

# “DESARROLLO Y ACTUALIZACIÓN DE MATERIALES Y RECURSOS HUMANOS PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS.”

HC-1418.1

## INFORME FINAL

COORDINACIÓN DE HIDRÁULICA

SUBCOORDINACIÓN DE TECNOLOGÍA APROPIADA E INDUSTRIAL

SUBCOORDINADOR: ING. MIGUEL ÁNGEL CÓRDOVA RODRÍGUEZ  
JEFE DE PROYECTO: M.I. DANTE SINOHE HERNÁNDEZ PADRÓN  
PARTICIPANTES: M.I. DANTE SINOHE HERNÁNDEZ PADRÓN  
M.I. ERICK OLIVER CERVANTES GUTIÉRREZ  
M.I. SANDRA VAZQUEZ VILLANUEVA  
M. SC. RAUL MEDINA MENDOZA  
M.I. RAFAEL HURTADO SOLÓRZANO  
ING. MARÍA ISABEL HERNÁNDEZ VIVAR  
ING. JOSÉ GARCÍA CASPETA

México, 2014

## ÍNDICE GENERAL

<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>1.0 MANUALES DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS.....</b>	<b>5</b>
1.1 BICIBOMBA PARA USO DOMÉSTICO.....	5
1.2 COMPOSTA PARA HUERTO FAMILIAR.....	6
1.3 FILTROS DE ARENA DE FLUJO LENTO PARA USO DOMÉSTICO.....	7
1.4 HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO SUBSUPERFICIAL HORIZONTAL.....	8
1.5 PLÁNTULA HORTÍCOLA Y FORESTAL EN UN HUERTO FAMILIAR .....	9
<b>2.0 MANUAL DE HOYAS DE ALMACENAMIENTO PLUVIAL CON CUBIERTA FLOTANTE.....</b>	<b>10</b>
<b>3.0 ANEXOS .....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. TRANSFERENCIA DE LAVADERO ECOLÓGICO.....	4
FIGURA 2. TRANSFERENCIA DE HUERTO.....	4
FIGURA 3. ESQUEMA ISOMÉTRICO DE LA BICIBOMBA.....	6
FIGURA 4. COMPOSTA TERMINADA DESPUÉS DEL PROCESO. ....	6
FIGURA 5. FILTRO DE ARENA LENTO. ....	7
FIGURA 6. VEGETACIÓN TÍPICA DE LOS HUMEDALES. DE IZQUIERDA A DERECHA: THYPA SPP, SCIRPUS SPP Y PHRAGMYTES SPP.....	8
FIGURA 7. LLENADO DE CHAROLAS CON LA TIERRA DE BASE. ....	9
FIGURA 8. ARREGLO TIPO DE FLOTADORES PARA CUBIERTA FLOTANTE EN HOYAS.....	10

## ANTECEDENTES

Durante el 2007 se editaron diversos manuales sobre Tecnologías Apropriadas para su transferencia a nivel comunitario y domiciliario en comunidades rurales, esto permitió realizar trabajos de campo con mayor eficacia al momento de su transferencia.

Sin embargo, con el desarrollo de diversos proyectos a lo largo de los años, se observó la necesidad de contar además con manuales técnicos referentes al mismo desarrollo de las Tecnologías Apropriadas que se han manejado en diversos proyectos.



Figura 1. Transferencia de Lavadero Ecológico.



Figura 2. Transferencia de Huerto.

A partir de lo anterior, se definió trabajar en el desarrollo y actualización de cinco manuales de tecnologías apropiadas y un manual más respecto a sistemas de hoyas de captación pluvial con cubierta flotante, dirigidas éstas últimas específicamente a nivel comunitario.

## 1.0 MANUALES DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS.

Los manuales a desarrollar respecto a Tecnologías Apropriadas fueron los siguientes:

- a.- Bicibomba para uso doméstico.
- b.- Composta para huerto familiar.
- c.- Filtros de arena de flujo lento para uso doméstico.
- d.- Humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal.
- e.- Plántula hortícola y forestal en un huerto familiar.

Como parte de la actualización en cada uno de los temas por parte de los especialistas, se realizó una búsqueda bibliográfica y técnica en cada uno de los manuales, de tal manera que permitió actualizar y mejorar el conocimiento técnico de los especialistas del área.

A continuación se describirá de manera muy breve el contenido de cada documento elaborado, así como los participantes del mismo.

### 1.1 BICIBOMBA PARA USO DOMÉSTICO.

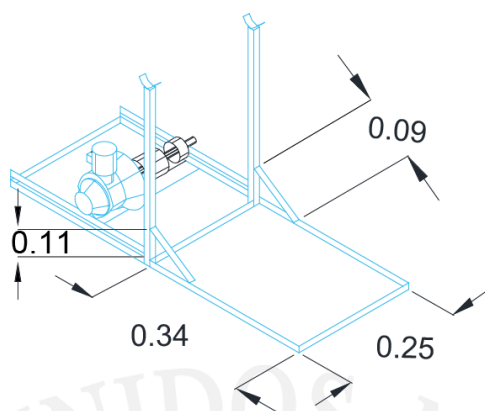
En este manual se describen las características técnicas, materiales y especificaciones necesarias para desarrollar dicha tecnología.

En el desarrollo de dicho manual participaron los siguientes especialistas:

M.I. Dante Sinohé Hernández Padrón

M.I. Erick Oliver Cerantes Gutiérrez

M.I. Sandra Vázquez Villanueva



**Figura 3. Esquema isométrico de la bicibomba.**

## 1.2 COMPOSTA PARA HUERTO FAMILIAR.

En este manual se describen los procedimientos a seguir y las actividades necesarias para obtener una composta a nivel doméstico de tal manera que permita contar con un fertilizante natural para su uso en el huerto familiar que se transfiere como Tecnología Apropriada en diversas comunidades rurales.



**Figura 4. Composta terminada después del proceso.**

En este participaron los siguientes especialistas:

M. Sc. Raúl Medina Mendoza

Ing. Isabel Hernández Vivar

### 1.3 FILTROS DE ARENA DE FLUJO LENTO PARA USO DOMÉSTICO.

En este manual se describen las características y propiedades y mecanismos de remoción de contaminantes de un filtro de arena de flujo lento para uso doméstico, de tal manera que se pueda contar con agua desinfectada para consumo humano con agua de captación pluvial.

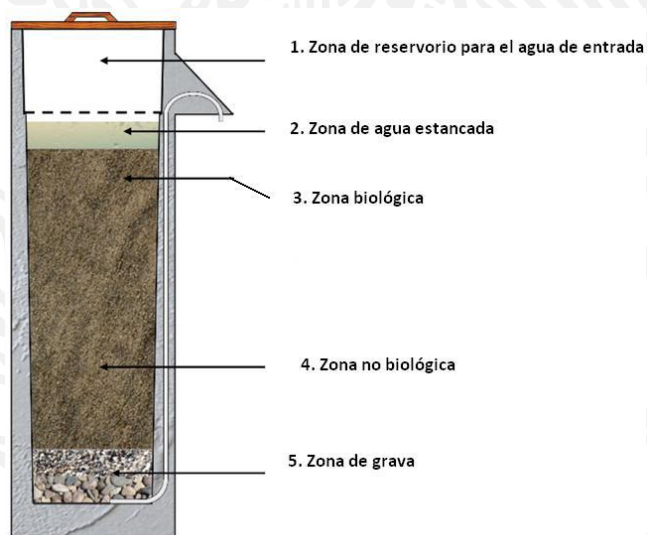


Figura 5. Filtro de arena lento.

En este participaron los siguientes especialistas:

M.I. Sandra Vázquez Villanueva

M.I. Rafael Hurtado Solórzano

## 1.4 HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO SUBSUPERFICIAL HORIZONTAL.

En este manual se describen las características que debe cumplir el diseño de un humedal artificial de flujo horizontal para el adecuado tratamiento de aguas residuales provenientes de descargas domésticas, también se tratan en el documento las actividades generales a seguir para la construcción de un sistema de este tipo así como recomendaciones generales para su operación mantenimiento y control.



**Figura 6. Vegetación típica de los humedales. De izquierda a derecha: *Thypha* spp, *Scirpus* spp y *Phragmites* spp.**

En este participaron los siguientes especialistas:

M.I. Rafael Hurtado Solórzano

M.I. Dante Sinohé Hernández Padrón

M.I. Erick Oliver Cervantes Gutiérrez

M.I. Sandra Vázquez Villanueva

Ing. Miguel Ángel Córdova Rodríguez



## 1.5 PLÁNTULA HORTÍCOLA Y FORESTAL EN UN HUERTO FAMILIAR

En este manual se tiene como objetivo apoyar el desarrollo de la agricultura urbana mediante la entrega de información relacionada con la producción de plántulas, todo ello con base en prácticas en un huerto rural.



**Figura 7. Llenado de charolas con la tierra de base.**

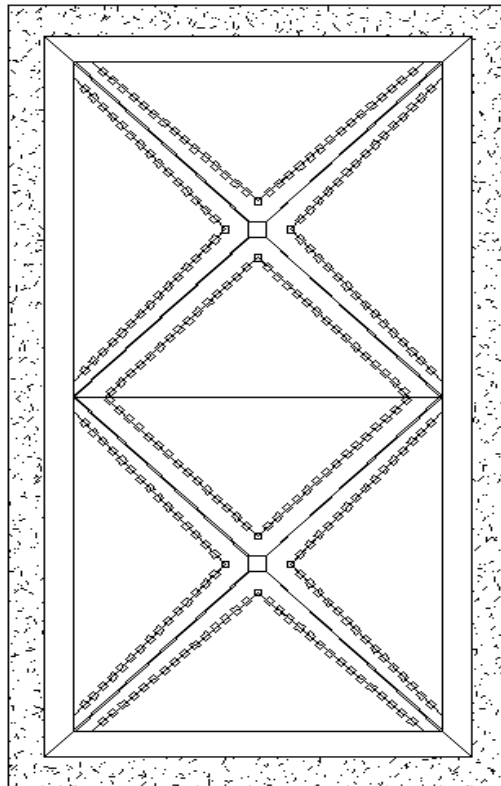
En este participaron los siguientes especialistas:

M. Sc. Raúl Medina Mendoza

Ing. José García Caspeta

## 2.0 MANUAL DE HOYAS DE ALMACENAMIENTO PLUVIAL CON CUBIERTA FLOTANTE.

En este manual se plantea el procedimiento general a seguir para determinar la precipitación aprovechable del sitio donde se desea instalar un sistema de captación, así también se dan las recomendaciones básicas para el dimensionamiento del sistema y por último se muestran diversas alternativas para la ubicación y diseño de la cubierta flotante que permitirá contar con agua protegida de contaminantes externos.



**Figura 8. Arreglo tipo de flotadores para cubierta flotante en hoyas.**

En el desarrollo de este manual participaron los siguientes especialistas:

M.I. Dante Sinohé Hernández Padrón

M.I. Erick Oliver Cervantes Gutiérrez

Ing. Isabel Hernández Vivar

M.I. Sandra Vázquez Villanueva

De esta manera, se tiene como resultado final del proyecto, un total de 5 (cinco) manuales relativos a Tecnologías Apropriadas, y 1 (un) manual sobre hojas de captación pluvial con sistema de cubierta flotante, siendo éstos los objetivos principales del proyecto.

### 3.0 ANEXOS

En archivos anexos en formato digital PDF se tienen los siguientes documentos:

- .- “MANUAL TÉCNICO CON ESPECIFICACIONES PARA BICIBOMBA PARA USO DOMÉSTICO”
- .- “MANUAL TÉCNICO PARA PRODUCCIÓN DE COMPOSTA PARA HUERTO FAMILIAR”
- .- “MANUAL TÉCNICO PARA ELABORACIÓN DE FILTRO DE ARENA DE FLUJO LENTO PARA USO DOMÉSTICO”
- .- “MANUAL TÉCNICO PARA DISEÑO DE HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO SUBSUPERFICIAL HORIZONTAL”
- .- “MANUAL TÉCNICO PARA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULA HORTÍCOLA Y FORESTAL EN UN HUERTO FAMILIAR”
- .- “MANUAL TÉCNICO PARA DISEÑO DE HOYAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL CON CUBIERTA FLOTANTE”