

BIOFILTROS DOMICILIARES

Filtros biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises

IDEASS ^{NICARAGUA}

Innovación para el Desarrollo y la Cooperación Sur-Sur

Presentación

Texto redactado por Héctor Delgado y William Pérez

La disposición inadecuada de las aguas grises es común en barrios que no son cubiertos por el sistema de alcantarillado sanitario, y determina un deterioro de sus condiciones ambientales: charcos en las calles y proliferación de vectores que provocan enfermedades que usualmente atacan a la población más vulnerable.

Las aguas grises representan el 80% del total de aguas negras generadas en los hogares, producto de muchas actividades cotidianas como el lavado de las personas, la limpieza del hogar, el lavado de trastes, de utensilios de cocina y de ropa.

Una alternativa para el manejo de las aguas grises es la aplicación de filtros biológicos, los que se valen de procesos naturales para la depuración de las aguas. Los filtros biológicos han demostrado ser una tecnología apropiada para el tratamiento de aguas grises domésticas y garantizan una eficiencia en la remoción de materia orgánica en el orden del 95%. La calidad del agua encontrada en el efluente es óptima para ser utilizada como riego, depositada a un cuerpo de agua superficial o infiltrada para la recarga de acuíferos. Saneando el agua, se disminuyen los impactos negativos que la disposición de aguas grises en suelos, lagos y ríos, causan al medio ambiente.



Muchos de los avances tecnológicos en el tratamiento de las aguas residuales son tomados de la misma naturaleza, que mediante la acción de agentes biológicos llevada a cabo en los procesos naturales, mantiene un equilibrio en los diferentes ecosistemas.

En Nicaragua el Centro de Investigación y Estudios en Medio Ambiente (CIEMA) y el proyecto BIOMASA de la Universidad Nacional de Ingeniería, con cooperación austriaca, experimentaron en 1996 la construcción de los primeros biofiltros en barrios periféricos de las ciudades de Masaya y León, atendiendo a un conjunto

de viviendas. Se construyó el primer sistema de Biofiltro a escala piloto y de forma condominial en la ciudad de Masaya, para investigar la viabilidad técnica y económica de la aplicación de esta tecnología en las regiones tropicales de Centro América. A la fecha esta tecnología ha proliferado en distintas municipalidades del país y en la región centroamericana.

En la actualidad, el Centro de Estudios y Promoción para el Habitar a través del proyecto Iniciativa Integrada para el Ambiente Urbano Sostenible ISSUE-2, financiado por el Gobierno holandés, promueve la tecnología de biofiltración a escala domiciliar para el tratamiento de aguas grises, basada en la experiencia de Costa Rica, como una opción sanitaria dirigida prioritariamente para familias de escasos recursos y que residen en barrios carentes del servicio de alcantarillado sanitario.

La tecnología de biofiltros domiciliarios obtuvo el primer premio de la edición 2009 del Concurso de Innovación para el Desarrollo Humano, convocado por el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), en colaboración con importantes organizaciones de nivel internacional y nacional que operan en Nicaragua.

¿Qué problema soluciona?

En los países de América Latina y del Caribe, 124 millones de personas no cuentan con instalaciones de saneamiento mejorado y utilizan instalaciones higiénicas deficientes. Más del 75% de las aguas residuales son arrojadas al medio ambiente sin tratamiento alguno, contaminando las mismas fuentes de aguas que se usan para beber (UNICEF 2008).

El saneamiento constituye un medio para ampliar el desarrollo humano. El problema de las aguas negras y grises está ligado a las condiciones de saneamiento y el déficit de saneamiento se concentra en cifras abrumadoras en países en desarrollo. Casi una de cada dos personas en países en desarrollo carece de condiciones adecuadas de saneamiento, lo que equivale

a dos veces y medio el déficit de acceso al agua limpia. (Fuente: Informe sobre desarrollo humano 2006, PNUD).

La carencia de saneamiento ambiental adecuado se relaciona con varias enfermedades como la diarrea, que con frecuencia causa desnutrición acelerada y neumonía. Esas enfermedades provocan anualmente un número sobrecogedor de muertes, especialmente de niños y niñas. Entre los beneficios más importantes del saneamiento ambiental están la mejora de la salud pública, una considerable disminución de las enfermedades que se transmiten por el agua, y la prevención del fallecimiento prematuro de millones de seres humanos.

La brecha de saneamiento entre países desarrollados y países en desarrollo constituye un ejemplo de la desigualdad en el desarrollo humano. Las capacidades tecnológicas y los recursos económicos inadecuados de los países en desarrollo hacen que para resolver los problemas de saneamiento se deben de buscar tecnologías alternativas e innovadoras, acordes a las condiciones de endémicas de nuestros países.

Los biofiltros domiciliarios como alternativa

En este contexto, los biofiltros domiciliarios vienen a dar una alternativa de saneamiento, siendo una solución para el tratamiento de las aguas grises, amigable al medio ambiente. Reduciendo los impactos negativos que ocasiona la mala disposición de dichas aguas, al mejorar su calidad antes de ser regresadas a la naturaleza, mejora el nivel de vida de las personas y la belleza natural del ambiente.

La depuración de las aguas grises por medio de biofiltros domiciliarios permite dar un segundo uso al agua (reciclaje) lo que incide desde el punto de vista financiero. El agua resultante del efluente del biofiltro, según la calidad que presente al final del tratamiento, puede ser utilizada para otras actividades dentro del mismo hogar, reduciendo el consumo del agua potable hasta en un 20%. Considerando que el 80% de las aguas de un hogar son tratadas por esta tecnología, este alto volumen no entrará a los sistemas de tratamiento municipal, disminuyendo los costos por el tratamiento de estas aguas.

En la construcción de los biofiltros domiciliarios las principales herramientas a utilizar se encuentran en los hogares y gozan de gran disponibilidad en el mercado. Los biofiltros se construyen

principalmente con materiales endémicos de la zona, reduciendo así su costo; Su elaboración es sencilla y no necesita de mano de obra calificada, dando la posibilidad, con solo un seguimiento técnico, que las familias sean autogestores al construir sus propias soluciones. Al funcionar como un espacio para la siembra de plantas ornamentales, se convierten en un jardín que da belleza escénica en los hogares donde sean implementados

Los biofiltros no incurren en gastos por mantenimiento. El mantenimiento rutinario es garantizado por las mismas familias que adquieren el sistema de biofiltro. El sistema funciona enteramente por gravedad, por lo que no necesita de energía eléctrica.

La diferencia entre las tecnologías tradicionales y los biofiltros recaen principalmente en los costos ambientales. Los biofiltros son más amigables con el ambiente por disminuir gran parte de los agentes patógenos en el agua, devolviéndola a la naturaleza para recargar los acuíferos. Con tecnologías convencionales, el agua que se filtra en el suelo lleva aun gran cantidad de carga orgánica y de otros contaminantes que causan impactos negativos al suelo y a los acuíferos.



Photo 1



Photo 2



Photo 3

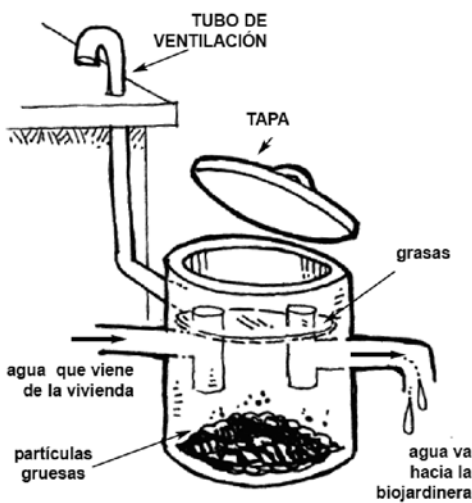


Photo 4

Los Biofiltros Domiciliares, en la práctica

Un biofiltro es construido para tratar las aguas grises por la biofiltración, que convina la acción de retención mecánica de un material filtrante y de transformación biológica de los contaminantes retenidos en el agua que se pretende tratar, eliminando una cantidad significativa de contaminantes antes de llegar al agua subterránea, río o humedal natural. El sistema puede ser construido para una sola casa o un grupo de casas. Las dimensiones de los sistemas varían según los volúmenes de agua a tratar.

Las aguas grises contienen nitratos, fosfatos, jabones, sal, bacterias, espumas, partículas de alimentos, materia orgánica, sólidos suspendidos, perfumes y colorantes. Las aguas grises se originan de los hogares, de las escuelas y de todo lugar donde se use el agua con fines de limpieza, excluyendo las excretas. Son producto de lavaderos, baños, lavamanos y otros usos domésticos. Los biofiltros domiciliarios son una manera sostenible para la remoción de los contaminantes contenidos en las aguas grises. Dentro de las operaciones y procesos de depuración de las aguas en un biofiltro se destacan las siguientes.



TRATAMIENTO PRIMARIO

Tratamiento primario o pretratamiento

El tratamiento primario es una operación previa al biofiltro, que consiste en separar el material flotante grueso y el material sedimentable. Los recipientes utilizados usualmente son tanques plásticos, que trabajan como separadores de grasa, cuyo volumen esta en dependencia del caudal de aguas grises a tratar. Se pueden utilizar uno o más recipientes para asegurar una mayor remoción. Los materiales sedimentables son decantados situándose en la parte inferior del tanque, por diferencia de pesos específicos. De esta manera se producirá una separación de grasas y detergentes que obligara al material flotante a situarse en la parte superior del tanque.

En los sistemas promovidos usualmente se utilizan dos tanques separadores de grasa con el fin de asegurar una mayor remoción. Esta etapa es primordial para el buen funcionamiento del sistema, ya que evita que partículas mayores lleguen al biofiltro. El mantenimiento rutinario para este proceso consiste en el retiro de los solidos y grasas atrapados en los tanques. La frecuencia del mantenimiento depende de los volúmenes de agua descargados y de la cantidad de soldidos presentes, por lo general se recomienda hacerlo de una a dos veces por semana.

Tratamiento biológico (biofiltros)

El biofiltro consiste en una zanja, excavada a mano e impermeabilizada en las paredes, conteniendo un lecho filtrante que puede ser de grava, piedra volcánica o cualquier otro material que tenga características similares. Dentro del sustrato se da un proceso biológico realizado por bacterias que se encuentran naturalmente dentro del mismo, así como en las raíces de las plantas, las cuales fijan y degradan nutrientes contenidos tanto en el agua como en el mismo suelo.



Photo 5



Photo 6



Photo 7



Photo 8

Durante el recorrido que realizan las partículas de agua, que dura normalmente varios días, el agua residual está en contacto con zonas aerobias y anaerobias, lo que permite la degradación de microbiológica y procesos fisicoquímicos. Las zonas aerobias son provistas por las raíces de las plantas al inyectar oxígeno por procesos naturales; las zonas anaerobias con las zonas alejadas a las raíces de las plantas y que generan lugares propicios para el desarrollo de la película bacteriana. El mantenimiento del biofiltro se realiza de forma esporádica, está en dependencia de la frecuencia del mantenimiento de los tanques separadores de grasas o tratamiento primario y consiste en lavar el material filtrante que se encuentra en los primeros 2 metros de la longitud del biofiltro.

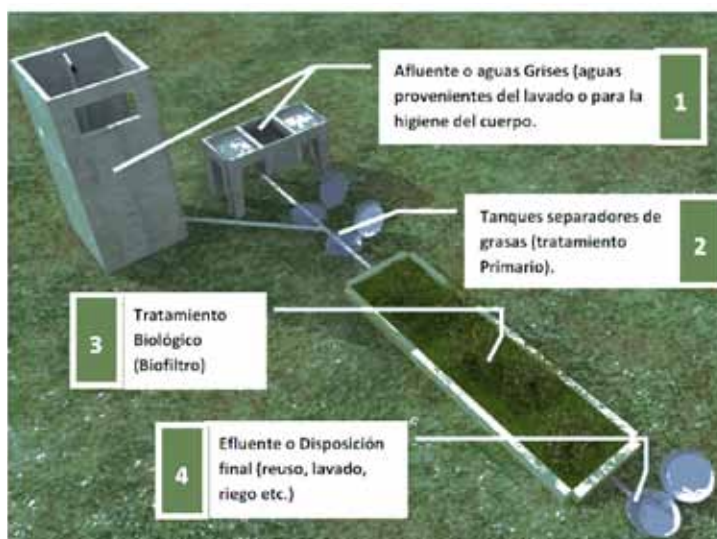
El lecho filtrante proporciona una base para la reproducción de plantas de pantano o microfitos. Para los biofiltros domiciliarios, por tratarse de sistemas cercanos a los hogares, se propone el siembra de plantas ornamentales. Entre las plantas recomendadas para este tipo de sistema se encuentra:

- Canna X generalis (bandera, platanilla) - **Photo 1**
- Musa laterita (banano de bronce) - **Photo 2**
- Hedychium coronarium (lirio blanco) - **Photo 3**
- Alpinia purpurata (ginger) - **Photo 4**
- Heliconia psittacorum (avecilla) - **Photo 5**
- Heliconia wagneriana (platanillo) - **Photo 6**
- Heliconia rostrata (platanillo) - **Photo 7**
- Costus speciosus (caña agria) - **Photo 8**

Disposición final de las aguas (vertido o aprovechamiento)

En el sistema de biofiltro se encuentra la disposición final del agua tratada. Esta agua, por presentar ausencia de gran parte del material orgánico y por tener características clara y sin turbidez, permite a la familia su reutilización como agua de riego, lavado o limpieza. Esta agua también puede ser infiltrada para recarga de acuífero. Los biofiltros implementados han demostrado tener remociones las siguientes remociones:

Fuente: S. Chávez y O. Guevara, Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales domiciliarios por biofiltros de flujo horizontal, del programa ISSUE 2 en barrios del distrito V de Managua, 2010



| Rangos y promedios de Porcentajes de remoción de los biofiltros domiciliarios según parámetro analizado. | |
|--|---|
| Parámetro analizado | Porcentaje de remoción del contaminante (%) |
| Grasas y aceites | 92-96 |
| DBO (mg/L) | 85-95 |
| DQO5 (Mg/L) | 95-95 |
| NO3 (mg/L) | 90 |
| Fosfor Total | 85 |
| Solidos S. Totales (mg/L) | 90 |
| Solidos sedimentables (mg/L) | 95 |
| SAAM (mg/L) | 80 |
| Grasas y Aceites | 93 |

Esquema del sistema de tratamiento de un biofiltro (Fuente: Elaboración HABITAR)



Paso 1

Paso 2

Paso 3

Paso 4

Las etapas de implementación de un Biofiltro

Diseño de un biofiltro domiciliario

Para calcular el tamaño de un biofiltro domiciliario, se necesita tomar en cuenta:

- La cantidad de personas que viven en las viviendas
- La cantidad estimada de agua que gastan esas personas.

Por tanto el tamaño estará basado en el caudal medio de aguas residuales que se producen en el hogar que es el producto de la cantidad de personas para la cual se diseña por la dotación de agua de cada persona. Para definir las dotaciones de agua por habitantes, normalmente en los países se pueden consultar los datos de la Empresa nacional de acueductos y alcantarillados.

Dimensionamiento del pre-tratamiento

Para un buen funcionamiento del tratamiento primario, ciertas condiciones deben ser tomadas en cuenta en el momento de su diseño, tales como:

- Tiempo de retención hidráulica demandado para la apropiada sedimentación o decantación de las partículas.
- Tiempo de retención para una biodigestión.
- Espacio necesario para la acumulación de materia (definido por tres volúmenes: volumen de líquidos, volumen de lodos y volumen para grasas).



Dimensionamiento del Biofiltro

Para el dimensionamiento del biofiltro se debe calcular el Ancho mínimo del biofiltro (B min) y el Largo mínimo del biofiltro (L min). El ancho está en función de la profundidad del biofiltro, su pendiente y la conductividad hidráulica que posee el material filtrante. El largo está definido por la carga hidráulica y el Caudal de aguas grises. El cálculo del largo mínimo también sirve de base para proponer una distancia ideal para la construcción.

Validación de los resultados

Una vez identificadas las dimensiones de ancho y largo de forma preliminar, se procede a su validación, para lo cual se calcula una serie de parámetros que tienen que cumplir algunos criterios técnicos:

- Si el sistema se construye de dimensiones menores a las realmente necesitadas, su eficiencia será menor. La experiencia ha demostrado que el tiempo de retención hidráulica para el cual se debe de dimensionar el sistema debe estar entre 3 y 5 días.
- Se debe de estimar de forma empírica el parámetro de Demanda Biológica de Oxígeno 5 (DBO 5), para tener un aproximado de la calidad de las aguas en el efluente. De la misma manera se estima la Carga Orgánica y concentración de coliformes fecales en el efluente. Debido a que generalmente las aguas domésticas presentan características constantes, se pueden utilizar datos de estudios y análisis efectuados en las diferentes regiones.



Paso 5



Paso 6



Paso 7



Paso 8

Las etapas de construcción

Las etapas de construcción de un biofiltro son las siguientes: Colocación de estacas y niveles de referencias; Excavación y nivelación; Conformación y verificación de medidas; Colocación de plásticos y de los sacos; Preparación de los tubos de PVC; Colocación de materiales

Luego de la etapa de construcción de un biofiltro-piloto, comienza una etapa de seguimiento, control y monitoreo que consiste en verificar los niveles de eficiencia del sistema, tomando pruebas de aguas en el afluente y el efluente del sistema para verificar los parámetros de contaminación, como DBO (Demanda Biológica de Oxígeno), nitratos y fosfatos.

La mayor parte de la eficiencia de estos sistemas recae en el mantenimiento efectuado en las diferentes etapas del mismo. El proceso de monitoreo o de tomas de muestra puede ser realizado por laboratorios certificados en la materia o universidades y se recomienda principalmente en proyectos pilotos o de primeros estudios de los sistemas.

Pasos en la construcción de un biofiltro domiciliario para el tratamiento de aguas grises.

Paso 1 - Colocación de niveles de referencia

Paso 2 - Excavación y conformación.

Paso 3 - impermeabilización de la zanja con plástico (plástico de 1.44 mm de diámetro mínimo)

Paso 4 - colocación de sacos para protección del plástico.

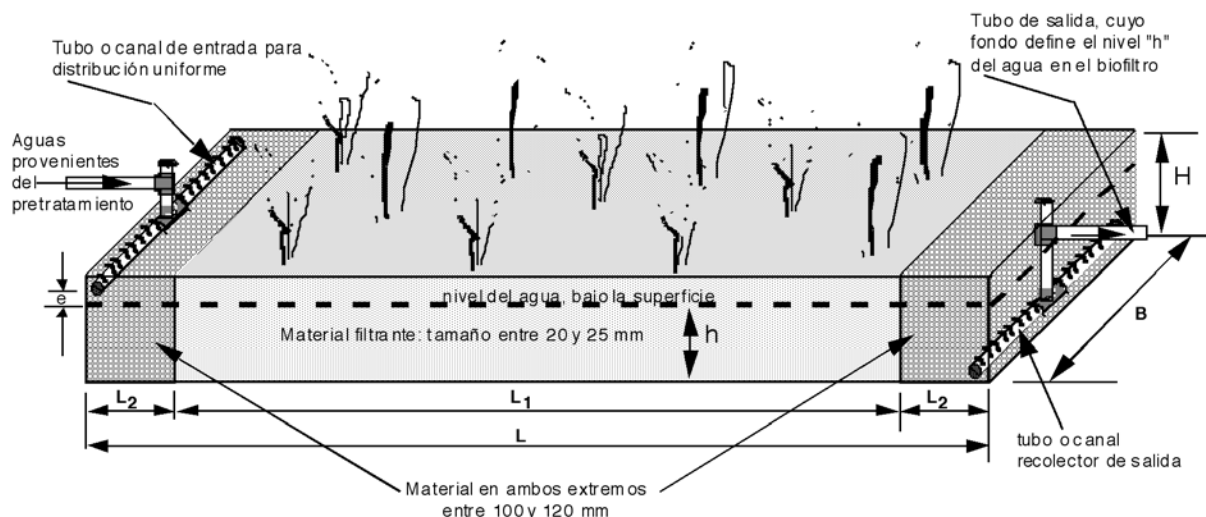
Paso 5 - preparación y colocación de canales de tuberías de entrada y salida.

Paso 6 - instalación de tanques de pretratamiento

Paso 7 - colocación del material filtrante

Paso 8 - elaboración de bordillo y siembra de plan

Detalle de dimensiones a calcular en un biofiltro





Resultados

En enero del 2009, HABITAR comenzó en Nicaragua en 8 barrios populares en alta vulnerabilidad ambiental la construcción de alternativas para el manejo adecuado de las aguas grises, con el apoyo de la Iniciativa Integrada para el Ambiente Urbano Sostenible 2 (ISSUE-2) financiada por el Ministerio Holandés de Asuntos Exteriores DGIS, a través del organismo holandés WASTE.

Contando con las experiencias desarrolladas por el proyecto de Biomasa de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuyas evaluaciones y monitoreo de parámetros técnicos por más de 5 años sirvieron de base para adaptar la tecnología de biofiltros a las condiciones ambientales del país.

La implementación de los sistemas de biofiltración a escala domiciliar permitió alcanzar los siguientes resultados de impacto:

Cultural. Las personas involucradas apreciaron la posibilidad de proteger el ambiente en que viven, observando la diferencia entre hacer una mala y una buena disposición del agua. Este tipo de tecnología de eco-saneamiento está tomando mayor importancia en países de Latinoamérica. Las experiencias en el país y en otros países de la región muestran una aceptación de la población que accede a dichas tecnologías.

Institucional. El Gobierno nicaragüense apunta a brindar alternativas acordes a la realidad económica del país. Sin esperar a implementar tecnologías de países desarrollados que no resultarían sostenibles, los biofiltros domiciliarios aparecen como una alternativa de eco-saneamiento, accesible para poblaciones que carecen del servicio de alcantarillado sanitario.

Científico. En Nicaragua solo se contaba con la experiencia de elaboración de plantas de tratamiento a mayor escala, donde se guían las aguas residuales hacia una planta de tratamiento en común. La alternativa de los biofiltros permite mirar el problema desde su origen al adaptarlas a los domicilios de las personas

Económico y financiero. El reuso del agua tratada con el biofiltro permite un ahorro de este importante recurso y un ahorro en la economía de las familias

que poseen el sistema. Estas aguas, que no entran al sistema de alcantarillado municipal, permiten reducir el afluente de estos sistemas, que por lo general tienen gastos operativos y de mantenimiento elevados y a largo plazo. Los biofiltros domiciliarios purifican las aguas grises desde su origen. A diferencia de los sistemas convencionales de tratamiento en común, no requieren de un drenaje sanitario para encausar las aguas de manera que no se incurre en gastos de mantenimiento.

Varias instituciones, municipalidades y empresa privada son las interesadas en articular esta tecnología a hogares como mejoramiento sanitario de vivienda. Actualmente se han llevado procesos de capacitación dirigidos a técnicos para la apropiación en diseño y construcción de los biofiltros domiciliarios.

En relación a parámetros químicos y biológicos, los biofiltros domiciliarios se presentan como una tecnología apropiada para el tratamiento de las aguas grises domésticas, requiriendo siempre de la aplicación de criterios de diseño así como un adecuado mantenimiento y disponibilidad por parte del interesado.



Para implementar los Biofiltros domiciliarios en otros países

Esta tecnología es de simple aplicación y la construcción de los biofiltros no necesita de mano de obra calificada. La modalidad de construcción se da bajo el concepto de autoconstrucción con asistencia técnica, lo que permite involucrar en la construcción del biofiltro las mismas familias que optan por esta alternativa, con un acompañamiento técnico. En base a las experiencias realizadas, en los países interesados los pasos de la metodología pueden ser los siguientes:

Involucramiento de las instituciones competentes

El primer paso consiste en el involucramiento de las instituciones nacionales competentes en tema de agua y saneamiento y de las organizaciones especializadas y sociales interesadas en participar en la implementación de los biofiltros. A título de ejemplo, en Nicaragua los principales socios del Consorcio ISSUE-2 garantizan las siguientes funciones:

- Centro de Investigación y Estudios en Medio Ambiente CIEMA: por su experiencia en la construcción de biofiltros en el país, aporta datos recopilados del monitoreo estadístico para diseñar los biofiltros domiciliarios, acorde a las condiciones ambientales, biológicas y autóctonas de la región. El CIEMA evalúa la eficacia de los biofiltros, analizando las aguas del afluente con las del efluente.
- Delegación V Alcaldía de Managua: para mejorar las condiciones ambientales de barrios que no cuentan con el servicio de alcantarillado, promueve los biofiltros domiciliarios entre los habitantes, como una alternativa para el tratamiento de las aguas grises.
- HABITAR: se ocupa de identificar a las familias interesadas en utilizar esta tecnología con financiamiento vía microcrédito. HABITAR es responsable de capacitar a la mano de obra local y a las familias, brindando también asistencia técnica antes y durante la construcción de los sistemas.

- Asociación de Microfinancieras de Nicaragua ASOMIF: gestiona un fondo de garantía para apalancar el microcrédito hacia el sector de servicios ambientales y facilita el acceso a financiamiento para las familias de escasos recursos interesadas en implementar los biofiltros domiciliarios.

Campaña de promoción y sensibilización.

La campaña tiene como objetivo principal el mostrar a los habitantes la oportunidad de elevar sus niveles de vida a través de un saneamiento adecuado, y mostrar el sistema de biofiltros como tecnología eficaz para el tratamiento y recuperación de las aguas grises, mostrando las bondades del producto, tanto ambientales como económicas. De la misma manera se trata de comprometer al usuario a dar el debido mantenimiento para la buena eficiencia del sistema



Ubicación y sitio

Se realiza un levantamiento de los hogares que desean la adquisición de la tecnología y luego se considera la disponibilidad de área en los terrenos para su ubicación. Para definir el sitio o superficie donde se instala el biofiltro es importante:

- Analizar los lugares de afluente y efluente de aguas grises (baño, lavaderos, sitio de disposición final, etc.)
- Verificar que el lugar se presente en plano, teniendo en cuenta que la inclinación del terreno no debe ser mayor del 5 por ciento en su pendiente.



Financiamiento

Se promueve la sostenibilidad económica para la adquisición de los biofiltros por medio del crédito social, que se origina de donaciones. El plazo máximo es de un año con una tasa de interés del 7% anual. Tomando en cuenta la situación económica de los pobladores, la forma de pago se pacta en común acuerdo con el usuario, en cuotas quincenales o mensuales. El crédito es entregado en materiales de construcción, previo cálculo y acuerdo con las familias participantes.

Diseño por vivienda de los biofiltros

Se analiza el número de personas por hogar, las costumbres de uso del agua, el horario de abastecimiento de agua potable, de manera de estimar la dotación y la posible descarga de agua que los hogares realizan de manera cotidiana. Con estos datos se procede a diseñar las dimensiones de los biofiltros. Se evalúa la posible descarga de agua que los hogares realizan de manera cotidiana y con estos datos se procede a diseñar las dimensiones de los biofiltros.

Cabe señalar que no se puede considerar un modelo estándar de esta tecnología debido a que cada una se diseña con condiciones diferentes, sin embargo existe la posibilidad de hacerlo cuando se trabaja con zonas que presentan alta homogeneidad.

Asistencia técnica en todo el proceso

Se realizan talleres para los hogares donde se construirán los biofiltros, para capacitar a las familias que posiblemente estén directamente involucradas en su elaboración. La asistencia técnica se da en las diferentes fases del proceso de implementación de los biofiltros domiciliarios, empezando por la capacitación y a seguir durante la construcción y finalización del sistema.

Habitar cuenta con experiencia en la transferencia de conocimiento para el diseño y construcción de esta tecnología a técnicos que no cuentan necesariamente con una especialización en la temática. Por ser un sistema sencillo, puede ser impartido en talleres teórico-prácticos. Hasta el momento en Nicaragua se han capacitado a más de 90 técnicos de diferentes regiones del país y esto ha permitido la promoción de la tecnología, que actualmente es incorporada en formulaciones de proyectos por los técnicos ya capacitados.



Interés internacional

La tecnología de los biofiltros domiciliarios ya es adoptada en diferentes países latinoamericanos. El programa ISSUE-2, cuenta con el asesoramiento de la Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA) de Costa Rica, entidad que llevo a cabo el programa ISSUE en dicho país.

La cooperación española está actualmente brindando apoyo en temas relacionados a agua y saneamiento. A través del programa Alianza por el Agua y el Gobierno de Aragón, que se encarga de financiar proyectos de este tipo, en Nicaragua se ha conseguido donación para la implementación de 100 sistemas en 100 hogares de la zona de intervención ISSUE-2.

Los Biofiltros domiciliarios obtuvieron el primer premio de la edición 2009 del Concurso de Innovación para el Desarrollo Humano, convocado por el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), en colaboración con importantes organizaciones de nivel internacional y nacional que operan en Nicaragua

Para saber más

Para mayor información de los sistemas de biofiltros domiciliarios para el tratamiento de aguas grises, se pueden consultar.

Las actas de los eventos siguientes:

- Feria Tecnológica de la UCA, 2008
- Intercambio GIRS AMUNIC-HABITAR, 2009
- Foro Nacional de Reciclaje, 2009
- Pasantía Perú sobre intercambios de experiencias, 2009.
- Capacitación sobre diseño y construcción de Biofiltros Domiciliarios (AMUNIC - HABITAR), 2010.

El texto:

- D. Mara y G. Sinnatamby, Método Racional Analítico para el diseño de tanques sépticos para climas cálidos y tropicales, The Public Health Engineer, No 14,4 (1986).

La página web de Habitar:

www.habitarnicaragua.org

Contactos

El Centro de Estudios y Promoción para el Habitar está disponible a brindar su asistencia técnica relativa al diseño, a las metodologías de gestión y al arranque de los sistemas, en los países e con interlocutores interesados en adoptar la tecnología de los Biodigestores domiciliarios. Para saber más y establecer colaboraciones, pueden contactar:

Héctor Delgado, Coordinador del programa ISSUE-2

William Pérez, Asistente Técnico



Centro de Estudios y Promoción para el Habitar

Estatua Montoya 3 ½ c. al Norte.

Telefono: 22683136

E-mail: oficina@habitarnicaragua.org

El Programa IDEASS - Innovación para el desarrollo y la cooperación sur-sur - forma parte de la Iniciativa de cooperación internacional ART. IDEASS se enmarca en los compromisos de las grandes cumbres mundiales de los años '90, y de la Asamblea General del Milenio, dando la prioridad a la cooperación entre los actores del Sur, con el apoyo de los países industrializados.

El objetivo de IDEASS es fortalecer la eficacia de los procesos de desarrollo local, mediante una utilización cada vez mayor de la innovación para el desarrollo humano. Actúa como catalizador en la difusión de innovaciones sociales, económicas, tecnológicas, que favorecen el desarrollo económico y social a nivel territorial, a través de proyectos de cooperación sur-sur. Las innovaciones promovidas pueden ser tanto productos como tecnologías o prácticas sociales, económicas o culturales. Para mayor información sobre el Programa IDEASS, sírvase consultar la página web: www.ideassonline.org.

IDEASS

Innovación para el Desarrollo y la Cooperación Sur-Sur



ART - Apoyo a las redes territoriales y temáticas de cooperación para el desarrollo humano - es una iniciativa de cooperación internacional que asocia programas y actividades de diversas organizaciones de las Naciones Unidas. ART promueve un nuevo tipo de multilateralismo, en el cual el sistema de las Naciones Unidas trabaja con los gobiernos favoreciendo la participación activa de las comunidades locales y de los actores sociales del Sur y del Norte. ART persigue los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

En los países interesados, ART opera a través de los programas-marco nacionales de cooperación para la Gobernabilidad y el Desarrollo Local - ART GOLD. Estos programas crean un contexto institucional organizado de modo que diversos actores nacionales e internacionales puedan contribuir al desarrollo humano del país en forma coordinada y complementaria. Participan países donantes, agencias de las Naciones Unidas, gobiernos regionales, ciudades y gobiernos locales, asociaciones, universidades, organizaciones del sector privado y organizaciones no gubernamentales.

Es en el marco de los Programas ART GOLD que se promueven las innovaciones de IDEASS y se implementan los proyectos de cooperación para su transferencia, cuando los actores locales lo requieran.