

**"Tecnologías de Almacenamiento de Agua
Reciclada y de Cosecha de agua en las riberas de
Tlaltenango"**

Dra. María Alicia de los Ángeles Guzmán Puente

UAEM angelesg@uaem.mx

Abstract

Se presenta el caso de tres barranca en tlaltenango, con el almacenamiento de agua reciclada, como un giro a favor del ciclo del agua, poder aprovechar la misma agua que hubiera sido residual, es tratada en los espacios domésticos y almacenada para otros usos sobre todo microriego, además están los filtros potabilizadores en sistemas de agua de captación pluvial en las mismas casas. Se hicieron recorridos para determinar las descargas a cielo abierto que contaminan, las tres barrancas de nuestra investigación actual: Chalchihuapan, Jiquilpan y Guayabito Agrio, donde estamos trabajando restauración de las mismas en concreto con saneamiento alternativo, siguiendo como punto de partida la metodología FILAGREC, que consta de acercamiento a los usuarios, talleres de conocimiento

de las tecnologías de manejo doméstico de agua, planes y croquis de instalación, responsables por barrio, colonia y comunidad, para la instalación, mantenimiento y supervisión de las funciones, de ese modo. Se instalarán en las casas detectadas como prioritarias, por el daño que causan con sus descargas a cielo abierto, el sistema de tres componentes, filtrado, almacenado y microriego a huerto y se determinarán los resultados desde Abril del 2014.

Nota introductoria, este trabajo se realiza en conjunto con Daniel Vázquez Hernández ayudante municipal de Tlaltenango Morelos y el Biólogo Alejandro Guevara de espacios alternativos AC, no pude registrarlos a tiempo en el congreso, pero es una propuesta colectiva.

Tlaltenango

El Poblado de Tlaltenango (lugar “entre los muros” por su significado prehispánico), es uno de los doce pueblos que conforman el Municipio de Cuernavaca, Morelos. Tlaltenango se encuentra ubicado al norte de Cuernavaca, Morelos; está delimitada al noroeste con

el Fraccionamiento “Jardín Tetela” al noreste con la Colonia Bellavista, al este con la Colonia “Jiquilpan”, al oeste con la Colonia “Lomas de Coyuca” y el Fraccionamiento “Analco”; y al sur con la Colonia “La Pradera”.

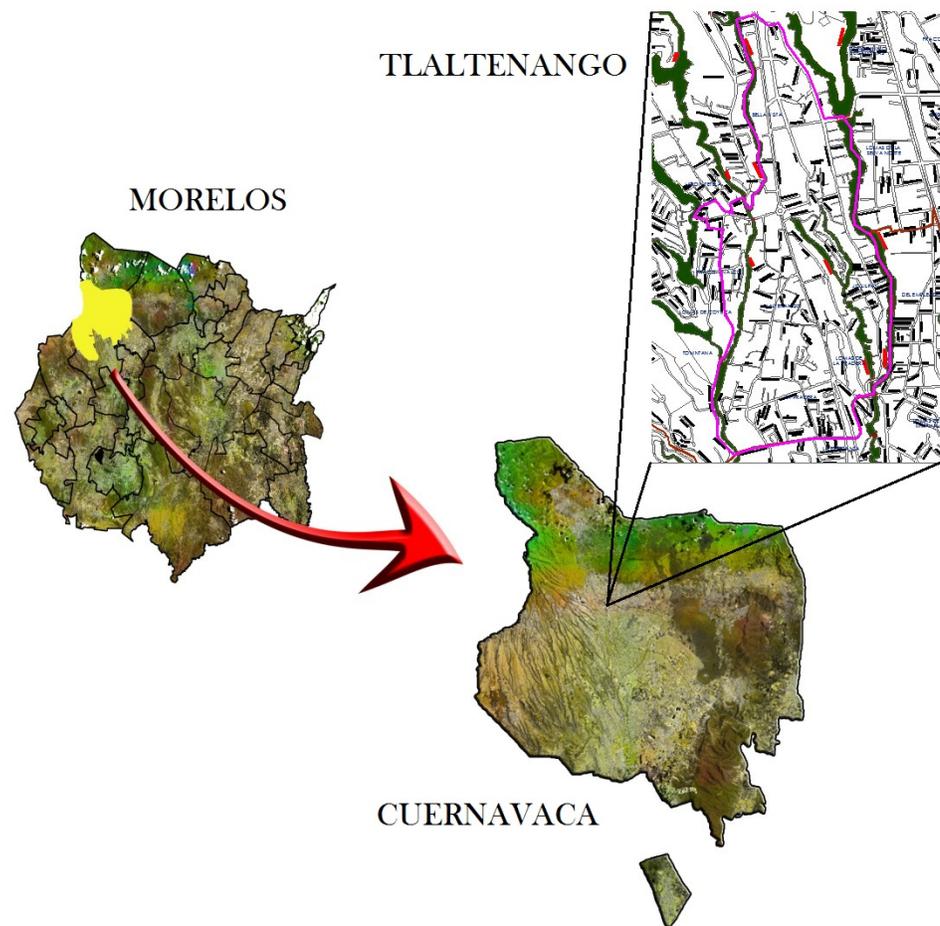


Figura 1. Ubicación de Tlaltenango en Cuernavaca,
Morelos.

Cuenta con servicios públicos como agua potable, recolección de basura, seguridad pública, transporte público, alumbrado público, escuelas federales y privadas, comercio (economía terciaria principalmente). Cuenta con un centro de salud pública y con varios centros de salud privados.

Las tres barrancas

Dentro del polígono del poblado de Tlaltenango existen tres barrancas principales que lo atraviesan: a) del lado oeste la barranca Tetela que se une con la barranca Chalchihuapan y que atraviesa de norte a sur la comunidad desde las calles “La Canoa” y “Privada de Atzingo” hasta la calle “Miguel Ávila Camacho”;

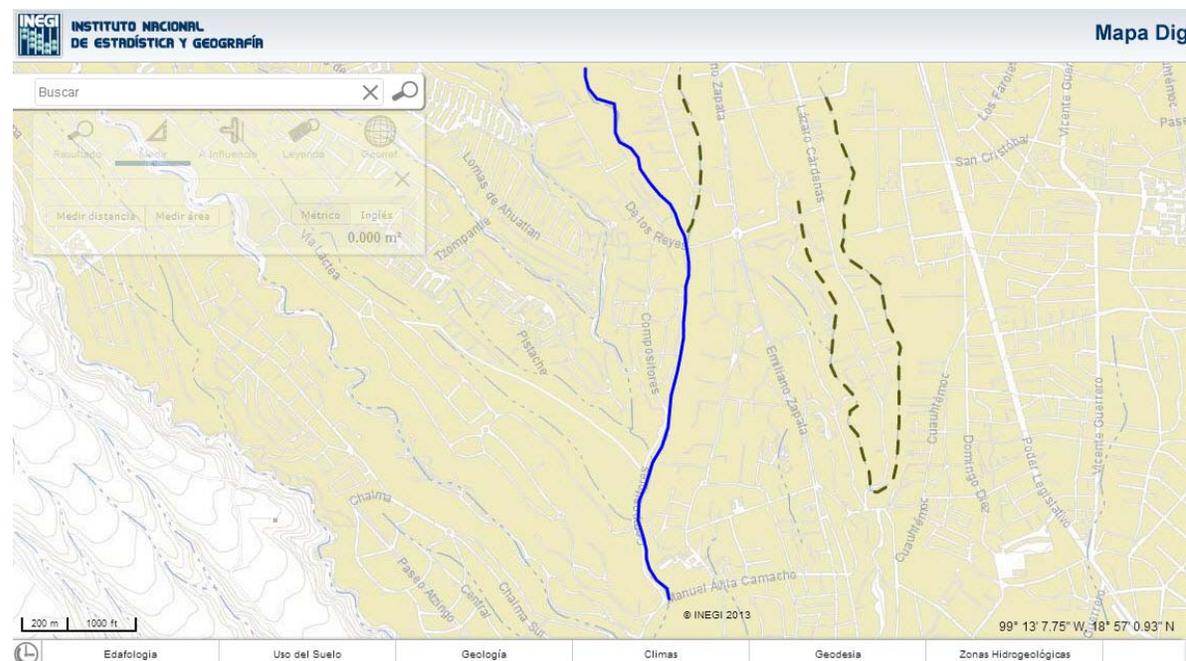


Figura 2. En color azul se muestra la barranca Chalchihuapan en su paso por la comunidad de Tlaltenango.

b) otra del lado este que lleva el nombre de El túnel-Amanalco y;

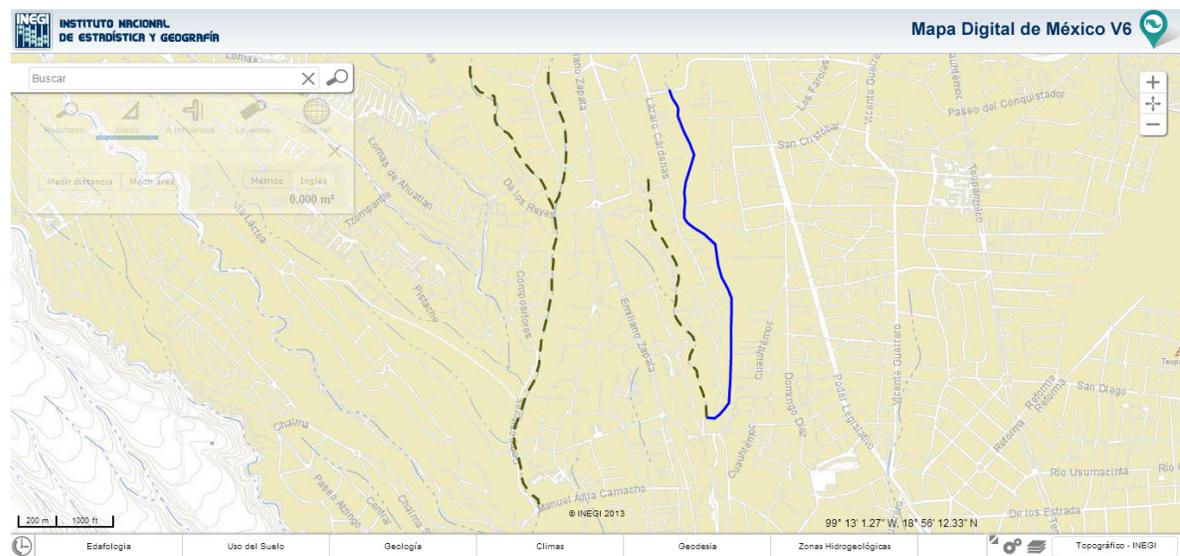


Figura 3. En color azul se muestra la barranca El túnel-Amanalco en su paso por la comunidad de Tlaltenango.

c) barranca Jiquilpan, que tiene inicio en la privada “pocitos” y que se une con la barranca túnel-Amanalco en el puente de la calle “Eugenio J. Cañas”.

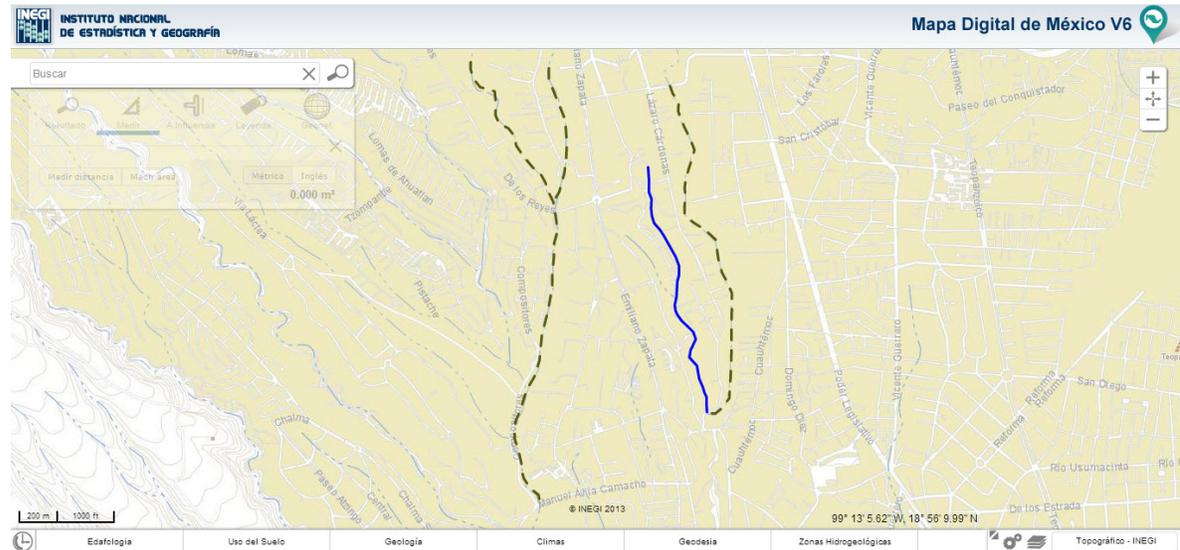


Figura 4. En color azul se muestra la barranca Jiquilpan en su paso por la comunidad de Tlaltenango.

En el momento del desarrollo del proyecto, es importante mencionar que en esta primera etapa tenemos datos de diagnóstico, los cuales sustituirán por el momento a la etapa de desarrollo inicial, por lo que cualquier resultado es prematuro, los datos que exponeos corresponden al diagnóstico: Flora

Los tipos de vegetación que se encuentran son bosque de galerías, vegetación acuática, remantes de bosque de coníferas y de bosque tropical caducifolio, además de vegetación de origen antropocéntrico, por ejemplo: vegetación arvense (plantas asociadas a la agricultura

de temporal y plantas ruderales) y plantas ornamentales.

El municipio de Cuernavaca tiene una diversidad florística muy alta, sin embargo, sus tipos de vegetación se están reduciendo en extensión.

Fauna

Una de las especies más representativas de las barrancas de Tlaltenango es el cangrejito barranqueño (*Pseudohelphusa dugesi*) el cual se considera en peligro de extinción (NOM 059-SEMARNAT-2010).

En las barrancas que recorren Tlaltenango se desarrollan varias especies de anfibios y reptiles, sin embargo, por la severa modificación de los hábitats naturales y por la falta de educación ambiental la herpetofauna se está perdiendo a gran velocidad (al igual que con otros organismos).

En cuanto a las aves podemos encontrar especies que son residentes permanentes, residentes de verano, migratoria de invierno, migratoria de paso y algunas especies introducidas.

La mastofauna silvestre esta mayormente representada por especies del orden Rodentia, Chiroptera, Didelphimorphia y Carnívora.

Además algunas de las barrancas del área, en las cuales se desarrolla una vegetación riparia muy poco perturbada, presentan una alta biodiversidad y tienen una gran importancia como corredores biológicos.

Problemática ambiental.

Como problemática principal en las barrancas de Tlaltenango encontramos: a) el fuerte aumento de la mancha urbana; b) la deforestación y el aumento del área urbana potenciando los procesos erosivos y consecuentemente, reducen los volúmenes de recarga en el acuífero de Cuernavaca; c) descargas a cielo abierto; d) la falta de un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y finalmente; e) la falta de participación ciudadana en el cuidado de los recursos naturales.

Por otro lado, en el tema social: se desarrollará el conocimiento local respecto a la importancia de la conservación de las barrancas y sus servicios

ecosistémicos, se establecerán relaciones y redes entre los habitantes de las barrancas lo que favorecerá la cohesión social dentro de ésta.

Desarrollo Metodológico

Para resolver los problemas de las descargas de cielo abierto, más la falta de manejo de residuos sólidos urbanos y la falta de participación ciudadana, es decir 3 de los puntos encontrados en la problemática general, se desarrolló una metodología (se verá en la siguiente sección) de interacción con la población local en la que a través de talleres de participación, se expondrán de fondo los problemas de descargas y manejos de residuos sólidos. Por ejemplo se puntualiza que cada salida de agua directo a río corresponden a, la falta de colectores de aguas negras y por consiguiente el vertido de agua residual directamente en las barrancas, eso con la participación ciudadana y la disposición de usar tecnologías de almacenamiento in situ de esas aguas con un previo tratamiento, puede generar la solución al problema con la ganancia de utilizar la composta pues es necesario tener enriquecido el suelo, en el uso de un filtro reciclador de agua residual doméstica.

Alianzas

Se trabajará en conjunto con la autoridad comunitaria que representa la Ayudantía de Tlaltenango, misma que estará en colaboración estrecha durante el desarrollo de todo el proyecto.



Foto uno: condiciones de la barranca Chalchihuapan
(Foto perteneciente al Biólogo Alejandro Guevara)



Foto dos: Barranca de Chalchihuapan, de calzada los reyes a compositores (foto del Biólogo Alejandro Guevara)

Tecnología FILAGREC

Propósito

El propósito de este proyecto es continuar con la metodología participativa que FILAGREC (Filtro de

Aguas Grises Recicladas), ha promovido a lo largo de los años, mediante la instalación de filtros en la región de Tlaltenango, generando una conciencia de cambio. Se propone una autogestión del cambio, un desarrollo endógeno de mejoras comunitarias, ya que dentro de la metodología se promueve la identificación de un líder que debe mantenerse en contacto con los responsables técnicos en las instalaciones, para que de esta manera haya retroalimentación y puedan aclararse dudas que puedan surgir a lo largo de su uso. Eventualmente el o la líder, podrá ser más autosuficiente adquiriendo autonomía, y de esta manera podrá expandir sus conocimientos hacia su comunidad, funcionando como responsable de FILAGREC.

Pasos de FILAGREC

El sistema de saneamiento FILAGREC consiste en la separación de efluentes en toda construcción que tenga agua servida para consumo humano. Ya separadas las aguas entra en un proceso de limpieza específico el cual es de bajo costo, por lo que este beneficio se da a los que tienen que pagar dicho

tratamiento como: municipios, colonias, delegaciones y asentamientos humanos diversos.

Para ello se instala un prototipo que maneja el agua servida generada por el lavado cotidiano en casas, la que corresponde al 85% de las aguas usadas en el hogar. Las aguas jabonosas o aguas grises provienen del aseo de las personas en una casa y del lavado de la ropa, las cuales actualmente se canalizan junto con las aguas del excusado a una planta de tratamiento, si bien les va y si no se van directo a los manantiales, ríos, barrancas y océanos.

Dicho sistema se integra con la metodología de implementación se está participando en beneficios económicos para quien carga con los costos del tratamiento, beneficio ecológico pues se evita contaminar otros cuerpos de agua limpia, beneficio ambiental pues se producen plantas que generan oxígeno al planeta, beneficio al hogar pues se participa en actividades de compromiso en tareas colectivas y de generarnos mejor calidad de vida.

Los sistemas alternativos del saneamiento, nos ayudan a encontrar soluciones económicas, eficientes e incluyentes a la participación de los usuarios. Los filtros

para saneamiento alternativo de agua residual benefician el ambiente principalmente porque, descontaminan el agua y ya no dejan que esta llegue a la tierra con todos los químicos a detergentes que se le aplicaron antes, también porque al ya estar descontaminada permite su reutilización, en el riego de huertos o plantas, entre otras, y al encontrarse en las cuencas y ríos subterráneos el agua no descarga sus contaminantes ya que antes fue tratada para eliminarlos. Estos son a grandes rasgos los beneficios ambientales que trae consigo Filtro de Aguas Grises Recicladas, FILAGREC.

Entre los objetivos que se manejan al usar el FILAGREC se tienen los siguientes:

1. Preservar la biodiversidad del entorno al no contaminar con el agua de desecho
2. Incrementar el aprovechamiento del agua, con el tratamiento de las aguas jabonosas de nuestra casa.
3. Disminuir la contaminación del agua.
4. Cuidar la biodiversidad del ambiente inmediato, domestico, local en su entorno natural.
5. Disminuir los costos de tratamiento de aguas en asentamientos humanos.

6. Generar mecanismos de participación ciudadana.
7. Aumentar la conciencia para el cuidado del medio ambiente.
8. Favorecer la producción de alimentos o plantas de ornato.
9. Permitir la replicabilidad del modelo en cada ecosistema de las microcuencas de nuestro territorio, estatal, nacional y mundial.

Entre la información relevante se genera la capacidad de incidir en las comunidades para el entendimiento de la problemática clave para la conservación y manejo de la biodiversidad, desde los recursos hídricos, esto fortalece la conciencia ecológica de los habitantes de las comunidades pues el cuidado del vital líquido es la base para el mantenimiento del equilibrio ambiental para recarga de acuíferos. Y el eliminar vulnerabilidad en cuanto a la conservación de la biodiversidad existente en las áreas naturales protegidas.

La participación del beneficiario o usuario del FILAGREC en un sentido de participación incluyente para afrontar el posible abandono de uso de la técnica, en el momento en que el dueño de la tecnología vende

o deja en un hogar un nuevo prototipo, en este caso se trata de apropiarse del conocimiento, para tener una transferencia tecnológica exitosa, y asimismo responsabilizarse de los resultados. Compartiendo todo tipo de observaciones, dudas y críticas al mismo sistema.

Para ello existen talleres de promoción del sistema de en diversas etapas, para la etapa de conocimiento general está el taller de cultura del agua, para la parte de uso del sistema está el taller de implementación, y para la parte de uso y seguimiento está el taller que lleva ese mismo nombre.

Sobre el funcionamiento

Los detergentes en polvo o líquidos, así como los jabones en barra, generan espumas que no siempre son disueltas en agua. Estas espumas contienen, por lo general, una gran cantidad de nitratos y de fosfatos junto con algunas enzimas.

Estos compuestos, en exceso, generan un problema conocido como Eutrofización, que consiste en la contaminación del agua debido al exceso de nutrientes presenten en ella. Así podemos encontrarnos muchas

superficies acuáticas en estado de enfermedad gracias a los nutrientes que han sido depositados en ellos, y mucho tiene que ver con esto el mal destino de la excreta humana.

Trabajo en la comunidad

Enfatizamos los trabajos con las comunidades y sus estructuras organizativas más allá del tiempo institucionalizado de administraciones políticas, o de gobierno.

En esta metodología se sugieren los siguientes pasos para el trabajo con la comunidad, a lo que se le denomina la participación comunitaria:

- Reconocimiento del lugar
- Identificación de personas clave
- Adjudicación de compromisos
- Elaboración de plan de trabajo
- Primeras metas en cronograma
- Revisión de avances en cuanto a metas
- Reflexión de posibles errores
- Propuesta de nuevo plan de acción
- Revisión de avances
- Premiación de primeros logros

Resultados esperados

Cohesión de capital social, responsabilidad local, seguimiento con el equipo universitario y la ayudantía

De esta manera se pretende lograr una disminución de aguas residuales en las comunidades periféricas, y una utilización de la composta elaborada in situ con el programa de manejo de residuos sólidos, así las barrancas de Chalchihuapan, Jiquilpan y El túnel-Amanalco en Tlaltenango, usando tecnología apropiada para el riego de hortalizas domésticas y productos de consumo humano, contribuyendo a mitigar la contaminación de los mantos acuíferos.

Se espera que al final del proceso, será la propia comunidad quien haga su reflexión acerca de lo que quiere para su barranca en pos de un futuro ambiental apto para que las siguientes generaciones puedan disfrutar aún mejor de la barranca y su vida de lo que hoy en día son disfrutados estos sitios.

Dentro de las limitaciones encontramos:

- La operación del proyecto debe ajustarse al presupuesto previsto
- Para una adopción adecuada, la tecnología debe ser amigable con sus usuarios, no debe caerse en tecnicismos para su uso.
- La salida del filtro debe solamente y únicamente llegar a un huerto o un invernadero en donde se pueda aprovechar para regar plantas de ornato o bien de un arbusto que produzca un fruto comestible, esta agua no debe ser descargada a ningún manto acuífero.

Trabajo de Campo

En primer lugar se tienen los resultados de los recorridos realizados con la localización georreferenciada de las descargas a cielo abierto:

Recorrido barranca de Tlaltenango

Tramo (Km)	Descripcion	No.	L/S calc	Coord	Coord
0	Puente calzada de los Reyes, Cuernavaca			098°40'29.1"	18°56'58.3"
70	Descargas en tubos pvc 4 p	20	5	098°40'28.4"	18°56'50.1"
80	Obra de toma de agua clandestina por MD	1		098°40'28.4"	18°56'50.1"
90	Obra de toma de agua clandestina por MI	2	0.5	098°40'28.4"	18°56'50.1"
150	Descargas en tubos pvc 4 p	40	10	098°40'28.4"	18°56'50.1"

150	Descargas en tubos concreto 12 p	2	0.5	098°40'28.4"	18°56'50.1"
200	Obra de toma de agua clandestina por MD			098°40'28.4"	18°56'50.1"

Datos obtenidos por el Biologo Alejandro Guevara

En base los datos expuestos en esta tabla de un recorrido de 200 kilometros desde el puente de los Reyes, hacia el Sur, se encontraron, tres descargas de tubos PVC de 4 pulgadas que pueden ser seleccionadas para las personas que necesitan instalar el Filtro alternativo de manejo en su espacio doméstico. Por otro lado las tres obras de toma de agua clandestina pueden ser sancionadas, con la evidencia.

Tomando como punto de partida estos valores, se procederá a la elección del día para comenzar con los talleres, se promueve la manera de hacer responsables a los que descargan para lo que se dará una intervención comunitaria en el siguiente orden:

1. Se impartirán tres talleres de cultura del agua, en los que se trabajará con metodología participativa.
2. Se presenta video y recuento fotográfico para sensibilizar a la gente de la problemática ambiental. Se construye un mapa de problemas en el que se ubica a las comunidades.

3. Se promueven dinámicas de capacitación y se enlistan grupos de interesados para comenzar a instalar los prototipos de reciclaje.
4. Se forman comités responsables del cuidado del prototipo de reciclaje de aguas jabonosas con fines productivos en el huerto biológico, utilizando metodología participativa para generar un sistema productivo a pequeña escala.

Se proponen visitas semanales durante tres meses previos a la instalación del filtro, en las que se establecerá contacto con la comunidad y se detallará la trayectoria del proyecto. A partir del cuarto mes se comenzarán a instalar los filtros en las comunidades seleccionadas. Se instalará un filtro por cada casa seleccionada, en la que se canalizará el agua procesada hacia un huerto familiar.

Una vez instalado el filtro se seguirá un proceso de monitoreo tanto de la concientización de las personas en la comunidad como de los efectos en el proceso de filtrado del agua, y análisis de los residuos. Esto implica un análisis mensual en laboratorio y un seguimiento en comunidad quincenal.

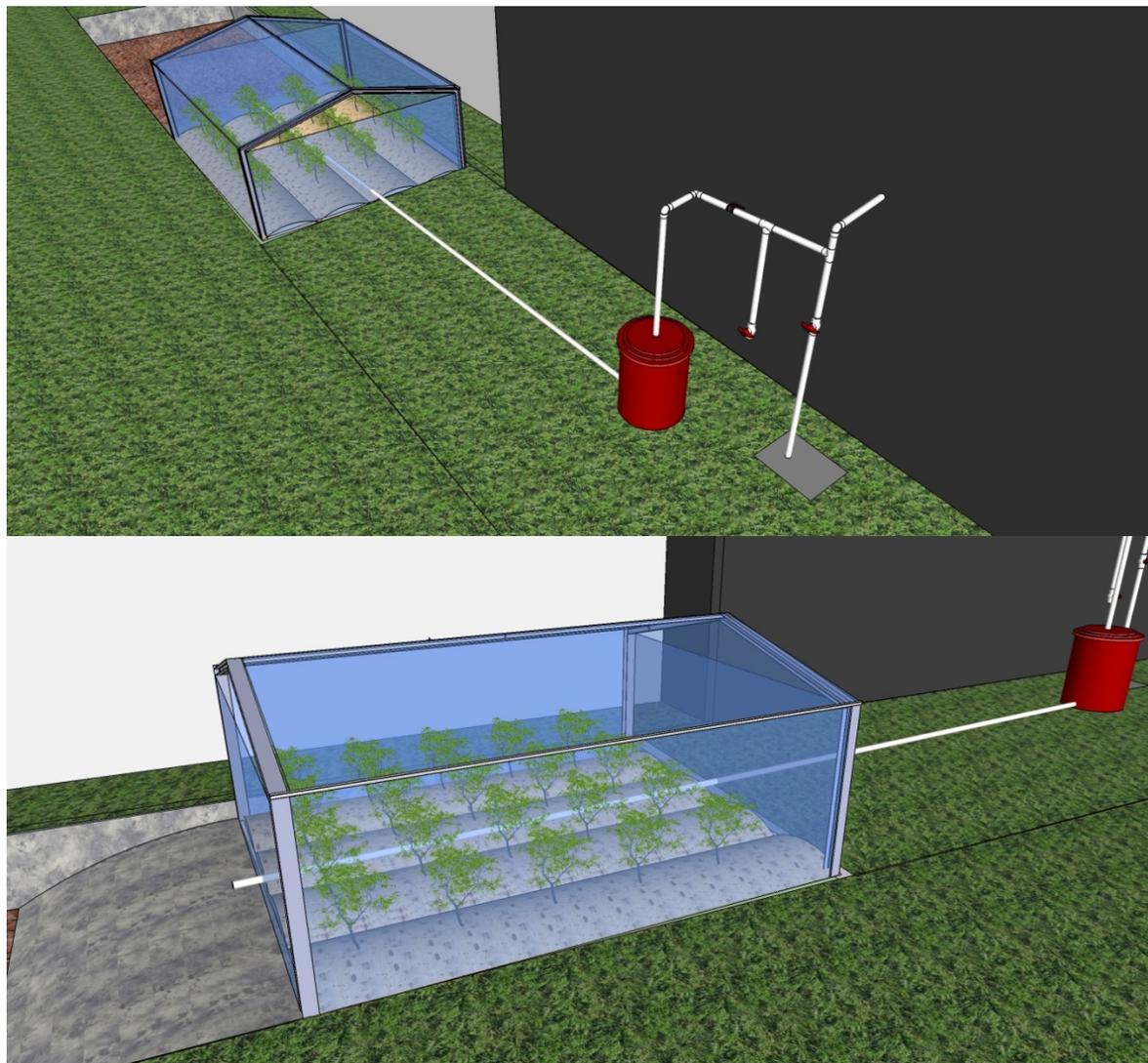
Se investigarán a detalle la granulometría, velocidad de infiltración y cantidad de agua óptima del filtro para medir la eficiencia del sistema. También se monitorearán el tipo de materiales y el periodo de eficiencia antes del primer cambio del contenido de piedras y arena (cartucho). Se pretende medir la calidad del agua y suelo cada bimestre a lo largo del primer año. Posteriormente se irá determinando sobre la base de los resultados obtenidos.

Bosquejo

FILAGREC



APLICACIÓN DE FILAGREC (MUESTRA)



A manera de cierre

Con la participación de la Ayudantía en Tlaltenango, los resultados esperados son más prometedores, por lo que podemos augurar lo siguiente: Utilizando esta metodología se tendrá conciencia ecológica y se

apoyará un camino a la responsabilidad en el manejo de residuos, sólidos y de agua jabonosa en la comunidad de usuarios del sistema. Se logra una participación ciudadana, en donde la comunidad, toma conciencia para hacer un mejor manejo de sus recursos, beneficiando la economía doméstica y a su vez va tomando parte de las decisiones que repercuten el entorno que les rodea, es decir, de sus recursos naturales.

Este proceso interactivo de acción y reflexión va dando las bases para un manejo de recursos más adecuado encaminado al desarrollo sustentable. La comunidad podrá beneficiarse de los productos del huerto familiar, utilizando los recursos naturales de una manera adecuada, re-utilizando el agua del lavadero con la implementación de un filtro de tecnología apropiada, y técnicas tradicionales en el huerto familiar, en un manejo sustentable de los recursos.

Bibliografía

Burns, E y Moctezuma P 2013 UAM Iztapalapa Manual
agua para todos agua para la vida

Guevara, A 2013 Proyecto Tlaltenango, manuscrito

Guzmán 2002 Manual del Filtro Recilcagua,

UNICEDES University of Calgary

Guzmán et all 2014 Manual para el regidor ARCUNA

2014

NOM 2069 SEMARNAT 2010