



BAÑOS ECOLÓGICOS SECOS

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN





BAÑOS ECOLÓGICOS SECOS

MANUAL de construcción



El Proyecto Integral de Agua, Saneamiento e Higiene en los Municipios de Loreto y San Ignacio de Moxos del departamento del Beni, que ejecutan UNICEF y CRS - BOLIVIA buscan mejorar las condiciones de salud con la implementación de los baños ecológicos a fin de resolver el problema de saneamiento de las poblaciones rurales.

Participaron en la elaboración de este documento:

Ing. Alex Martínez B.
Catholic Relief Services CRS

Supervisión general:

Ing. Alberto Chávez
Catholic Relief Services CRS

Revisión:

Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia UNICEF

La producción de este manual contó con el financiamiento, apoyo y facilitación de las siguientes organizaciones:



Todos los derechos reservados. Sin embargo, por la presente se concede permiso para reproducir este material total o parcialmente para propósitos educativos, científicos o en desarrollo, no así para fines comerciales, siempre y cuando se haga una mención completa de la fuente.

1

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. CARACTERÍSTICAS DEL BAÑO ECOLÓGICO.....	6
2.1. Partes principales de un baño ecológico	6
2.2. Selección del lugar de construcción, orientación y ubicación.....	6
2.3. Construcción	7
2.3.1. Cimiento y sobrecimiento.....	7
2.3.2. Paredes de las cámaras (baños con doble cámara).....	7
2.3.3. Losa superior o piso del baño.....	8
2.3.4. Gradas	8
2.3.5. Puertas herméticas para las cámaras de la base	8
2.3.6. Caseta o estructura.....	9
2.4. Instalaciones	9
2.4.1. Taza (inodoro)	9

2.4.2. Urinario y pipi ducto 10

2.4.3. Fosa de infiltración 10

2.4.4. Tubería de ventilación 11

2.5. Accesorios de uso dentro el baño ecológico 12

2.5.1. Recipiente de mezcla secante..... 12

2.5.2. Botella de agua..... 12

GLOSARIO 13

BIBLIOGRAFÍA 16

TABLA DE FOTOGRAFÍAS

Foto No. 1 Taza o inodoro del Baño Ecológico 5

Foto No. 2 Contaminación de Aguas subterráneas 5

Foto No. 3 Cimiento del baño ecológico 7

Foto No. 4 Cámaras del baño ecológico 7

Foto No. 5 Losa (piso) del baño ecológico 8

Foto No. 6 Gradas con materiales combinados 8

Foto No. 7 Puertas de las cámaras 8

Foto No. 8 Taza (inodoro) del baño ecológico 9

Foto No. 9 Urinarios del baño ecológico 9

Foto No. 10 Tubería de Ventilación 11

Foto No. 11 Recipiente de mezcla secante 12

1.

Los baños ecológicos secos utilizan tazas o (inodoros), su funcionamiento es lo único que los diferencia porque éstos no requieren de agua.

Son diseñados especialmente para separar las heces de la orina en depósitos separados (ver fotografía No. 1).

Estos desechos se convierten en abonos orgánicos que pueden ser utilizados en jardines, para mejorar el suelo y aumentar los nutrientes; siempre y cuando éstos hayan pasado el tiempo mínimo requerido para formar un compost (tierra).

Estos baños protegen el medio ambiente, porque no descargan aguas contaminadas al suelo, evitando la contaminación de las aguas subterráneas, ríos y lagos; de los cuales se abastecen las poblaciones humanas y los animales (ver fotografía No. 2).

Los baños ecológicos secos, son ideales para las zonas donde no se tiene alcantarillado, donde es difícil acceder al servicio de agua o su costo es elevado, los baños pueden ser construidos en el patio o dentro la casa, son económicos, limpios, cómodos y no requieren agua y tampoco necesitan de un pozo ciego.



2. CARACTERÍSTICAS DEL BAÑO ECOLÓGICO

2.1. Partes principales de un baño ecológico

Un baño ecológico tiene las siguientes partes:

Una base que sujeta la estructura, donde se almacenan las heces (caca), el baño ecológico consiste en un receptáculo dividido en dos cámaras. La base se ubica en un piso sólido de concreto o ladrillo. La base se debe construir por lo menos a 10 cm sobre la tierra (suelo) para prevenir de posibles inundaciones. Las cámaras están cubiertas con una losa (base) de concreto, la cual tiene dos agujeros y un drenaje (canal) por donde sale la orina. Atrás de las cámaras existen puertas para remover el abono maduro. Estas puertas son selladas hasta que se evacua una de las cámaras.

Una estructura que en su interior contiene la taza, se pueden construir la estructura de adobe o ladrillo, primeramente se debe realizar la instalación de la tubería que conduce la orina desde la taza (inodoro) y posteriormente se debe instalar la taza (inodoro) al piso (base).

La tubería de ventilación conducirá los malos olores fuera del baño, se debe usar un codo de 45° al ingreso de la base para permitir

que el olor pueda salir con mayor facilidad, en la parte superior se aconseja colocar una red (malla milimétrica) para evitar el ingreso de insectos y un accesorio “T” para evitar el ingreso de agua de lluvia.

2.2. Selección del lugar de construcción, orientación y ubicación

Para que un baño ecológico seco funcione correctamente, debemos tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ▶ Escoger un espacio cercano, con preferencia un lugar colindante a la unidad educativa, vivienda u otro.
- ▶ El área debe estar seca, sin malezas o hierbas alrededor que puedan producir humedad.
- ▶ No deben existir arboles o plantas cerca, para que las raíces no afecten a la estructura de la base y no puedan dar sombra.
- ▶ La orientación de las puertas de las cámaras de almacenamiento de las heces (caca) deben estar expuestas directamente al sol.

2.3. Construcción

2.3.1. Cimiento y sobrecimiento

Se deben construir los cimientos capaces de sostener la estructura del baño ecológico, con un sobrecimiento por encima del nivel del suelo (10 a 15 cm, aproximadamente), que evite el ingreso de agua en época de lluvia en áreas inundables, en caso de ser un lugar húmedo debemos impermeabilizar con un plástico o pintura sika, (ver fotografía No. 3).

2.3.2. Paredes de las cámaras (baños con doble cámara)

Las cámaras son de dimensiones interiores de aproximadamente largo/ancho/alto = 120/90/100 cm cada una, (ver fotografía No. 4). Las cámaras son construidas de ladrillo y/o adobe, posteriormente estas paredes deben ser revestidas por ambos lados para garantizar la hermeticidad de las mismas. El volumen útil de las cámaras permite períodos de llenado de aproximadamente 1 año para una familia promedio de 5 personas. Las excretas, papel higiénico y el material secante caen directamente a la cámara que se encuentran debajo de la taza, mientras la otra cámara, de características similares, permanece “vacía”.





2.3.3. Losa superior o piso del baño

Las cámaras están cubiertas por una losa de hormigón armado (plataforma o piso del baño) que tiene tres orificios: uno sobre cada cámara para colocar la taza respectivamente y una tapa (de madera o de cemento) que sella la cámara que se encuentra “vacía” y sin uso, y un orificio para instalar la tubería de ventilación. (ver fotografía No. 5)



2.3.4. Gradas

Las gradas son parte de la base porque están unidas a una de las paredes, se debe contemplar una huella entre 27 cm. (ancho mínimo) y 30 cm. (ancho máximo) y una contrahuella que debe tener entre 17 cm. (altura mínima) o 20 cm. (altura máxima), son de ladrillo combinado con madera. (ver fotografía No. 6)



2.3.5. Puertas herméticas para las cámaras de la base

Las puertas de las cámaras de la base son de cemento, estas puertas están herméticamente selladas y no permiten el ingreso de agua y no ingresarán insectos. (ver fotografía No. 7)

2.3.6. Caseta o estructura

Las estructuras pueden estar cerradas con cualquier material que permita una mínima protección y privacidad a los usuarios.

Debido al muy buen control de olores logrado con éste diseño, los baños ecológicos puede ser construidos adosadas e incluso integradas a las viviendas; tomando en cuenta, sin embargo, respetar la orientación norte de las tapas de las cámaras y de la tubería de ventilación.

2.4. Instalaciones

2.4.1. Taza (inodoro)

La taza tiene el mismo aspecto exterior que cualquier taza de “baño”, pero a diferencia de éstas están equipadas con una separación que divide el sector delantero del trasero, (ver fotografía No. 8)

El sector trasero permite el paso directo, por gravedad, de las excretas a la cámara debajo de la taza (inodoro), es por eso que la taza no posee sifón, mientras que en el sector delantero es recogida la orina, que luego es transportada al exterior por vía manguera o tubería plástica.

El asiento y la tapa son modelos convencionales de PVC.



2.4.2. Urinario y pipi ducto

Se instalarán urinarios cerrados para las mujeres que están protegidos, de fácil acceso y limpieza; para los varones tienen un muro de protección. Ambos tienen una tubería que permiten que la orina pueda llegar directamente a una fosa de infiltración, (ver fotografía No. 9)



El pipi ducto es la tubería por la cual se conduce la orina, desde la taza como desde el urinario, ambos conductos se unen en el trayecto llegando a la fosa de infiltración. El pipi ducto debe seguir algunas recomendaciones al instalar, el diámetro mínimo debe ser 3/4" o 25 mm.

No debemos usar codos, porque pueden taparse y no generan una buena circulación

de la orina, es mejor utilizar "yees" (Y) para que la orina llegue al contenedor evitando taponamientos y malos olores, debemos dar una pendiente mínima de 2 %.

2.4.3. Fosa de infiltración

La fosa de infiltración es una simple excavación de por lo general 1 x 1 x 1 m, llenada con piedras grandes y tapada con alguna madera o plástico de desecho y después tierra.

En ella se filtran las aguas grises al suelo, lo que en general no constituye riesgo sanitario debido a que la orina no transporta gérmenes patógenos, ni conlleva riesgos mayores de colmatación (como en las fosas de infiltración de fosas sépticas), debido a que las aguas grises están prácticamente libres de sólidos.

La entrega al suelo o a la napa acuífera de nitrato y fosfato proveniente de las aguas grises es en cantidades insignificantes desde los puntos de vista ambiental y sanitario, y en todo caso menos relevante que la carga ambiental que producen sistemas con transporte de heces (caca) por agua, como el alcantarillado y las fosas sépticas.

2.4.4. Tubería de ventilación

La tubería de ventilación sale de las cámaras, idealmente en el lado norte, debe ser al menos 4" o 10 cm de diámetro interior, de PVC o de hojalata, debe estar colocada de manera vertical y derecho, con un mínimo de 2.00 m de alto y debe sobrepasar el techo del baño ecológico y de otras construcciones cercanas de al menos 30 cm., su salida está tapada con una malla mosquitera de material resistente a corrosión y radiación para imposibilitar la pasada de insectos en ambos sentidos, y se debe colocar un accesorio "tee" para evitar el ingreso de agua de lluvia, (ver foto No.10).

La ventilación de las cámaras y el control de olores en el baño ecológico funcionan según el siguiente mecanismo:

Las cámaras son construidas de manera absolutamente hermética, dejando sólo dos accesos de aire: a través de la entrada por la taza (inodoro) y a través de la salida superior de la tubería de ventilación. La circulación de aire en la dirección deseada - de adentro hacia afuera - para evacuar humedad y gases de las cámaras y evitar la emisión de olores hacia adentro está asegurada siempre y cuando la presión del aire a la salida sea inferior a la presión del aire en la entrada.



Ésta condición está dada con suficiente seguridad en la mayoría de las situaciones por uno o varios de los siguientes efectos: viento alrededor de la salida de chimenea (efecto succión), ascensión térmica en la chimenea por calentamiento solar chimenea y/o cámaras (efecto tiraje), y diferencias de presión atmosférica por mayor altura y temperatura ambiental al exterior.



2.5. Accesorios de uso dentro el baño ecológico

2.5.1. Recipiente de mezcla secante

El recipiente debe proteger la mezcla de la humedad, puede ser de plástico u otro material, esta mezcla se utiliza después de usar el baño ecológico con la ayuda de una medida (1 taza aprox.) esta puede ser: una botella cortada, una taza, una pequeña pala u otro objeto. (ver fotografía No. 11).



2.5.2. Botella de agua

La botella de agua, que puede ser de plástico o vidrio, se usa para echar un chorrito de agua después de orinar.

GLOSARIO

Abono. En este manual se considera abono a la materia orgánica sólida que se agrega a la tierra para fertilizarla, que resulta de la descomposición de las excretas (orina y heces) junto con otros elementos ricos en nutrientes para el suelo. También conocido como humus.

Absorción del suelo. Capacidad del suelo de aspirar e incorporarse sustancias que contribuyen a su nutrición.

Agua potable. Agua dulce, agua libre de patógenos. Agua con buenas cualidades para el consumo humano.

Aguas negras. Agua utilizada para transportar excretas humanas. Provenientes de muebles de baño como el WC. Aguas que nunca debieron existir. Aguas que pueden evitarse con el uso de un baño ecológico.

Aguas grises. Aguas jabonosas provenientes del lavamanos, la cocina, la regadera o ducha, etc.

Caseta. Cuarto donde se encuentra el baño. Paredes y techo que forman el cuarto de baño. Se llama caseta cuando es una construcción independiente al resto del edificio.

Composta. Se puede definir como el resultado de un proceso de oxidación de la materia orgánica bajo condiciones controladas. Es un nutriente para el suelo que mejora su estructura y ayuda a reducir la erosión y aumenta la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.

Compostaje. Es el proceso biológico aeróbico (que requiere oxígeno), mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (elementos vegetales o animales como las plantas o el excremento de animales), permitiendo obtener un excelente abono. Para la elaboración de composta se puede emplear materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Esta materia se apila en un sitio donde las condiciones de humedad, temperatura, oxigenación y pH, sean óptimas para que miles de microorganismos procesen este material.

Deshidratar. Secar. Eliminar el líquido de una cosa.

Drenaje. Red inmensa de tubería y alcantarillado que transporta las aguas negras, grises y pluviales desde el sitio donde se generan hasta otro sitio. Sistema

costoso, obsoleto e inapropiado para el tratamiento las aguas residuales.

Echar. Agregar, poner, añadir.

Excretas. Materias fecales (orina y heces)

Fertilizante. En este manual se considero fertilizante a la materia orgánica líquida que se agrega a la tierra para fertilizarla, que resulta de aprovechar los nutrientes de la orina.

Fosa séptica. La fosa séptica es un recipiente destinado a la recepción de aguas residuales provenientes de los inodoros, lavabos, cocinas, etc. Consta de uno o más compartimentos en los que se produce la sedimentación de los sólidos. Aquí se produce una fermentación anaeróbica de los sedimentos hasta su estabilización. Generalmente las fosas realizan una primera parte del tratamiento de las aguas residuales, pues se requiere de algún filtro para cerrar el tratamiento de las aguas ya sedimentadas. Entre otros riesgos de la fosa séptica, puede infiltrar al subsuelo y contaminar mantos freáticos. Su instalación puede ser un poco costosa.

Heces. Materia fecal que se descarga por el ano. Excremento, caca, popo.

Impermeabilizar. Acondicionar una superficie para evitar la entrada o salida de líquidos.

Ladrillo. Material (cocido) que se utiliza para construir muros.

Losa. En construcción, piso o techo de un edificio.

Materia orgánica. La materia orgánica procede de los seres vivos (plantas o animales) La descomposición de estos seres vivos, provocada por la acción de microorganismos y por factores ambientales da lugar a un abanico muy amplio de sustancias en diferentes estados que son los elementos principales de la materia orgánica.

La materia orgánica está en constante transformación, por lo que genera calor (energía). Se encuentra ligada a los ciclos del carbono, nitrógeno, del fósforo y del azufre, a la reducción del hierro y el manganeso en el suelo y a muchos otros procesos y que pueden llegar a estabilizarse en función de los parámetros ambientales (temperatura, pH, humedad, contenido iónico, poblaciones de microorganismos, etc.) Alguna vez habremos escuchado que los seres vivos son aquellos que nacen, se desarrollan,

se reproducen y mueren. Bueno, pues primero debemos considerar que estos seres no mueren, se transforman. Y al resultado de esta transformación es a lo que llamamos materia orgánica.

Ejemplos de materia orgánica: raíces, tallos, restos de hojas, flores, otras parte de la planta, animales y microorganismos muertos, restos de cosechas, restos de alimentos en la cocina, tierra o suelo, secreciones animales como el excremento (incluido el ser humano), etc. Microorganismos transformadores. Lombrices, hongos, bacterias y otras criaturas vivas que procesan los nutrientes de la materia orgánica.

Mingitorio. Urinario. Mueble destinado exclusivamente para orinar.

Mortero. En constucción, mezcla de cemento y arena.

Mosquitero. Malla o tela de material plástico o metálico que permite la circulación de aire pero impide la entrada de insectos pequeños.

Orina. Secreción líquida de los riñones. Pipi, pis, orines.

Oxidación. Capacidad de la materia orgánica de transformarse gracias a la presencia de oxígeno.

Patógeno. Organismos o agentes como bacterias, virus, y parásitos responsables de enfermedades. Microbios que nos enferman.

Prefabricado, sanitario. Sanitarios diseñados y construidos en serie para ponerlos a la venta en el mercado. El usuario del sanitario paga por una unidad ya construida y sólo requiere instalarlo en el lugar deseado.

PVC. Abreviatura de policloruro de vinilo. Es un plástico con que se fabrica tubería hidráulica y sanitaria.

Taza. Asiento, retrete, pedestal o mueble de baño donde la gente se sienta para defecar.

Terreno. Espacio donde se construirá algo.

WC. Abreviatura de water closet (caja con agua) Mueble para baño que utiliza agua para transportar las excretas. Baño, retrete, excusado, sanitario, inodoro. En inglés, Flush toilet.

BIBLIOGRAFÍA

Agua Tuya 2007 Manual de Uso & Mantenimiento de los Baños ecológicos, Higiene & Saneamiento y Reuso de los residuos de los baños (ECOSAN).

Añorve, Cesar, Construcción de sanitarios seco, CITA, publicación interna, Cuernavaca, 2000.

Añorve, Cesar, El sanitario ecológico seco : construcción, uso y mantenimiento, CITA, publicación interna, Cuernavaca, 1999.

Añorve, Cesar, Sociedad civil y Tecnología Sanitaria Alternativa. El caso del escusado seco ecológico en Morelos México, Coalición Internacional para el Habitat, México, 1994.

Córdova, Ana, 2001 Programas de Saneamiento Seco a Gran Escala –Observaciones, Recomendaciones Preliminares de Experiencias Urbanas en MÉXICO. Informe de Campo de la Investigación Doctoral Actividades y Resultados de Agosto 1999 - Diciembre 2000. Cornell University. Ithaca, N.Y

Estribí, Iván, “Letrina abonera (alcalina) seca familiar, LASF” en Guia latinoamericana.

Folleto de tecnología del uso eficiente del agua “Inodoros de compostaje” / United

States Environmental Protection Agency / Office of Water Washington, D.C. / EPA 832-F-99-066 / Septiembre de 1999.

Golladay, Fredrick L., Appropriate technology for water supply and sanitation :meeting the por for water supply and waste disposal, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Washington, 1983.

Mosquera, Hernández Silvia, “Promoción de construcción de letrinas en los suburbios de Maputo (Mozambique)” en Ciudades para un futuro más sostenible, <http://habitat.aq.upm.es/bpn/bp210.html>.

Petrich, Dean, “Composting toilets” en Environmental Alternatives, <http://www.enviroalternatives.com/toilets.html>

Rosa, Miracle María, “Consideraciones y casos en torno al ciclo del agua” en Ciudades para un futuro más sostenible, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a018.html> (vi: 17 de junio de 2002).

Schiere, Jacobo, LASF : una letrina para la familia, Comité central menonita, Guatemala, 1989.

Winblad, Uno, Sanitation without water, Sundt Offset Sthlm, Suecia, 1978.



Av. Arce No. 2885
Zona: Sopocachi
Teléfono: (591-2) 2432631
Fax: (591-2) 2431010
Casilla: 2561 La Paz – Bolivia
www.crs.org

Calle 20 No. 7720
esq. Av. Fuerza Naval Calacoto
Teléfono: (591-2) 2770222
Fax: (591-2) 2772101
Casilla: 3-12435 La Paz – Bolivia
www.unicef.org

BAÑOS ECOLÓGICOS SECOS

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN