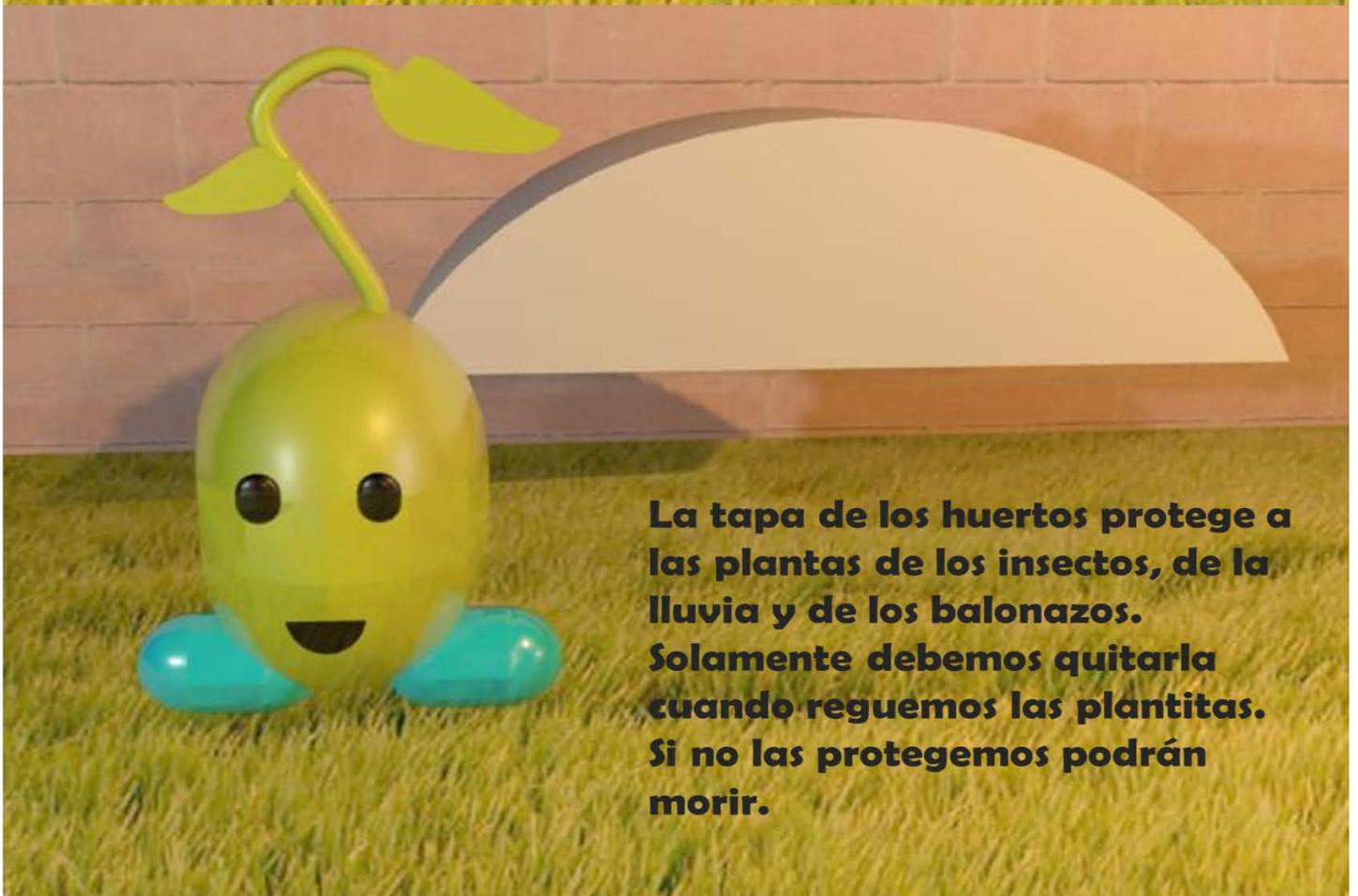
**Hola!!!!**

**Soy Sohio , y hoy te voy a enseñar como sembrar y cuidar las plantas en tu huerto escolar**





**Este será tu equipo de huertos, habrá varios en tu escuela, estos son la casita de las plantas que sembraremos**



**La tapa de los huertos protege a las plantas de los insectos, de la lluvia y de los balonazos. Solamente debemos quitarla cuando reguemos las plantitas. Si no las protegemos podrán morir.**

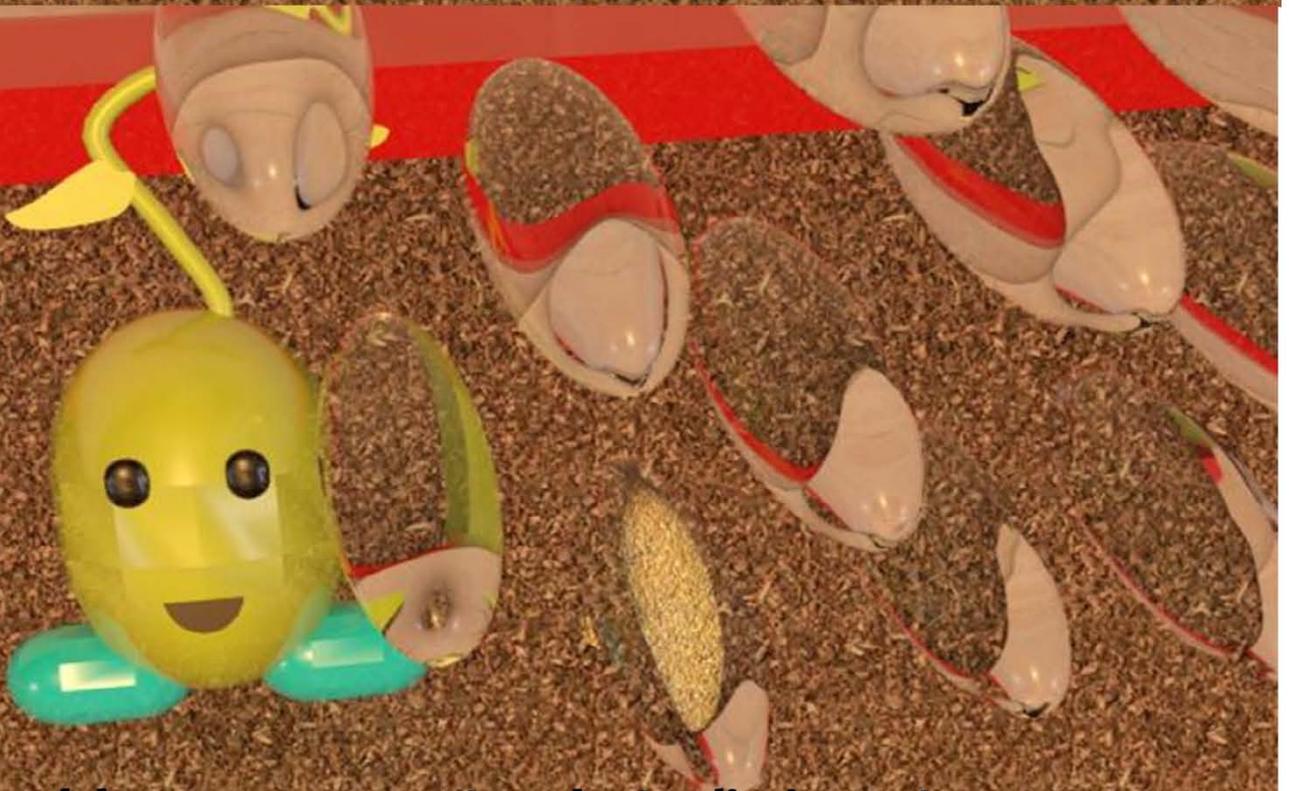


**Me estoy haciendo chiquito!!!!!!! para entrar y explicarte como sembraremos**



**En la tierra pondremos directamente las semillas de rábano, zanahoria y perejil.**

**La semilla debemos empujarla en la tierra hasta que ya no se vea!!!!**



**Ahora debemos regar nuestra planta diariamente.  
Humedeciendo la tierra sin inundar.**



**Con tus cuidados, nuestra planta crecerá en los próximos días.  
Riega y coloca bien la tapa en nuestro huerto.**

**En el salón de clases contaremos los días en nuestro calendario.  
La maestra pegará un cuadrado por cada día que pasa.**

### *Rábano*

<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40



**El rábano necesita 30 días.**

## Perejil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80



**Para que el perejil crezca bien se necesitan 80 días!!!!**



**Finalmente, cuando hayan pasado los días necesarios podremos sacar nuestro cultivo y comerlo.  
¡Yupi!!**



# Capítulo III Ergonomía

En este capítulo profundizaremos en cuestiones de la relación que hay entre el usuario y el equipo físico de los huertos, por lo que hay que hacer énfasis en las medidas correctas para que el equipo sea funcional para los preescolares de zonas metropolitanas. Los datos de este capítulo fueron tomados del libro Ávila Chaurand, Rosalío, Prado León, Lilia Roselia (2001) *Las Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Tenemos dos usuarios, los preescolares de 4 y 5 años , y también quien tendrá control sobre el grupo; la maestra de preescolar las cuales son mujeres entre 20 y 45 años .

# El espacio, un recurso didáctico

Los niños requieren de un espacio suficiente y adecuado en el cual realicen experiencias de aprendizaje a través de acciones educativas que favorezcan la organización grupal e individual.

El desarrollo se ve influido por la organización del espacio físico ; un ambiente estimulante es aquel en el que el mobiliario y materiales varían su distribución y acomodo, de acuerdo a las actividades que se realizan a lo largo de situaciones que se desarrollan durante el año escolar. En este sentido, es necesario hacer uso flexible del espacio con que el que se cuenta. Cuando se habla de flexibilidad del espacio se hace referencia a las transformaciones que se pueden hacer del mismo para el desarrollo de diferentes actividades. Es así que la creatividad del docente se pone en juego al buscar , descubrir , organizar e idear lugares.

La idea de salones con filas de mesas alineadas, con sillas para cada niño en su lugar correspondiente o mirando al pizarrón, habla de un control rígido que impide toda expresión libre y creativa: que somete el deseo de los niños a la voluntad de otros .

La movilidad del mobiliario para cierta actividad cambia la dinámica del trabajo colectivo, cuando el grupo expresa intereses y significados comunes en un momento o proyecto determinado, se estimula el ser social.

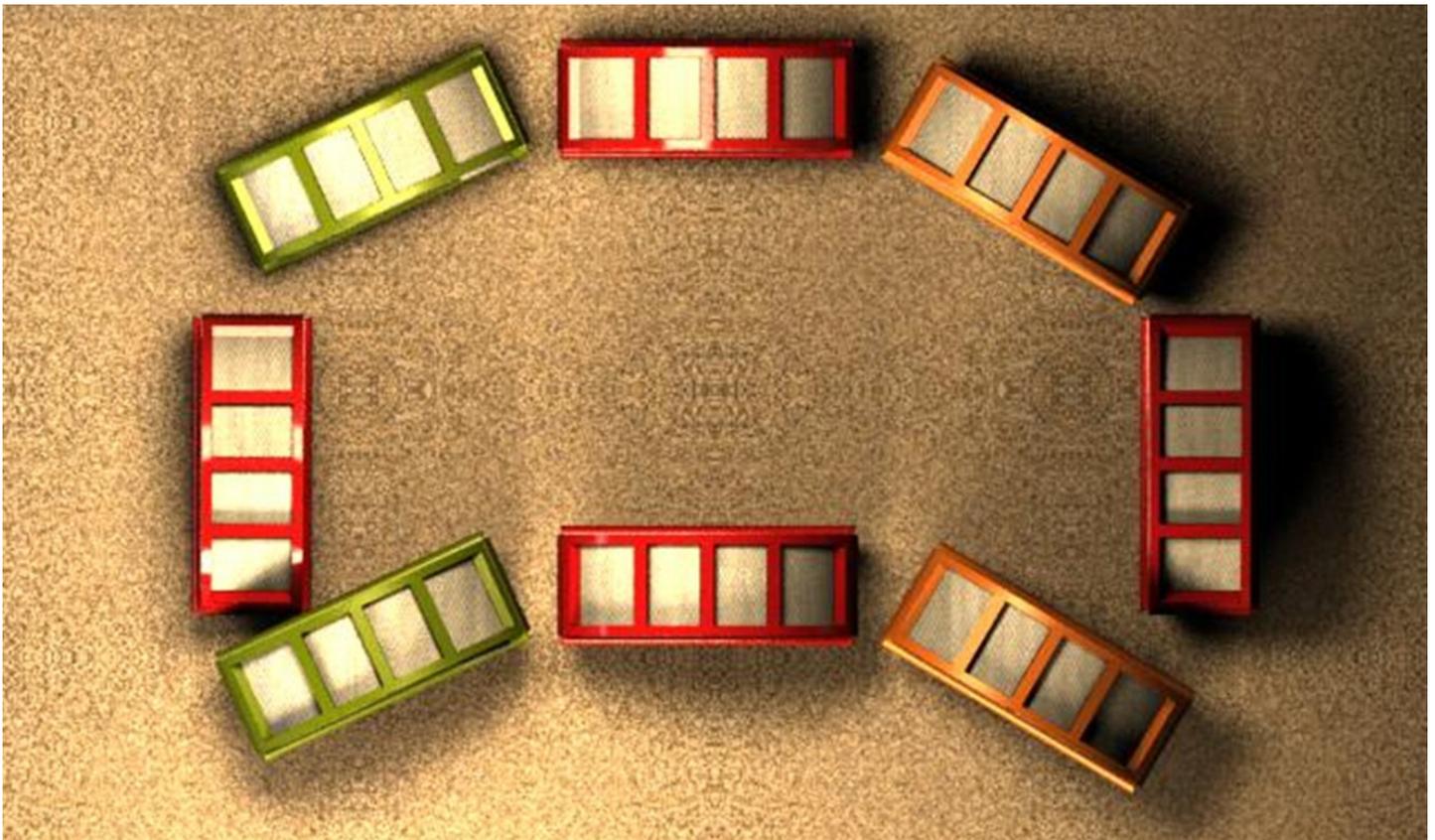
Secretaría de Educación Pública. (1991) Organización y ambientación del jardín de niños. México, D.F.



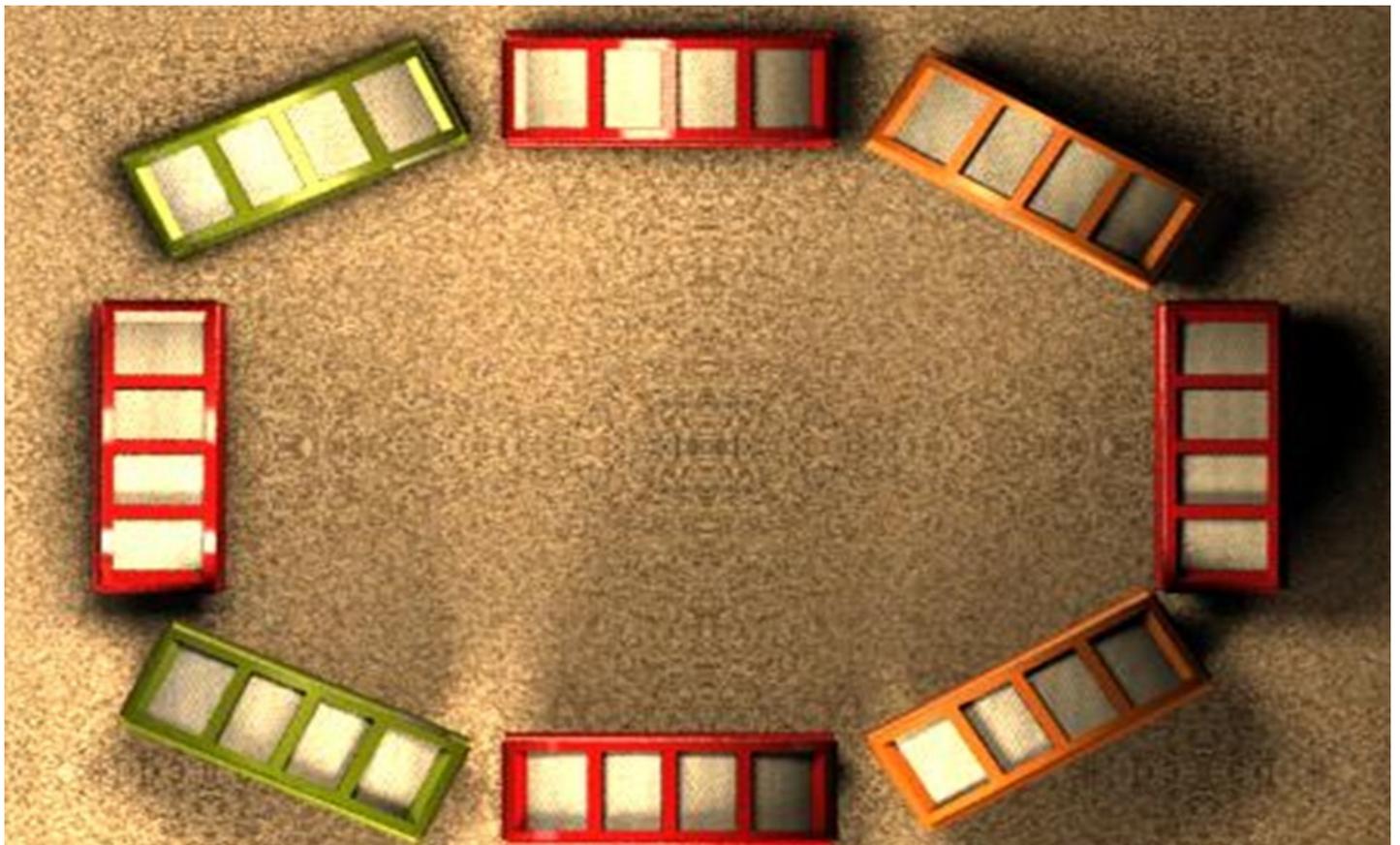
Los colores ayudan a crear una relación pedagógica y un ambiente estimulante.

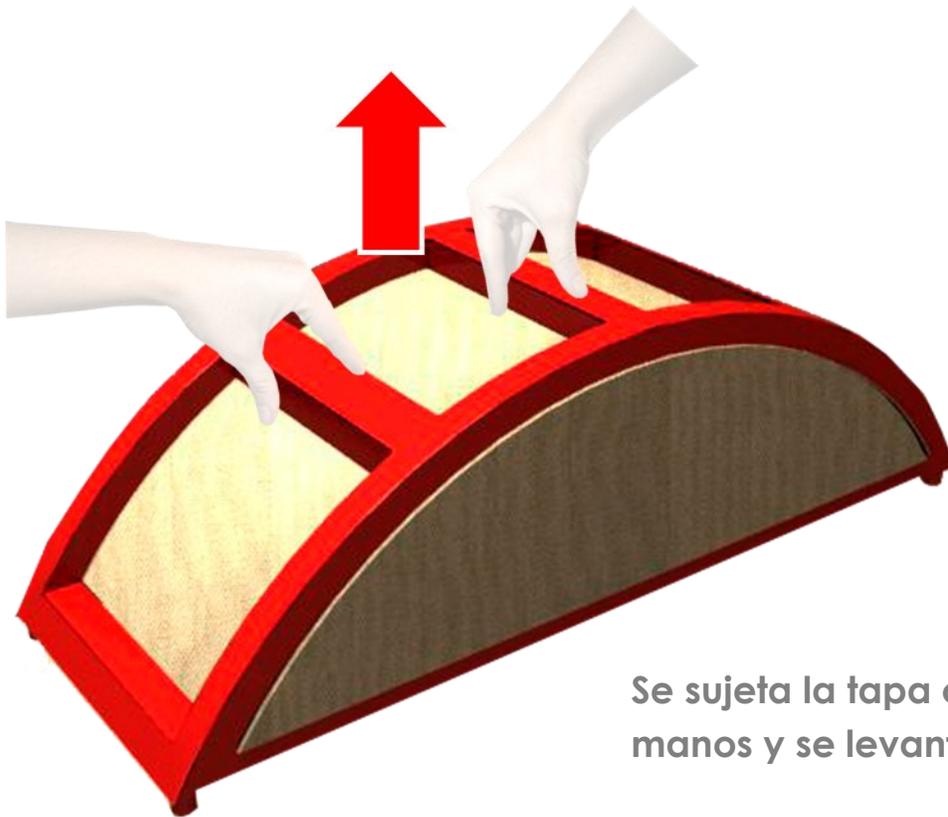


Un ambiente estimulante es aquel en el que el mobiliario y materiales varían su distribución y acomodo, de acuerdo a las actividades que se realizan a lo largo de situaciones que se desarrollan durante el año escolar.



Distintos acomodos, diferentes ambientes, adaptable a la experiencia didáctica. Se mueve cargándolo entre dos personas adultas de las agarraderas, tiene un peso de 7.264 kg sin tierra y aproximadamente 5 kg mas con tierra.





**Se sujeta la tapa con ambas manos y se levanta.**

La tapa fue diseñada para que el uso de esta lo haga exclusivamente la maestra, tiene una medida de 5.5 cm de ancho x 4 cm de alto, que está en el rango del diámetro de empuñadura de mujeres de 18 a 65 años. Se sujeta la tapa con ambas manos y se levanta. Estas se recomienda se dejen juntas en un solo lugar mientras este en uso el equipo.

Para volver a proteger el cultivo, se embona nuevamente, introduciendo los saques de la tapa en los orificios de la base.



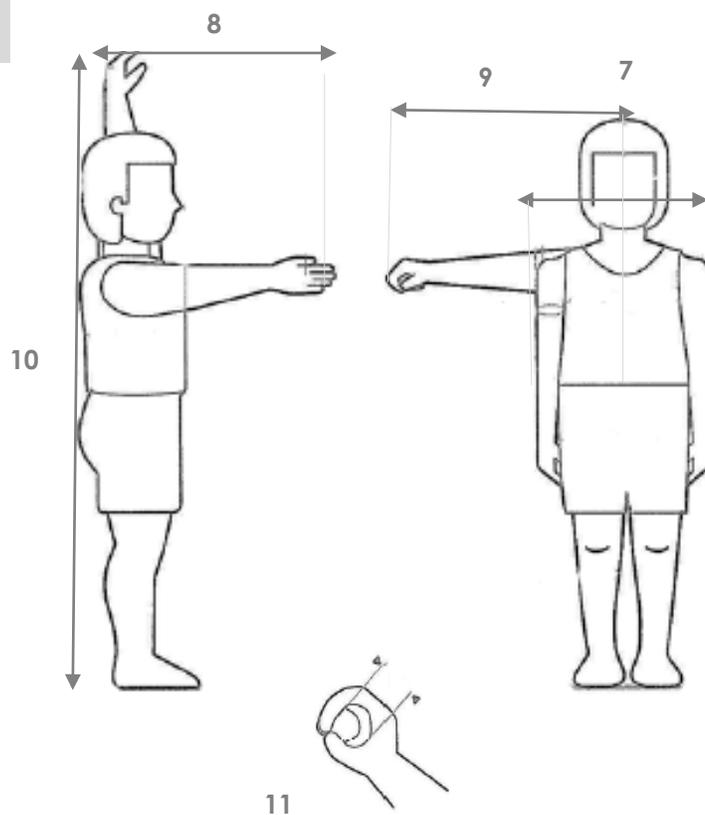
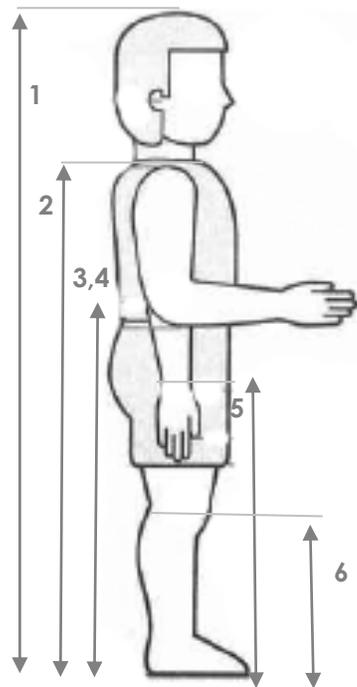
**La tapa se inserta en los orificios de la base.**

# ANTROPOMETRIA

# Medidas antropométricas en preescolares masculinos de 4 años

Dimensiones	5	50	95	Media
1.Estatura	963	1047	1120	1048
2.Altura hombro	726	805	874	800
3.Altura codo	573	625	681	627
4.Altura codo flexionado	549	605	665	607
5.Altura muñeca	429	482	531	480
6.Altura rodilla	240	275	310	275

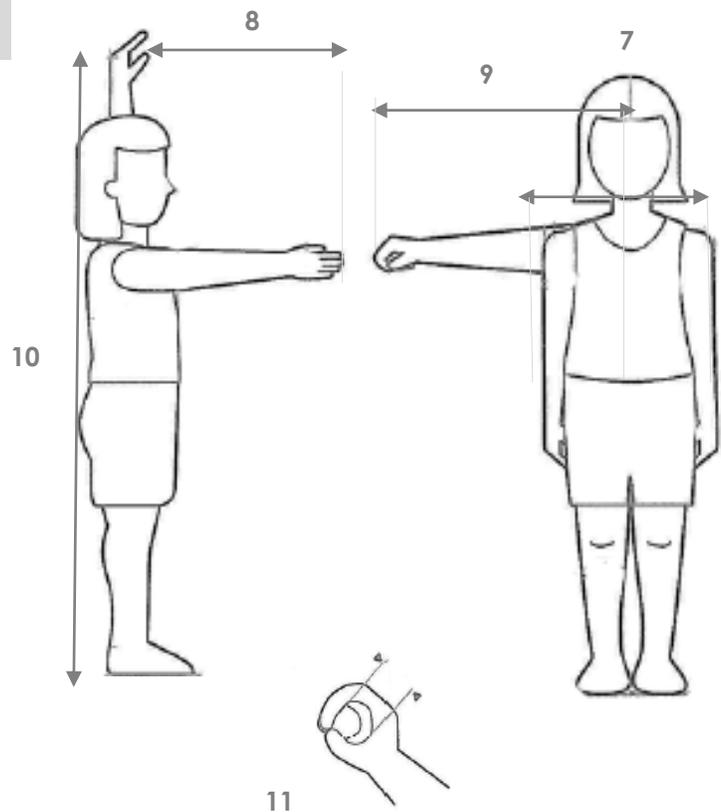
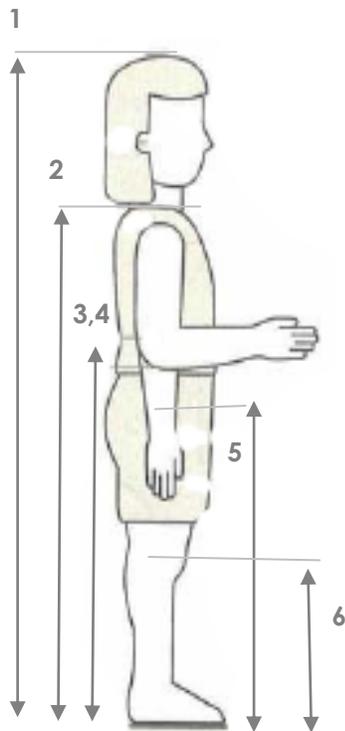
Dimensiones	5	50	95	Media
7.Anchura máxima del cuerpo	262	300	342	302
8.Alcance brazo frontal	337	380	421	381
9.Alcance brazo lateral	416	455	492	454
10.Alcance máximo vertical	1091	1200	1303	1197
11.Diámetro empuñadura	21	24	27	24



# Medidas antropométricas en preescolares femeninas de 4 años

Dimensiones	5	50	95	Media
1.Estatura	960	1035	1112	1039
2.Altura hombro	726	797	864	795
3.Altura codo	555	625	693	624
4.Altura codo flexionado	545	600	657	601
5.Altura muñeca	436	481	525	479
6.Altura rodilla	235	275	311	273

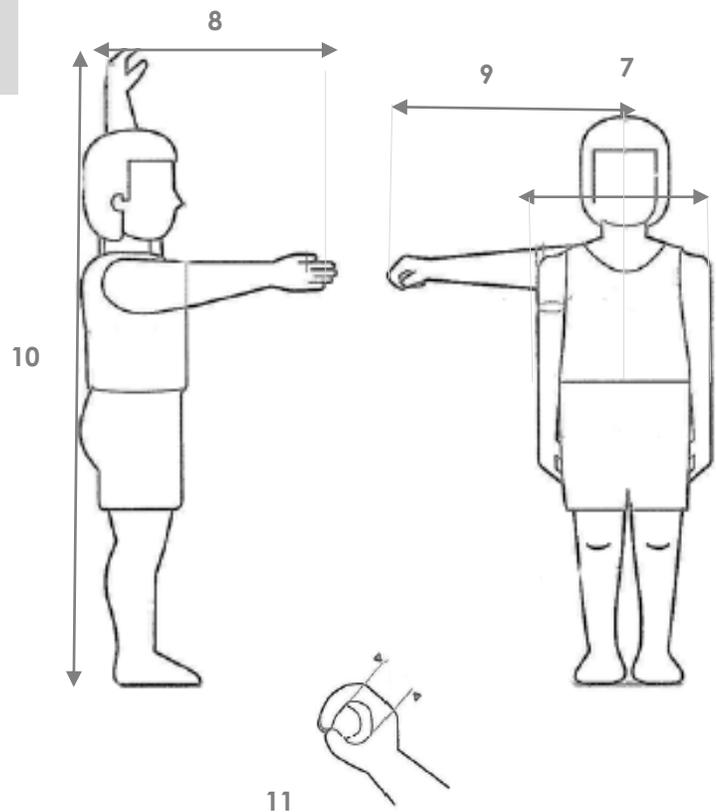
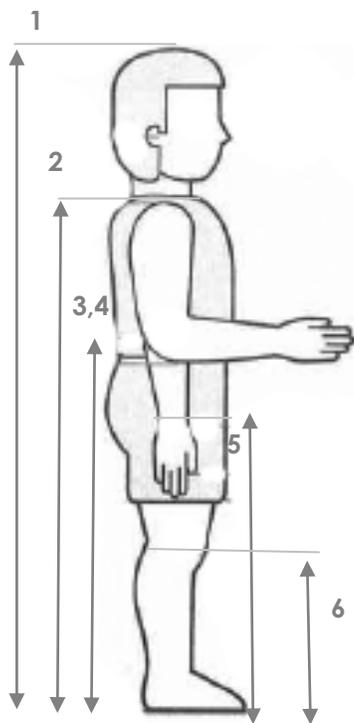
Dimensiones	5	50	95	Media
7.Anchura máxima del cuerpo	268	300	334	301
8.Alcance brazo frontal	342	384	424	383
9.Alcance brazo lateral	408	450	490	449
10.Alcance máximo vertical	1081	1190	1295	1188
11.Diámetro empuñadura	21	25	28	25



# Medidas antropométricas en preescolares masculinos de 5 años

Dimensiones	5	50	95	Media
1.Estatura	1029	1100	1191	1118
2.Altura hombro	791	854	923	857
3.Altura codo	615	665	727	671
4.Altura codo flexionado	600	647	702	651
5.Altura muñeca	445	507	583	514
6.Altura rodilla	251	292	335	295

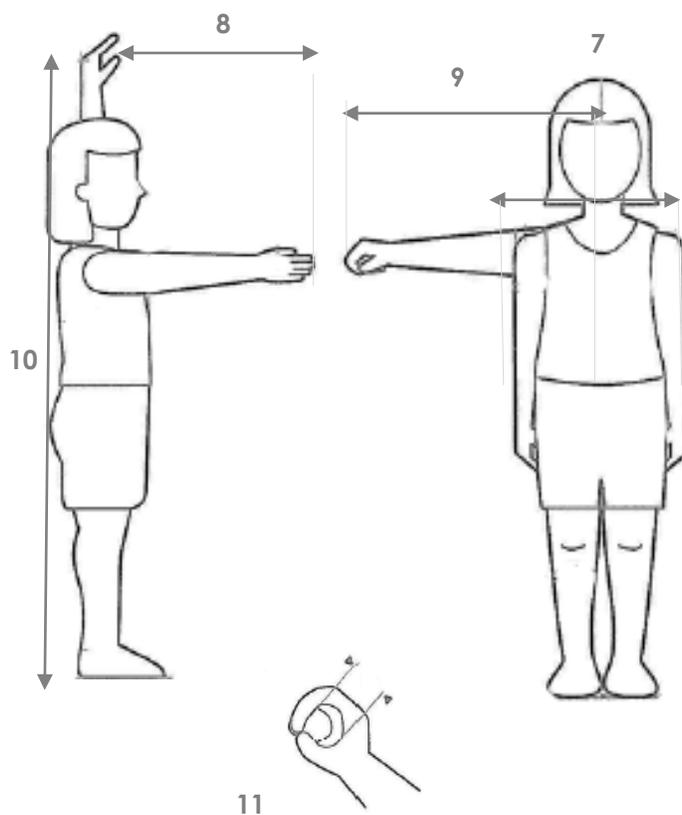
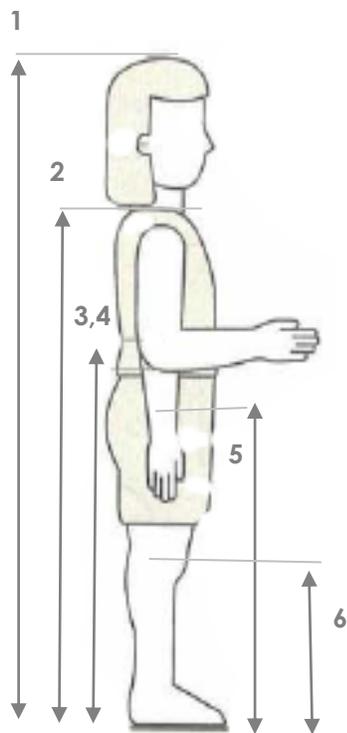
Dimensiones	5	50	95	Media
7.Anchura máxima del cuerpo	277	314	353	315
8.Alcance brazo frontal	366	411	458	412
9.Alcance brazo lateral	438	479	524	481
10.Alcance máximo vertical	1153	1270	1407	1280
11.Diámetro empuñadura	23	26	29	26



# Medidas antropométricas en preescolares femeninas de 5 años

Dimensiones	5	50	95	Media
1.Estatura	1016	1094	1188	1108
2.Altura hombro	779	852	925	852
3.Altura codo	571	662	755	663
4.Altura codo flexionado	590	647	705	647
5.Altura muñeca	456	513	572	514
6.Altura rodilla	258	295	334	296

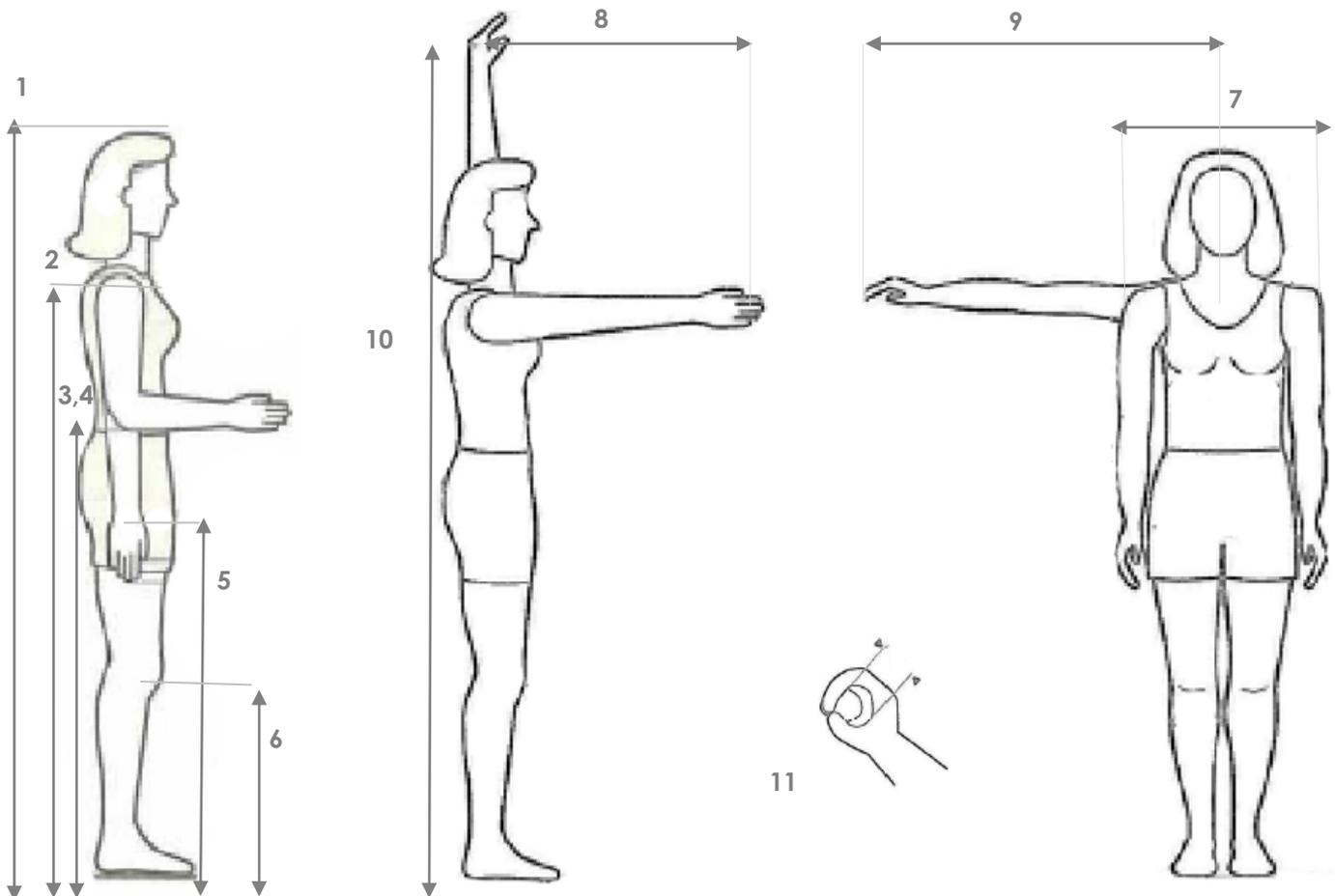
Dimensiones	5	50	95	Media
7.Anchura máxima del cuerpo	270	310	350	310
8.Alcance brazo frontal	353	408	453	405
9.Alcance brazo lateral	431	480	523	477
10.Alcance máximo vertical	1158	1281	1396	1277
11.Diámetro empuñadura	21	26	31	26



# Medidas antropométricas en mujeres (18-65 años)

Dimensiones	5	50	95	Media
1.Estatura	1471	1570	1658	1567
2.Altura hombro	1209	1290	1380	1291
3.Altura codo	941	1004	1080	1004
4.Altura codo flexionado	906	969	1044	969
5.Altura muñeca	727	776	840	778

Dimensiones	5	50	95	Media
6.Altura rodilla	411	445	491	449
7.Anchura máx. cuerpo	434	479	578	484
8.Alcance brazo frontal	631	684	741	686
9..Alcance brazo lateral	645	700	750	700
10.Alcance máx. vertical	1761	1899	2026	1896
11.Diámetro empuñadura	40	45	50	45



# Usuarios y equipo



Integración del equipo de huertos con usuarios preescolares de 5 años y usuario adulto (maestra), en este diagrama se ha utilizado la media de estatura referentes de las páginas 74 a la 78.

# Simulador



Altura de la tapa , a la altura del codo de niña de tercer grado.



Altura de la base, 10 cm arriba de la rodilla de la niña.



Caben 2 niños en el frente y uno en cada lateral.



# Conclusiones de Simulador

Se hizo un simulador de cartón a escala 1:1 y se llevó al contexto en el cual se utilizará el objeto, en una escuela nivel preescolar en la Delegación Iztacalco.

Se probó la interacción con los preescolares, satisfactoriamente. En cuestión de antropometría, comprobamos que las medidas que teóricamente habíamos manejado con fuente de consulta Ávila Chaurand, Rosalío, Prado León, Lilia Roselia (2001) *Las Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. fueron acertadas con los niños de la delegación Iztacalco; la tapa de los huertos está a la altura del hombro, la base del huerto se encuentra a 10 cm de la rodilla, por lo que la siembra y cuidado de la hortaliza será cómoda para el niño. Se diseñó para un espacio versátil por lo que si está pegado a la pared el huerto pueden utilizarlo 4 niños, dos en el frente y uno en cada "cabecera", sin embargo si se separa de la pared, la capacidad de los huertos es de 6 niños, 2 frontales, 2 posteriores y uno en cada "cabecera", por lo que podría considerarse cada huerto podría una estación de trabajo, donde el niño se relaciona socialmente con otros niños y con la naturaleza. La maestra a cargo tiene una buena visión sobre el desarrollo de la actividad.



# Capítulo IV Proceso productivo

En este capítulo nos enfocaremos en como realizaremos nuestro producto, con cuestiones técnicas como planos técnicos, en que proceso se realizará, que materiales se utilizarán, y también como comunicaremos el proyecto, se incluyen cotizaciones para producirlo.

# Material de tapa protectora

La tapa protectora tiene una cubierta de malla antiafido que protege a los cultivos contra insectos (áfidos, trip, mosca blanca, pulga y otros insectos pequeños).

Reduce la aplicación de productos insecticidas y químicos, tratamientos de herbicidas y pesticidas, logrando cultivos más saludables. Sus características son:

Material	Malla de polietileno de monofilamento de polietileno de alta densidad
Hilos por pulgada cuadrada	40 x 26 hilos por pulgada cuadrada
Orificio	0.4mm x 0.8mm.
Resistencia a la tensión (gr)	Urdimbre 3500 gr Trama 2800 gr
Resistencia de alargamiento (%)	Urdimbre 34% Trama 15%
Temperatura de fragilidad	-70 °C
Temperatura ablandamiento	130 °C

Regulaciones FDA( Food and Drug Administration)	Aceptado
Resistencia ambiental	Excelente
Aditivo	Estabilizador a la luz ultra- violeta, y anti-oxidantes. Sistema foto protector es técnicamente estable a 180°C/5min.



Textura de malla anti áfidos



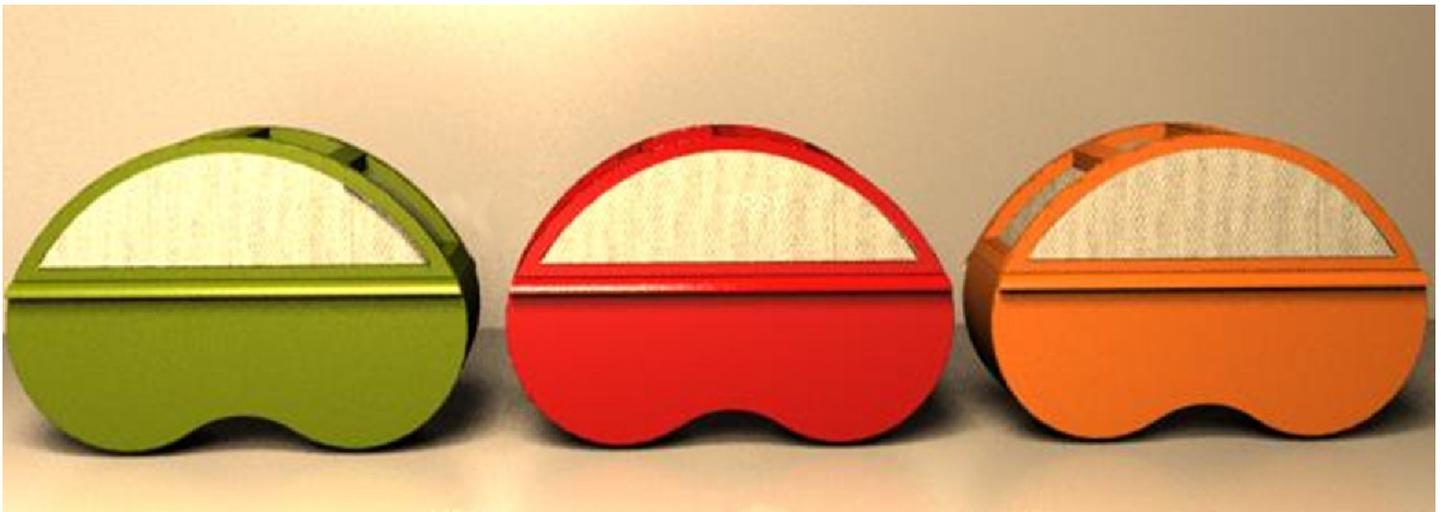
HDPE Ó PEAD

# Polietileno de alta densidad

El cuerpo del huerto ecológico será de polietileno de alta densidad debido a que:

- Excelente resistencia térmica y química.
- Muy buena resistencia al impacto.
- Es sólido, incoloro, translúcido, casi opaco.
- Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como rotomoldeo.
- Es flexible, aún a bajas temperaturas.
- Es rígido.
- No es atacado por los ácidos, resistente al agua a 100° C y a la mayoría de los solventes ordinarios.
- Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.
- Su densidad es igual o menor a 0.952 g /cm<sup>3</sup>.
- Tiene poca conductividad térmica.

# Proceso productivo . Equipo



El proceso de Rotomoldeo es adecuado para la forma propuesta: la abstracción del frijol.

Las ventajas de este proceso es que puede combinar partes sólidas con zonas huecas. El peso de un producto puede reducirse bastante con esta técnica de producción, lo que nos favorece en cuestión de las dinámicas escolares, teniendo versatilidad en el acomodo del equipo y creación de ambientes.

En el proceso de Rotomoldeo los radios son elementos que ayudan a mejorar las características del producto, estos pueden ser positivos o negativos.

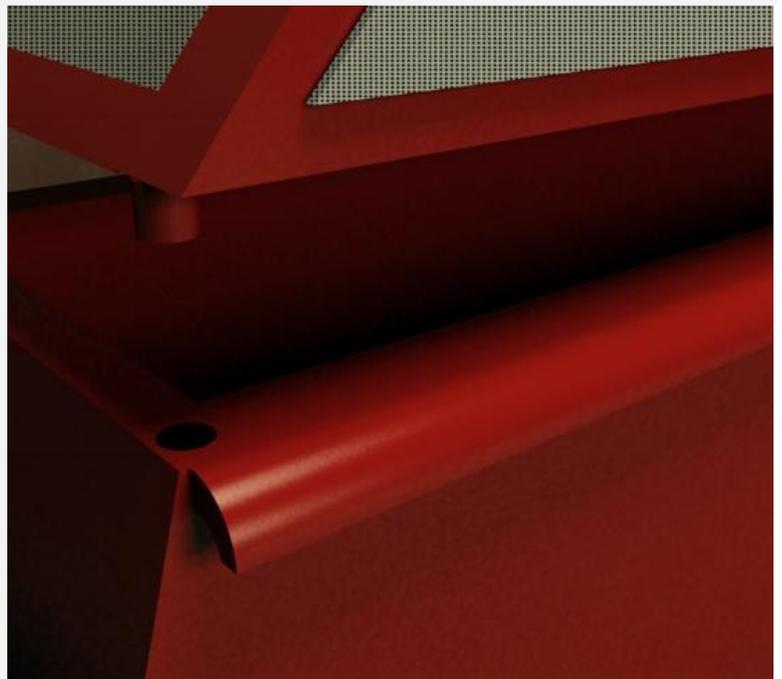
- Los radios negativos deben ser de forma convexa y amplios que en nuestro equipo se traducen en agarraderas, estos mismos nos sirven como refuerzo estructural perimetral .
- Los Ángulos de salida en el Rotomoldeo en polietileno pueden obtenerse piezas sin ángulos de salida, perpendiculares al plano de partición del molde, ya que tiene un excelente índice de contracción el cual es del 3%.
- El equipo se realiza en un molde de lamina de acero calibre 14 .

# Proceso productivo . Base



Refuerzo perimetral en la parte superior de cuello curvo y sin problemas técnicos para moldear que a su vez sirven de agarraderas para cuestiones de movilidad, tomando el equipo de las agarraderas, levantándolo y poniéndolo en el lugar deseado.

- Cuenta con un radio negativo en el refuerzo perimetral de 3.6 cm, que está en el rango de los radios negativos recomendados.
- Toda la pieza cuenta con un redondeo 4 mm de diámetro.





Toda la pieza cuenta con un redondeo 4 mm de diámetro.

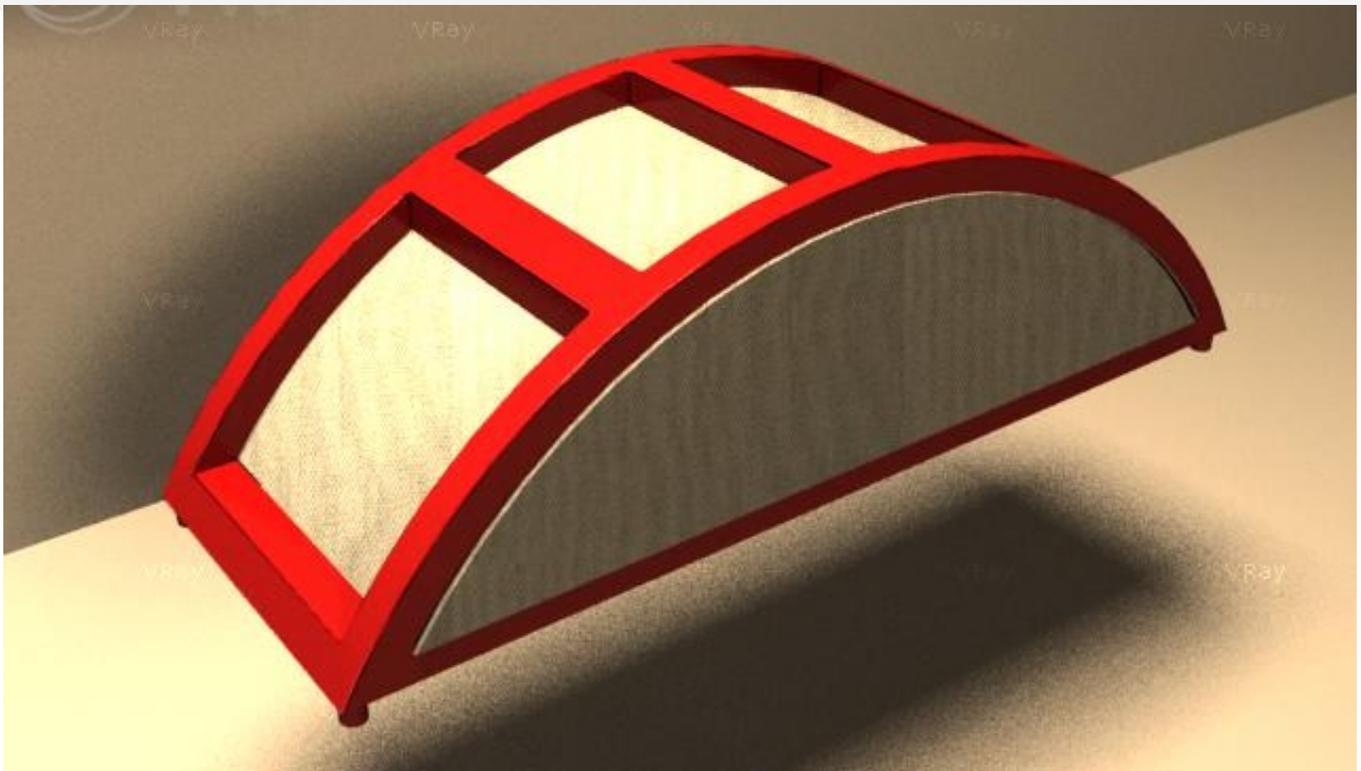
El proceso de Rotomoldeo permite crear piezas con partes sólidas y huecas.



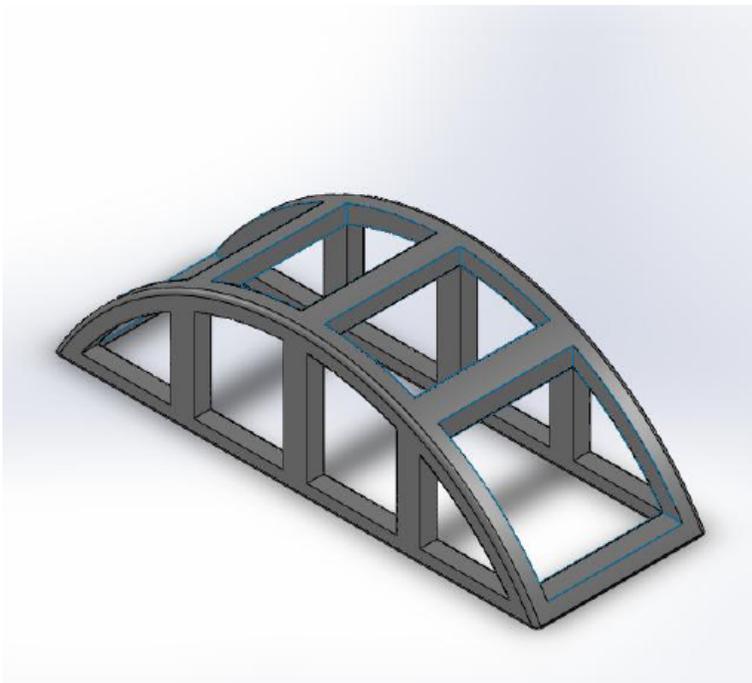
# Proceso productivo Tapa



Estructura de polietileno de alta densidad, recubierta con malla monofilamento de polietileno de alta densidad, unión a la estructura por fusión de calor.

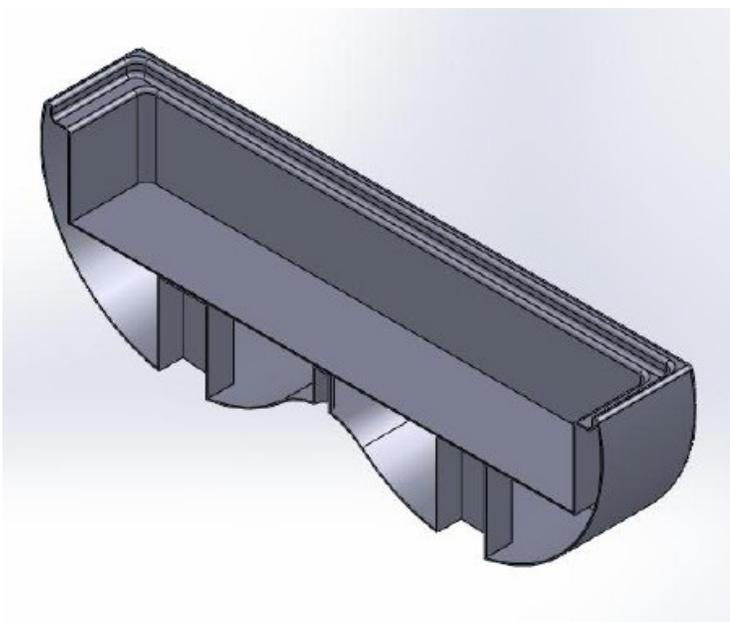


# Proceso productivo Peso



<b>Nombre del modelo:</b>	Tapa
<b>Material:</b>	PE Alta densidad
<b>Contenido reciclado:</b>	0.00 %
<b>Peso:</b>	1348.70 g
<b>Proceso de fabricación:</b>	Rotomoldeo

Mediante el programa de diseño Solid Works se realizó el cálculo del peso que tendrá nuestro equipo, en el proceso de rotomoldeo con polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor, el calculo nos indicó que la tapa pesará 1.348 kg. y la base 7.264 kg.



<b>Nombre del modelo:</b>	Base
<b>Material:</b>	PE Alta densidad
<b>Contenido reciclado:</b>	0.00 %
<b>Peso:</b>	7264.04 g
<b>Proceso de fabricación:</b>	Rotomoldeo

# Proceso productivo Calendario - Cuento

<i>Zanahoria</i>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110

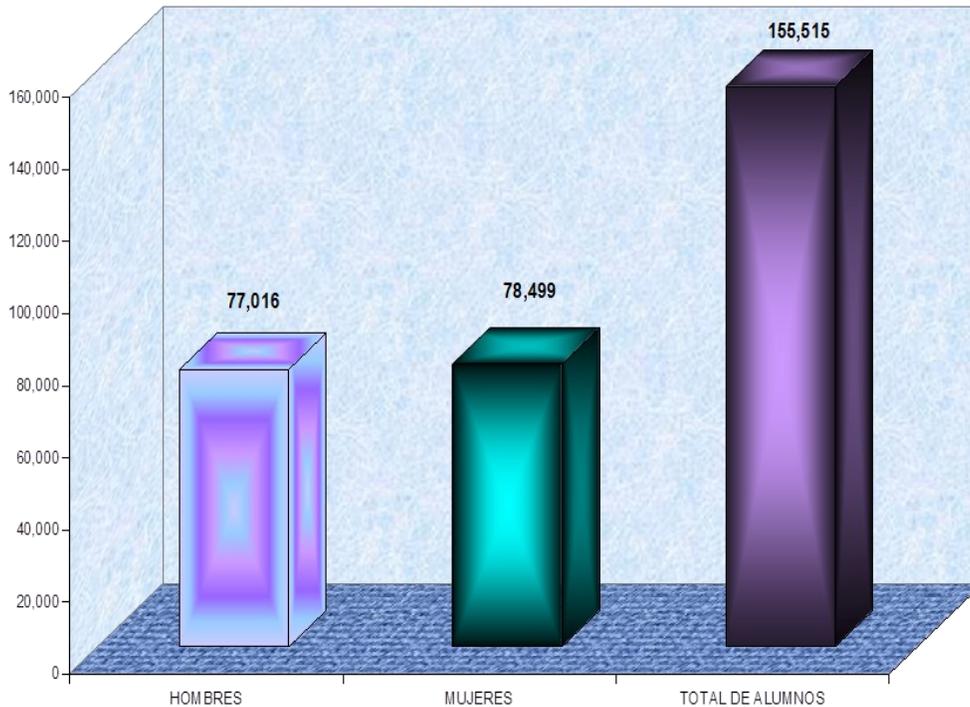
Impresión en cama plana sobre vinil auto adherible y laminado adherido sobre goma imantada.

La impresión OFFSET DIGITAL es una técnica de reproducción de documentos y/o imágenes sobre papel o materiales similares que parte desde el archivo con datos digitales. La ventaja de la impresión offset es que el tiraje puede ser pequeño sin tener gastos excesivos.



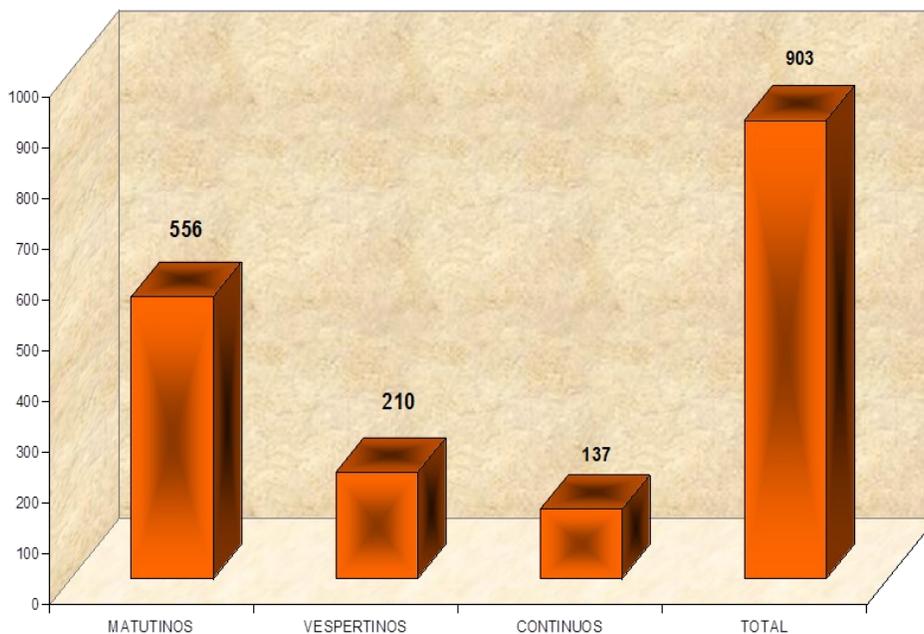
# Fundamentación costos de Rotomoldeo

MATRÍCULA 2007-2008



6 niños por huerto en promedio en cada grupo hay 25 niños por lo tanto se necesitan 4 huertos por grupo, en promedio hay unos 3 grupos por escuela, por lo tanto se necesitarían 18 huertos por escuela.

PLANTELES DE PREESCOLAR EN EL D.F.



Si hay 18 huertos por escuela y hay 556 planteles en promedio solo en el Distrito Federal se proporcionarían 10,008 sistemas de huertos modulares.



Morelia Mich., a 23 de Agosto de 2011

SRITA. ANA  
SOHIO  
PRESENTE

### Cotización maquila y molde contenedor

Nos permitimos poner a su consideración la cotización solicitada, incluyendo la información técnica y las condiciones de pago.

#### Información técnica:

Fabricado en una sola pieza en polietileno lineal de media densidad virgen con aditivos UV, por el proceso de rotomoldeo produciendo piezas sin costuras y muy resistentes a la intemperie y al impacto. Según dibujos proporcionados. Garantía de 5 años contra defectos de fabricación.

#### Descripción:

Contenedor doble pared de 115 cm de largo x 40 cm de ancho x 40 cm de alto, espesor promedio de 3 mm, en color rojo, precio \$476.00 pesos

Tapa contenedor de 115 cm de largo x 40 cm de ancho x 30 cm de alto, espesor promedio de 3 mm, en color blanco, precio \$313.50 pesos

Oriente 6 # 1180 \* Cd. Industrial \* Morelia, Mich. \* C.P. 58200 \* Tel. (443) 333-6085 \* Fax 333-6086  
e-mail: [info@spinplasticumx.com](mailto:info@spinplasticumx.com) \* [www.spinplasticumx.com](http://www.spinplasticumx.com)

Fabricación de molde en lámina negra calibre 14 para contenedor doble pared de 115 cm de largo x 40 cm de ancho x 40 cm de alto, y molde de tapa de 115 cm de largo x 40 cm de ancho x 30 cm de alto. Precio: \$ 20,000.00 pesos.

- o Precios en moneda nacional (pesos mexicanos).
- o A estos precios se deberá agregar el 16% correspondiente al IVA.
- o La presente cotización tiene una vigencia de 30 días.

Nota:

Estos precios están calculados al precio actual de la resina en el mercado. En caso de existir cambios mayores al 5%, estos precios deberán ser modificados.

1. *Condiciones de pago:*

Molde: 50% anticipo incluir el importe del IVA para formalizar fabricación molde y el resto una vez terminado el molde.

2. *Maquila:* 50% de anticipo y el resto antes de embarcar.

3. *Tiempo de entrega:*

Fabricación de moldes 40 días a partir de recibir el anticipo.

Una vez programado su pedido se asignará una fecha de entrega.

4. *Lugar de entrega:*

Morelia, Mich.

Aclaraciones:

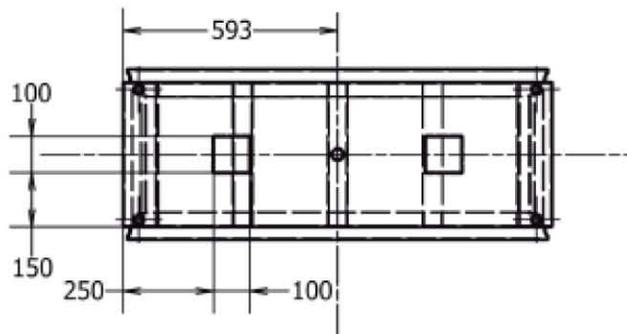
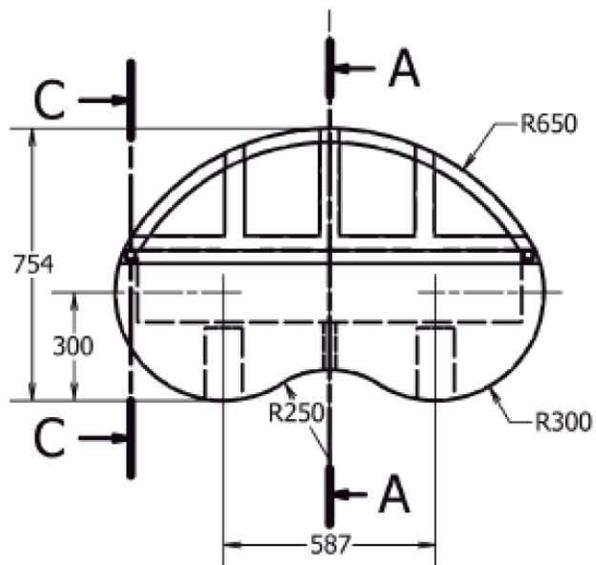
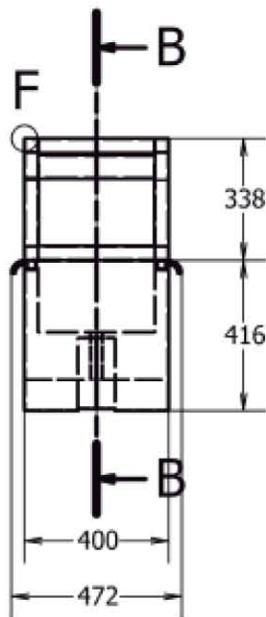
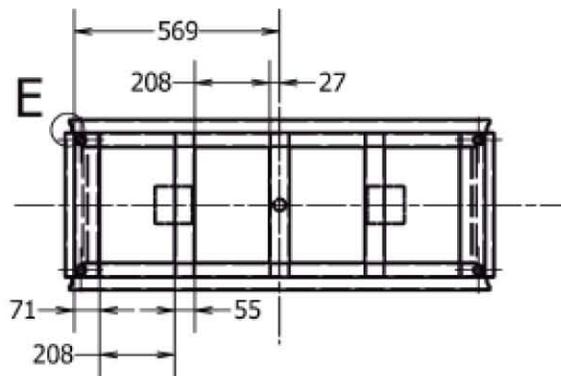
- En esta cotización se ha considerado polietileno estirable como empaque para el producto.
- Cualquier caso no mencionado en esta cotización o modificaciones solicitadas, se cotizarán adicionalmente para su aprobación.

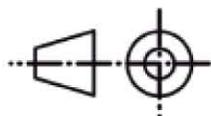
En espera de poder colaborar con usted quedo a sus órdenes para cualquier información adicional.

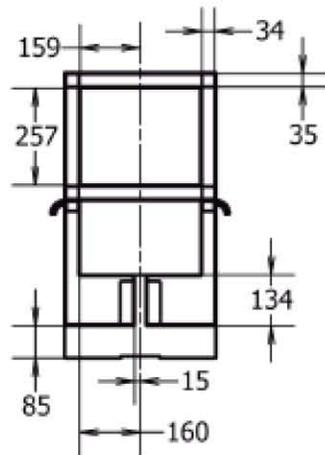
ATENTAMENTE

Ing. Roberto Ortiz P.  
Director Comercial

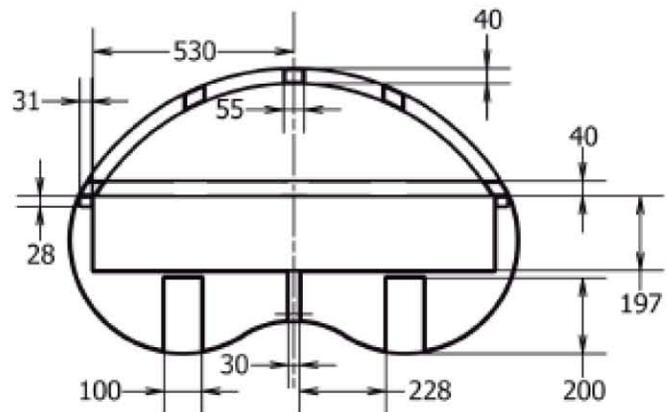
Oriente 6 # 1180 \* Cd. Industrial \* Morelia, Mich. \* C.P. 58200 \* Tel. (443) 333-6085 \* Fax 333-6086  
e-mail: [info@spiplasticumx.com](mailto:info@spiplasticumx.com) \* [www.spiplasticumx.com](http://www.spiplasticumx.com)



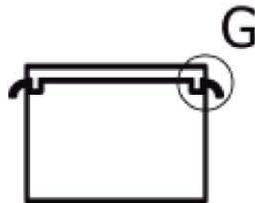
 Esc.: 1:19      Acot.: mm	<b>DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN</b>	
	SISTEMA DE HUERTOS MODULARES <small>VISTAS GENERALES</small>	
Ana Lilia Salgado Díaz	17 - Abril - 12	<b>T. Carta</b>
PROYECTO FINAL	Revisó:	1 / 7



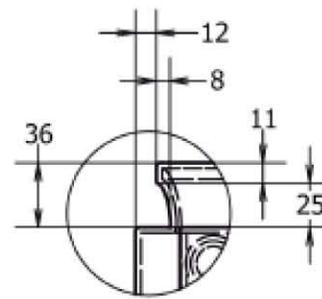
CORTE A-A ( 1 : 19 )



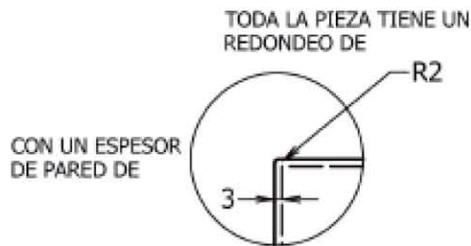
CORTE B-B ( 1 : 19 )



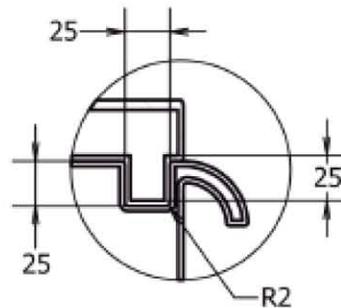
SECCIÓN C-C ( 1 : 16 )



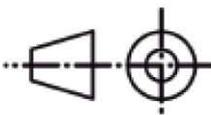
DETALLE - E ( 1 : 4 )

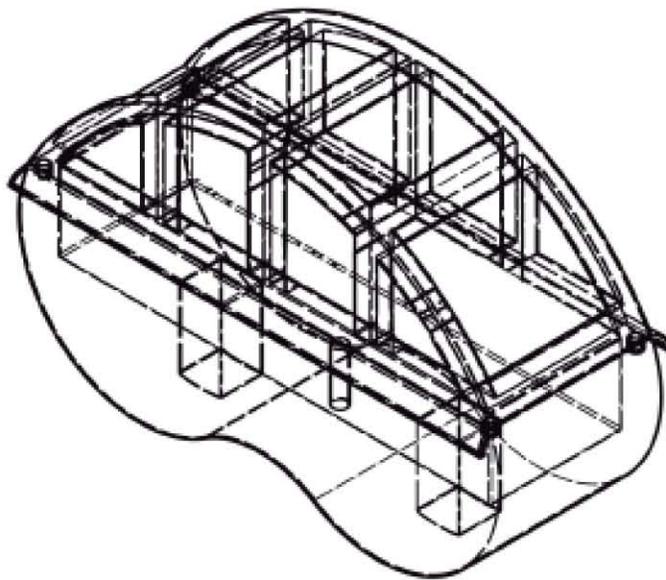
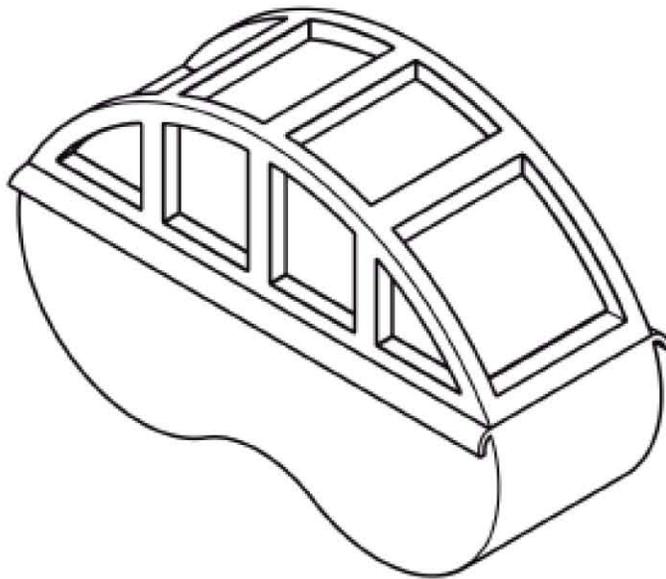


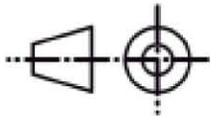
DETALLE - F ( 1 : 3 )

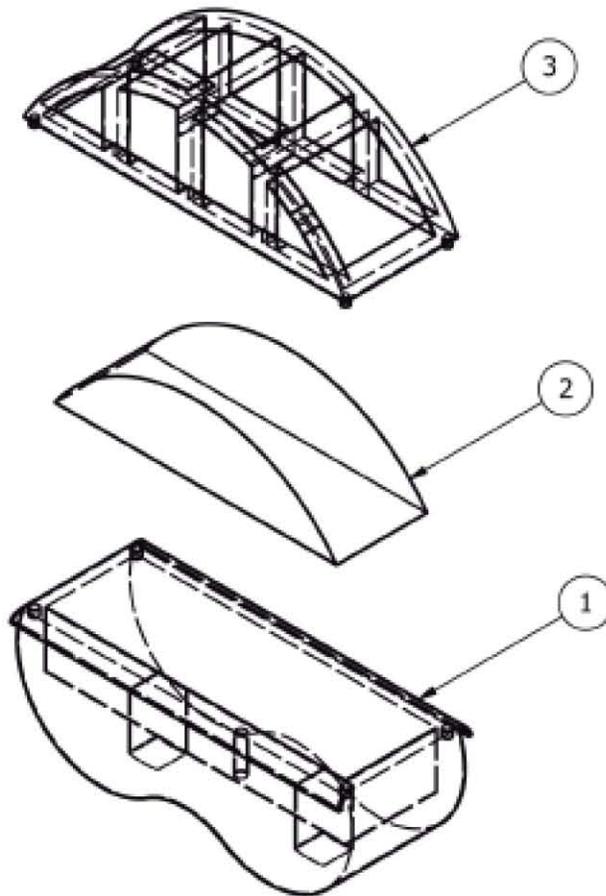


DETALLE - G ( 1 : 4 )

 Esc.: INDICADA Acot.: mm	<b>DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN</b>	
	SISTEMA DE HUERTOS MODULARES CORTES Y DETALLES	
<b>Ana Lilia Salgado Díaz</b>	17 - Abril - 12	<b>T. Carta</b>  2 / 7
PROYECTO FINAL	Revisó:	

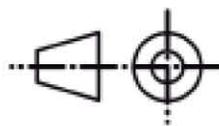


		<b>DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN</b>	
Esc.: 1:12      Acot.: mm		SISTEMA DE HUERTOS MODULARES <small>ISOMÉTRICOS</small>	
Ana Lilia Salgado Díaz		17 - Abril - 12	<b>T. Carta</b>
PROYECTO FINAL		Revisó:	3 / 7



3	1	Tapa	Polietileno de alta densidad reciclado. Rotomoldeo con espesor de pared de 3 mm.
2	1	Malla	Antiáfido. Fabricada con hilo de .009" de diametro; .54 x 30 hilos por pulgada cuadrada.
1	1	Base	Polietileno de alta densidad reciclado. Rotomoldeo con espesor de pared de 3 mm.
NUM.	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PARTES



Esc.: 1:18

Acot.: mm

DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN

SISTEMA DE HUERTOS MODULARES  
EXPLOSIVA

Ana Lilia Salgado Díaz

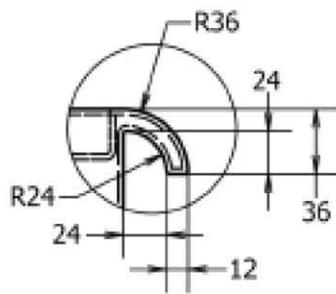
17 - Abril - 12

T. Carta

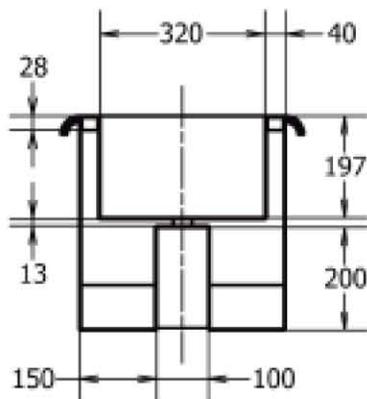
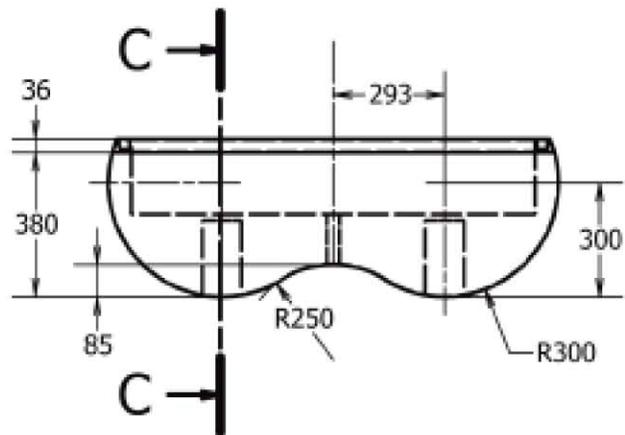
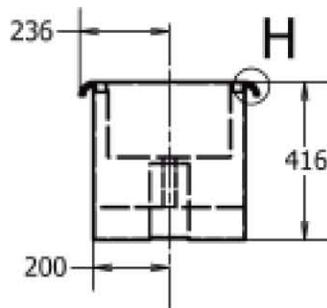
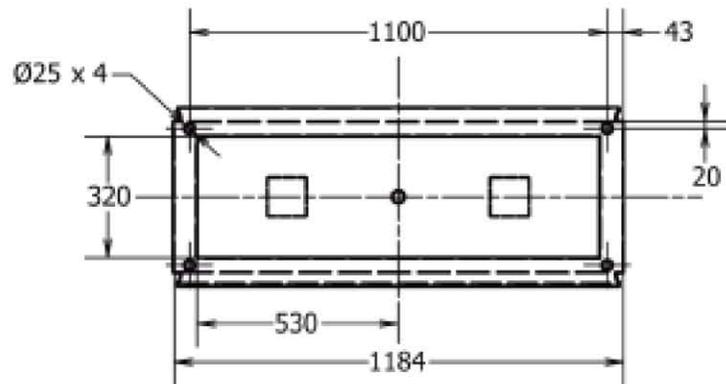
PROYECTO FINAL

Revisó:

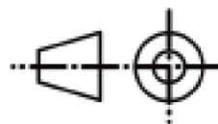
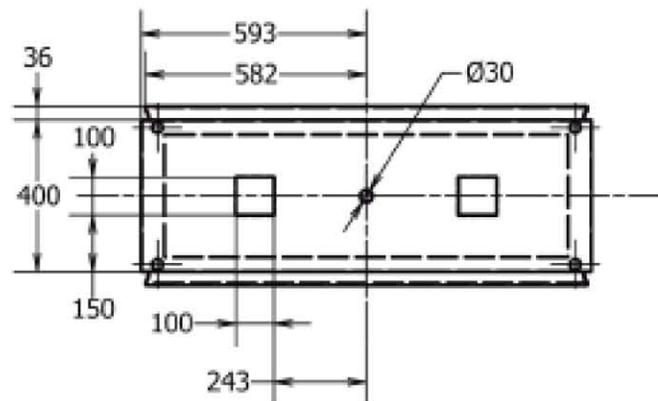
4 / 7



DETALLE - H ( 1 : 4 )



CORTE C-C ( 1 : 14 )



Esc.: 1:19 Acot.: mm

DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN

SISTEMA DE HUERTOS MODULARES  
DESPIECE - BASE

Ana Lilia Salgado Díaz

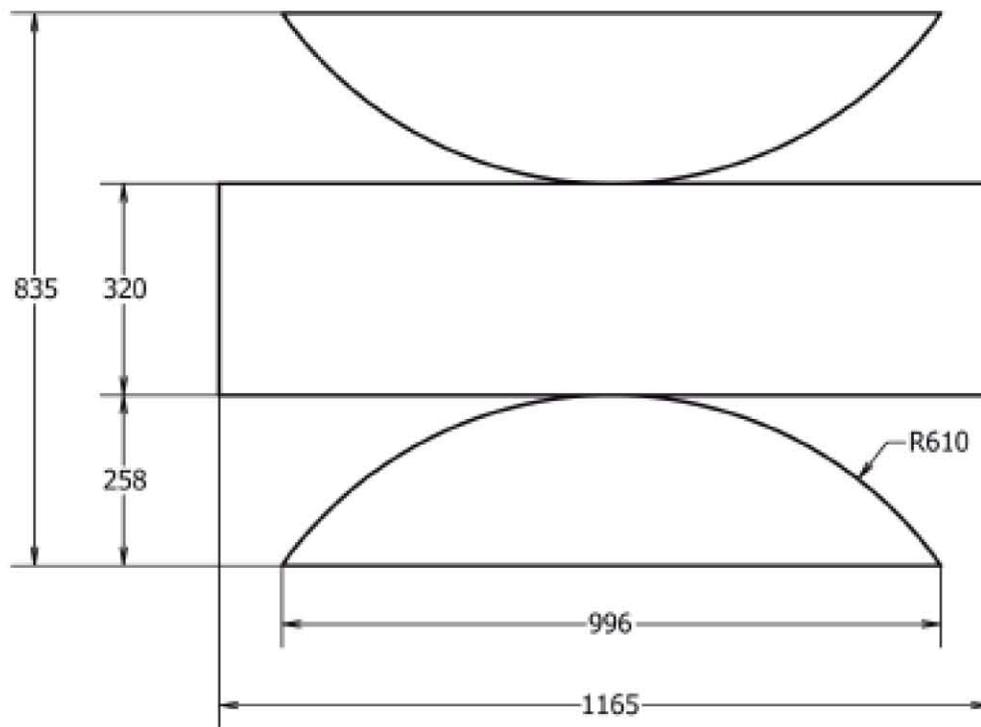
17 - Abril - 12

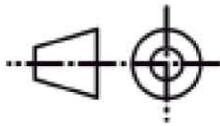
T. Carta

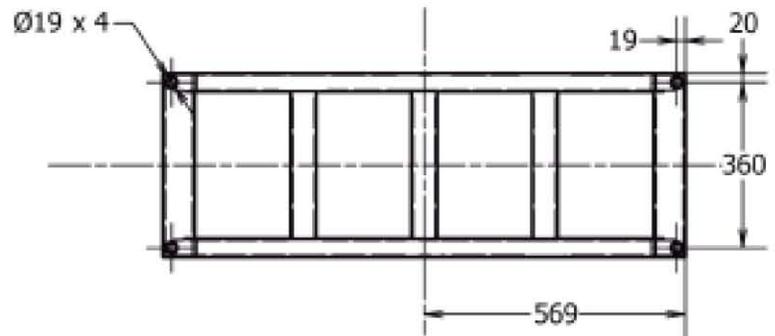
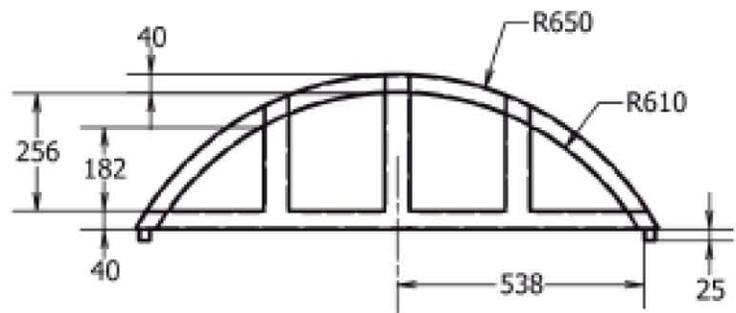
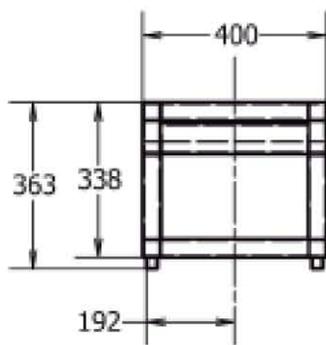
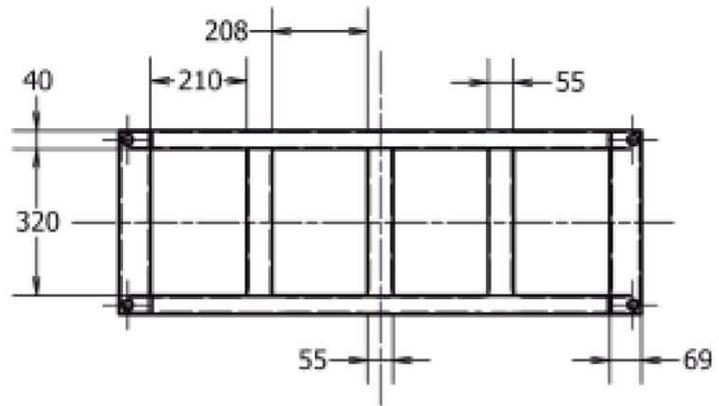
PROYECTO FINAL

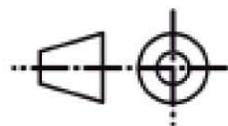
Revisó:

5 / 7



	DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN	
	SISTEMA DE HUERTOS MODULARES MALLA	
Esc.: 1:11	Acot.: mm	
Ana Lilia Salgado Díaz	17 - Abril - 12	T. Carta
PROYECTO FINAL	Revisó:	



 Esc.: 1:16      Acot.: mm	<b>DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN</b>	
	SISTEMA DE HUERTOS MODULARES <small>DESPIECE - TAPA</small>	
Ana Lilia Salgado Díaz	17 - Abril - 12	<b>T. Carta</b>
PROYECTO FINAL	Revisó:	7 / 7

# Conclusiones.

Este proyecto me dejó una experiencia muy grata y consistente en cuanto al tema de la interdisciplinariedad; ya que si bien siempre me había puesto la camiseta en cuanto a afirmar que la interdisciplinariedad era algo fundamental en el diseño, nunca lo había vivido de una manera tan cercana e integrando dos carreras tan complejas.

El diseño se convierte en un enlazador de conocimientos, donde dentro de la metodología, se hace un análisis profundo y se pone especial énfasis en la investigación, de esta manera la inspiración y creatividad te encuentra con todos los fundamentos, y las ideas llegan en mayor cantidad y muy consistentes, generando soluciones concretas y estructuradas, respetando todas las variables y haciéndolas coincidir.

En cuanto a adentrarme en conocer al usuario, como funciona su mente en el proceso de aprendizaje, y que favorece que adquiriera el conocimiento de una manera significativa, en contraste con el tema del cultivo de huertos, me hicieron sorprenderme como un preescolar, ya que pude cuestionarme, observar, generar hipótesis y finalmente ofrecer una solución para una conciencia ecológica significativa a través de experiencias a través de un objeto de diseño industrial.

# Fuentes de consulta

Secretaría de Educación Pública. (2004). "Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar" en Programa de Educación Preescolar 2004. Volumen II. México, D.F.

Ávila Chaurand, Rosalío, Prado León, Lilia Roselia (2001) *Las Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). El huerto familiar biointensivo. Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimentos en poco espacio y mejorar el suelo. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006) Estrategia para la educación ambiental para la sustentabilidad. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009) Guía para elaborar programas de educación ambiental no formal. México, D.F.

Secretaría de Educación Pública. (1991) Organización y ambientación del jardín de niños. México, D.F.

Ortiz Nicolás, Juan Carlos (2003) *Procesos Industriales. Rotomoldeo para Diseñadores Industriales*. México: Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.

Secretaría de Educación Pública. (2004) Programa de educación preescolar 2004. México, D.F.

# Fuentes de consulta electrónica

Educación Ambiental SEMARNAT

<http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Paginas/inicio.aspx>

Consultado en marzo de 2011

PROYECTO EDUCATIVO AGRONOMO EN AGRICULTURA PROTEGIDA

[www.chapingo.mx](http://www.chapingo.mx)

Consultado en junio de 2011

El huerto familiar intensivo.

[http://www.clades.cl/documentos/ima\\_doc/huerto\\_fam\\_intensivo.pdf](http://www.clades.cl/documentos/ima_doc/huerto_fam_intensivo.pdf)

Consultado en febrero de 2011

Los plásticos en la agricultura. Materiales de cubierta para invernaderos

[http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/plasticos.htm](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/plasticos.htm)

Consultado en febrero de 2011

Principales tipos e invernaderos

[http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_invernaderos.htm](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernaderos.htm)

Consultado en marzo de 2011

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

<http://www.semarnat.gob.mx/>

Consultado en marzo de 2011

# Anexos



# **ANEXO DE MANUAL DE ROTOMOLDEO**

- Es posible moldear piezas de cualquier tamaño, sin embargo a mayor tamaño del producto aumentan las ventajas del proceso .
- Es el único proceso que puede combinar partes sólidas con zonas huecas .
- Pueden crearse capas de distintos materiales en el producto .
- El costo de moldes y herramientas es relativamente bajo .
- El desperdicio de material es poco .
- Pueden producirse piezas con distinto espesor utilizando el mismo molde.
- Para zonas sólidas y huecas se puede usar la técnica de molde RMC<sup>3</sup> .
- Pueden obtenerse piezas con espumado interior durante y después del proceso .
- Pueden aplicarse graficas permanentes utilizando calcomanías que se colocan en el molde y se integran a la pieza durante el ciclo horneado.
- Pueden diseñarse objetos con doble pared .
- Pueden mejorarse las características mecánicas creando columnas internas o unión de caras en zonas específicas del producto, durante el proceso de producción.
- El peso de un producto puede reducirse bastante con esta técnica de producción.

**El Rotomoldeo es ideal para producciones medianas o bajas .**

La razón por la que decidí el proceso de Rotomoldeo es que de esta manera se puede utilizar envases de polietileno de alta densidad , que ya han sido utilizados , que se separan , y que el 95% se van al relleno sanitario,

en cambio si estos envases se vuelven a hacer pellets , y hacer el producto de los huertos modulares de material reciclado, por lo que se destaca nuestro compromiso con la ecología.

<b>FACTOR</b>	<b>ROTOMOLDEO</b>	<b>SOPLADO</b>	<b>TERMOFORMADO</b>
COSTO DEL EQUIPO	BAJO	MUY ALTO	ALTO
COSTO DEL MOLDE	BAJO	MUY ALTO	ALTO
TIEMPO DEL CICLO	LARGO	CORTO	CORTO
CAPACIDAD DE PRODUCCION	ALTO	MUY ALTO	ALTO
LIMITACIONES DE DISEÑO	ALGUNAS	MUCHAS	MUCHAS
CONTROL DE ESPESOR	BUENO	POBRE	BUENO
CONTROL DE DIMENSIONES	BAJO	ALTO	BAJO
ESFUERZO INTRINSECO	MUY BAJO	ALTO	BAJO
LIMITACIONES DEL MATERIAL	ALGUNAS	ALGUNAS	ALGUNAS
FACTOR DE DESECHO	MUY BAJO	ALTO	ALTO
TAMAÑO DEL PRODUCTO	MUY GRANDE	PEQUEÑO	PEQUEÑO

Polietileno	Ideal mín.	Ideal máx.	Posible mín.	Posible máx.
Milímetros	1.50	12.70	0.50	50.80

- El control del espesor de pared en objetos roto moldeados es mejor que el obtenido de piezas procesadas por soplado o termo formado.
- Para un grosor de pared en el roto moldeado en un objeto como el que estamos diseñando la pared puede tener una variación  $\pm$  del 20 %, por lo que tiene una tolerancia de  $\pm$  1.2 Mm.
- Al ser un producto abierto es más frágil por lo que se debe considerar refuerzos perimetrales de la abertura o el corte para darle mayor resistencia.
- Los radios son elementos que ayudan a mejorar las características del producto, estos pueden ser positivos o negativos
  - Los radios negativos deben ser de forma convexa y amplios (agarraderas) .
  - Los radios positivos son de forma cóncava , por lo que pueden ser pequeños .

	<b>Radio + mín.</b>	<b>Radio + Óptimo.</b>	<b>Radio - mín.</b>	<b>Radio – Óptimo.</b>
Polietileno	1.50 cm.	6.35 cm.	3.20 cm.	12.70 cm.

- Los radios son elementos que ayudan a mejorar las características del producto, éstos pueden ser positivos o negativos .
- Los radios negativos deben ser de forma convexa y amplios (agarraderas) .
- Los radios positivos son de forma cóncava , por lo que pueden ser pequeños .
- Los Ángulos de salida en el roto moldeo en el polietileno pueden obtenerse piezas sin ángulos de salida, perpendiculares al plano de partición del molde , ya que tiene un excelente índice de contracción el cual es del 3%.

	<b>&lt; interior mín.</b>	<b>&lt; interior Óptimo.</b>	<b>&lt; exterior mín.</b>	<b>&lt; exterior Óptimo.</b>
Polietileno	0 °	2.0 °	0	1.0 °

Puede resultar necesaria la aplicación de ángulos agudos en el producto, estos ángulos se obtienen generando un radio amplio en la intersección de las paredes que se unen (agarraderas), así el plástico fluye con facilidad

Para crear un barreno una opción es crear un tubo y después cortarlo aunque es mas recomendable usar el router y el taladro ya que de esta manera se logra exactitud en las dimensiones .

## Moldes

El molde será de lamina negra calibre 14. La aplicación para este tipo de molde es en botes de basura , tinacos y contenedores. Por cada molde puede obtenerse mínimo mil piezas y debe tener una geometría simple y de uso rudo. La aplicación para este tipo de molde es en botes de basura , tinacos y contenedores.

Ángulos agudos	Min.	Óptimo
Polietileno	30 °	45 °

Precisión de cavidades	4
Línea de partición oculta	1
Tamaño de moldes	10
Soldable	10
Resistencia a la corrosión	5
Espesor de pared del molde (mm)	1.3-3.6

Costo	10
Tiempo de entrega	9
Experiencia previa	9
Tamaño de moldes	10
Complejidad de la forma	6
Se requiere modelo	no
Detalles en el molde	5
Acabado de la superficie	9
Ausencia de porosidad	9
Precisión del molde	5