

A9 - Letrinas aboneras ecológicas ECOSAN

4 de diciembre de 2013



1) ¿De qué se trata ?

Estas letrinas, llamadas a veces letrinas verdes, letrinas de cubo, letrinas de un solo pozo Arborloo o también letrinas Fossa alterna de dos pozos, son **letrinas ecológicas de bajo costo** que permiten, al tratar los excrementos de manera sencilla y natural, **producir compost**, es decir mantillo rico en nutrientes para la agricultura.



Letrina de dos pozos con estructura ligera amovible - Foto CREPA

2) ¿Quién suele usar o recomendar este dispositivo y desde cuándo ?

Son principalmente los habitantes de las zonas rurales, de montaña y a veces de las zonas suburbanas, especialmente cuando existen posibilidades de venta de compost. Este tipo de uso es más bien reciente en los países en desarrollo donde, sin embargo, se desarrolla bastante rápido.

3) ¿Por qué ?

Porque cuando se dispone de pocos recursos, es una manera sencilla de evitar la contaminación y los riesgos de enfermedad vinculados a la falta de saneamiento y de transformar, gracias a procesos biológicos sencillos, residuos molestos en recursos agrícolas de gran valor.

Lo **que suele considerarse como residuo molesto y contaminante puede, gracias a este procedimiento, convertirse en un recurso de gran valor y sustituir a los abonos costosos y a veces.**

4) ¿En qué consiste este tipo de letrina ? ¿Qué procedimiento se usa ?



Depósitos para compostaje en un jardín. Foto WEDC

Esta letrina se construye según los mismos principios que los de las letrinas de un solo o de doble pozo, con o sin ventilación, y no se distingue sino por lo que **cada vez que se utiliza se añade materia vegetal o cenizas a las excretas que se recogen en pozos o más bien en cámaras**, más fáciles de vaciar y menos profundas que los pozos.

En éstas se produce un **compostaje natural**, proceso aerobio en el que las bacterias y otros organismos se alimentan de los materiales orgánicos expulsados con las heces, los descomponen y los hacen inofensivos destruyendo los agentes patógenos, al cabo de un año como mínimo. Después se pueden utilizar como fertilizante añadiendo otros materiales biodegradables tales como materias orgánicas domésticas.

El compost obtenido es un fertilizante rico en materias orgánicas (fósforo y potasio) que mejora, gracias a su estructura húmifera, la calidad del suelo.

El proceso de uso es sencillo.

Después de cada uso del baño, excepto si sólo es para orinar, el usuario participa él mismo de esta transformación en compost **al añadir una pequeña cantidad o trituración de vegetales secos** (serrín, hojas secas, virutas de madera, paja triturada...) o de tierra (no más de entre el 5 y el 10 %) y **de cenizas de madera** (no más del 10 %), lo que además presenta la ventaja de **reducir mucho los olores y las moscas**.

Es de notar que **si además se separan orinas y heces**, se obtiene el tipo de letrina más ecológico y eficiente que suele llamarse ECOSAN (*véase Ficha A10 "Letrinas aboneras ecológicas ECOSAN con separación de orina"*).



Cultivos de plantas comestibles

Este procedimiento permite rentabilizar la letrina gracias al uso del subproducto natural, el compost. Éste se puede usar sea :

- como abono al cabo de 6 meses a un año, tiempo después del que resulta exento de gérmenes patógenos
- para plantar árboles ornamentales o frutales (existen numerosos ejemplos de plantaciones exitosas especialmente de mango, plátano, guayabo, aguacate, papayero...) donde antes estaban los pozos o en otro lugar,

- como complemento de abono para plantaciones diversas e incluso verduras (existen ejemplos de cultivo de calabaza, tomate, maracuyá), aunque haya que evitar, por simple precaución o para evitar el rechazo psicológico..., el cultivo de lechugas o verduras en contacto directo con el compost.

Para estos cultivos, se puede mezclar tierra y compost en iguales proporciones o un volumen de compost y 2 volúmenes de tierra. Pero también se recomienda mezclar este compost a compost de otro origen y, en caso de tenerlos, añadir hojas o residuos de jardín descompuestos.

5) ¿Cuáles son los principales tipos de letrinas aboneras ?



Fabricación de una losa y una cámara. Foto CREPA



Letrina con cámara. Foto CREPA

Son esencialmente cuatro : letrinas de un solo pozo o cámara (ejemplo : Arborloo), letrinas de doble pozo o doble cámara (que suelen llamarse Fossa alterna), letrinas de cubo y letrinas de compostaje continuo, menos frecuentes.

Las letrinas con cámara se distinguen de las otras por lo que no se entierran o se entierran poco, lo que es más cómodo para vaciarlas y permite usar el calor del sol para activar el compostaje aunque sea un poco más costoso.

a) Letrinas aboneras de un solo pozo (tipo Arborloo)




Esquema de funcionamiento de una letrina abonera de doble pozo (WEDC)

Al igual que las otras letrinas, **comprenden 4 elementos** : el pozo, el cimiento para proteger dicho pozo y soportar la losa, la losa de hormigón y la superestructura o caseta.



Esquema de construcción de un pozo

Arborloo. Jacques Morel 

Construcción

- **primero realizar la losa de hormigón**, redonda o rectangular (por ejemplo con un diámetro igual a 1,15 m para un pozo de 1 m), por ejemplo fabricando **un molde** constituido por un anillo de ladrillos en el fondo del que se puede poner una hoja de plástico y colocar, para realizar el espacio destinado al agujero de la defecación, ladrillos o piedras, o **sencillamente un cubo de plástico** deformado en la parte baja (que por cierto se puede revestir de hormigón después para constituir un asiento),

- **luego realizar el cimiento** destinado a soportar la losa y evitar el hundimiento del pozo si el terreno es más bien blando. Puede hacerse **con hormigón**, un poco reforzado con una armadura de hierro, o con **los ladrillos** que sirvieron para hacer el molde y entre los que se cuele el hormigón.

El cimiento alrededor del que se coloca la tierra compactada también permite desviar las aguas de lluvia de la letrina.

Para evitar las inundaciones en caso de temporada muy lluviosa, puede ubicarse en una pequeña elevación de tierra.

Si el terreno es demasiado blando, el cimiento es insuficiente y por lo tanto se necesita consolidar el pozo,



Instalación o traslado de una superestructura ligera. Foto CREPA

- **excavar el pozo** dentro del cimiento a partir de una profundidad de 1 a 2 m según la capacidad deseada,
- **colocar la losa sobre** el cimiento,

- **realizar la superestructura** o caseta de la letrina. Se puede realizar con **todo tipo de material**, el medio más sencillo y **más económico siendo la realización con postes de madera y hierba o paja**, pero de ser posible con una puerta y un techo ligeros, cuidando de su funcionalidad y atractivo con por ejemplo al menos un asiento rudimentario que puede fabricarse in situ,

- **instalar un lavamanos** cerca de la letrina. Se puede realizar de manera muy rústica, por ejemplo con una simple **botella de plástico que se perfora**, se llena de agua y se cierra con el tapón : basta con abrir un poco este tapón para obtener un chorro de agua. Colocar jabón al lado.



Estructura sencilla desmontable Foto CREPA

Modo de empleo

Antes de cualquier uso, **es necesario poner una capa de hojas** de unos 20 cm en el fondo del pozo.

Luego conviene **añadir, siempre que se utiliza** (excepto orina) un buen vaso de trituración de vegetales secos, incluso de tierra y ceniza (véase más arriba), lo que acelera el compostaje y reduce moscas y olores.

De ser posible, limpiarse sin agua, o con lo menos posible, y usar elementos secos preferentemente (hojas, serrín, papel).

Cuando el pozo está casi lleno, desmontar la superestructura, sacar el cimiento y la losa, tapar el pozo con una gruesa capa de tierra (15 a 20 cm), definir una nueva ubicación, instalar el cimiento y rodearlo de tierra compactada, excavar el pozo, echar un saco de hojas, colocar la losa y la superestructura del anterior pozo.

b) Letrinas aboneras de doble pozo (o cámara) : Fossa alternata

Se distinguen de las anteriores **por la construcción de dos pozos** permanentes poco profundos (1,5 m aproximadamente) y **cerca uno de otro**, lo que permite así la construcción de una **superestructura común** que los aloja de forma definitiva para no tener que desplazarla como en el caso anterior. Sin embargo, es posible construir, tal como a continuación, una sola superestructura ligera y amovible de un pozo a otro, lo que sale más barato pero mucho menos cómodo.



Esquema de funcionamiento de Fossa alternata

Situación al cabo de un año. (WEDC)

Cada pozo se usa de modo alternativo. Cuando el 1º pozo (pit 1) está lleno, éste se cierra y se tapa con una capa de tierra, entonces se usa el segundo y se desplaza la superestructura si ésta fue diseñada para un solo pozo.

Se deja reposar el contenido del 1º pozo durante un año, tiempo necesario para obtener compost libre de cualquier agente patógeno.

Cuando los pozos se llenan más rápido (menor profundidad o familia más numerosa), es posible vaciarlos cada 6 a 9 meses para utilizar el compost en otro lugar, pero con precaución (para plantar árboles por ejemplo), evitando usarlo para el huerto.

Tales letrinas duran muchos años. La adición periódica de tierra, ceniza de madera y hojas acelera el proceso de compostaje.



Letrina con dos pozos elevados

Foto WELL

Construcción y precauciones que han de tomarse

La construcción es parecida a la de la letrina de un solo pozo.

- Como en el caso anterior, **no echar plásticos, vidrio, trapos, ni basura** en los pozos y añadir un **dispositivo de lavado de las manos**.
- Preferentemente, excavar pozos rectangulares (la mayoría se realiza de esta manera), más fáciles especialmente para la realización del molde de la superestructura (basta con madera) y de las losas.
- Prever un **espacio mínimo de 50 cm entre los dos cimientos** de unos 7 a 10 cm de espesor.

c) Letrinas aboneras de cubo

Estas letrinas **más fáciles de construir y menos costosas** se distinguen de las anteriores por lo que **los pozos se cambian por simples cubos**. Tienen la ventaja de ser sencillas y de poder construirse en zona urbana, incluso dentro de una casa si se añade una ventilación, pero tienen el **inconveniente de requerir más manipulaciones**.

Principio : el usuario hace sus necesidades en una caseta situada por encima de un cubo que, una vez lleno, se vacía en una pequeña plataforma de compostaje o se evacua. La capacidad del bidón varía según el número de usuarios (15 a 40 litros).



Esquemas e ilustraciones de Acqueduc Info-Assamba



Construcción :

Es **extremamente sencilla** ya que se limita a la construcción del asiento con una tapa de abertura, en la que se coloca el cubo, y de una superestructura ligera exterior o caseta con ventilación interior.

Precauciones que han de tomarse :

- el **cubo debe vaciarse periódicamente** (1 a 3 días) en una pequeña plataforma de compostaje instalada en el jardín y llenarse con unos diez cm de trituración de paja o de hojas secas antes de usarse

de nuevo.

- los excrementos deben quedarse en la plataforma durante por lo menos 1 a 2 años hasta no contener más elementos patógenos.

- puede ser **más cómodo** disponer **de una plataforma de compostaje con 3 compartimientos** de aproximadamente 1 m³. Así, el primer compartimiento puede llenarse el primer año. El segundo se llena el segundo año. Al final del 3° año (o durante este 3° año si no parece necesario esperar dos años, aunque se recomienda esperar) se usa el compost del 1° compartimiento y así sucesivamente.



Esquemas CREPA 

d) Letrinas de compostaje continuo

Contrariamente al modelo anterior, estas letrinas son mucho **más sofisticadas y más bien costosas** y sólo se mencionan aquí a modo de información.

¿En qué consiste este procedimiento ?

Las excretas caen del baño. Los residuos orgánicos domésticos y del jardín se echan por una abertura separada.

Se favorece la circulación de aire a través del montón de residuos mediante conductos en U invertida y de un tubo de respiradero, lo que impide la anaerobiosis y elimina por evaporación el excedente de humedad. A medida que se echan nuevos materiales en la cámara, el material viejo baja progresivamente hacia el fondo y se desliza en una cámara más pequeña de donde se saca periódicamente.

Este tipo de letrinas comprende cámaras inclinadas, impermeables al agua, de unos 3 m de largo.

Inconvenientes

Si este sistema resultó satisfactorio en casas de campo y otros edificios aislados de países industrializados, donde se instalaron en el sótano, debajo de la letrina y la cocina, los intentos para adaptarlo al contexto africano que se hicieron a principios de los años 80 no tuvieron mucho éxito debido al alto precio del sistema y a su difícil explotación. En efecto, para que funcione el sistema es capital mantener idóneos la relación carbono-nitrógeno y el contenido de humedad. En la práctica, se observa que el problema de humedad es el más difícil de controlar. Además, moscas y olores suelen ser molestos, sobre todo poco después de la puesta en servicio.

6) Principales ventajas e inconvenientes de las letrinas aboneras

a) Ventajas

- Creación de abono : ya no se desperdician los residuos sino que se reciclan.
- Construcción posible cerca de las viviendas y puntos de suministro de agua
- Para otras ventajas comunes a las letrinas, véase la ficha A5 "Letrinas - Generalidades".

b) Inconvenientes

- La instalación y sobre todo el uso y el mantenimiento precisan mayores precauciones que para letrinas clásicas de un solo o de doble pozo (Fichas A6 y A7). Requieren formación previa y seguimiento periódico.
- Siendo de carácter ecológico y porque usan excretas a fines de compost para uso agrícola, **estas letrinas pueden plantear verdaderos problemas de aceptación**, incluso de rechazo, que conviene evitar mediante una importante información previa de la población (véase Fichas C1 a C4) sobre la sensibilización a la higiene y la salud y la realización de letrinas de demostración así como mediante la **obtención de su aprobación antes de empezar**.

7) Costo

Los costos de realización y mantenimiento son **un poco más altos** que en caso de letrinas clásicas de un solo o de doble pozo, pero el compost permite ahorrar o eventualmente puede venderse, **por lo tanto este tipo de pozo sale más económico al final**. Sin embargo, exige mayor vigilancia y mantenimiento. Para una letrina familiar, la construcción alcanza los **130 a 250 euros** (una cámara) y **190 a 360 euros** (dos cámaras), según modelos, materiales y países.

8) Observaciones, recomendaciones y eventuales sugerencias

- Estas letrinas se distinguen de las letrinas llamadas ECOSAN (véase Ficha A 10) sólo por la ausencia de sistema de separación de heces y orinas.
- No se debe usar el compost que parcial o totalmente tenga menos de dos años de compostaje, uno en pozo o cámara y otro en plataforma de compostaje (no vacilar en prolongar un poco el compostaje si la materia no está bien descompuesta).
- Es obligatorio lavarse las manos después de cualquier manipulación de compost.
- Después de explicar a la población las ventajas del compostaje, conviene asegurarse de que lo entienda y esté de acuerdo con el principio de uso.

9) Ejemplo de realización

En Burkina Faso, el CREPA (Centro regional para el suministro de agua potable y saneamiento a bajo costo) realizó a partir del 2006, con la UE y la Oficina nacional ONEA, tres programas de saneamiento ecológico de los barrios periféricos de Uagadugú que beneficiaron cada uno a unos 300 000 habitantes, construyó unas 2000 letrinas ECOSAN, formó a unos veinte pequeños empresarios locales en la venta de compost a horticultores que son ahora más de un millar en usarlo, lo que mejoró notablemente la higiene de los barrios, la salud de la población y los rendimientos agrícolas.

Para mayor información, véase los documentos disponibles en línea en :

<http://www.reseaucrepa.org/page/577>

y también desde el 2010 <http://www.agoravox.fr/actualites/e...>

10) ¿Dónde conseguir mayor información ?

a) Sitios Web

- **Toilettes du Monde** : Ficha de síntesis ilustrada de 3 páginas sobre los diversos tipos de baños ecológicos, siendo la última sobre las letrinas aboneras :

<http://www.toilettesdumonde.org/ressources/default.aspx?toid=ressources-419>

- **PSEau** : libro de 117 páginas del CREPA (Peter Morgan) : "Letrinas aboneras", excelente publicación ilustrada y muy cómoda sobre los diversos tipos de letrinas aboneras, su fabricación y uso. Documentos disponibles en línea en : <http://www.pseau.org/outils/biblio/...>

- **CREPA** : "**Caja de herramientas ECOSAN**", 4 libros prácticos de 45 páginas sobre los diversos tipos de letrinas :

Disponible en línea en : : <http://compostagecefrepede.wordpress.com/2009/01/28/crepa-ecosan/>

- **EAWAG** (Instituto de investigación suizo cerca de Zurich) : "**Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento**", libro muy completo, ilustrado y bien documentado de 158 páginas, descargable en su totalidad o por capítulo (6) con una parte dedicada a los diversos tipos de letrinas.

http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/compendium_e/version_francaise

- **AQUEDUC Info** : "**Les toilettes sèches à compostage, une solution d'avenir**", folleto ilustrado de 20 páginas con numerosos esquemas que proporcionan interesantes explicaciones sobre compost, fosa alterna y letrinas de cubo (folleto realizado por la ONG Assamba (Ginebra, Jacques Morel)

<http://www.aqueduc.info/Les-toilett...>

- "**La toilette sèche à compost. Questions-réponses et mode d'emploi**", la letrina abonera vista por un sitio web ecológico :

<http://www.econo-ecolo.org/Le-toile...>

b) Vídeos

- "**Compost toilet system**", vídeo (en inglés) de 6' sobre la fabricación del compost, disponible en línea en :

<http://www.youtube.com/watch?v=LBZw...>

- "**Compost toilet**", vídeo de 4' (India) que enseña los diversos tipos de baños ecológicos

Disponible en : <http://www.youtube.com/watch?v=uSaj...>

- Emplacement : Accueil > es > Wikiwater > Ficha técnica > Sanear y proteger > Recolección de aguas residuales >
- Adresse de cet article : <https://wikiwater.fr/a9-letrinas-aboneras-ecologicas>