

Técnicas para el mejoramiento en la eficiencia de un sistema de baño compostero de dos cámaras*

Techniques to improve the efficiency of a two-chamber composting toilet system

Adrian R. Maldonado-Martínez^a

Resumen / Abstract

El presente trabajo muestra las características y funcionamiento de un baño seco compostero de dos cámaras, como una alternativa a la crisis de agua y con el propósito de mitigar los efectos de la contaminación por excretas y orina en baños "convencionales" además, considera y reúne aspectos que hay que tener en cuenta para elaborarlo, reuniendo características que permitan tener un baño de cámaras adecuado, considerando materiales, dimensiones y pasos que debemos seguir para un uso eficiente y buen funcionamiento, mostrando la viabilidad de su implementación en la vida diaria.

Palabras clave: saneamiento, composta, orgánico, baño, ecológico, salud, agua, microorganismos.

This work shows the characteristics and operation of a two-chamber dry composting toilet, as an alternative to the water crisis and with the purpose of mitigating the effects of contamination by excreta and urine in "conventional" toilets. It also considers and gathers aspects that must be taken into account to elaborate it, gathering characteristics that allow having an adequate chamber toilet, considering materials, dimensions and steps that must be followed for an efficient use and good operation, showing the feasibility of its implementation in daily life.

Key words: sanitation, compost, organic, toilet, ecological, health, water, microorganisms.

* **Agradecimientos.** Se agradece a la M. en C. Ana María Alfaro Espinosa, quién asesoró y realizó observaciones en el presente trabajo, además de los centros transdisciplinarios que brindaron asesoría, tal como Matamoros 404 y centro de permacultura Bonanza.

^a. Estudiante de la licenciatura de biología. Facultad de Sistemas Biológicos e Innovación Tecnológica, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Av. Universidad S/N. Ex-Hacienda 5 Señores, Universidad, Universidad UABJO, Oaxaca de Juárez. Correo electrónico: adrianmaldonadozz06@gmail.com .

Introducción

La situación actual del agua en México es alarmante, las zonas norte y centro reciben sólo el 9% del agua renovable al año, mientras que la zona sur recibe el 67,2%, tan solo el abastecimiento público de agua representa el 15% del total concesionado y se distribuye a través de redes de agua potable a viviendas, industrias y otros, por supuesto es importante considerar factores externos, por ejemplo nuestro país es vulnerable a la sequía ya que el 52% de su territorio cuenta con climas áridos o semiáridos, en total, 14 estados se encuentran en esta situación. (CONAPO) estima que para el año 2030, aproximadamente el 75% de la población estará en áreas urbanas y que el crecimiento poblacional conducirá a una disminución del agua renovable per cápita a nivel nacional, esto debido a la inminente demanda generada por los grandes conglomerados, pese a toda esta situación en cuanto a la crisis hídrica y de todos los problemas que la rodean, resulta impactante como se utiliza este recurso tan importante y vital para alejar de nuestros hogares los desechos como excremento y orina, mismos que representan una serie de problemas considerando que la contaminación fecal de las aguas superficiales es un problema que incide directamente en la salud humana. El sistema actual no aborda el problema; sólo aleja los residuos del punto de origen, el país sigue un sistema lineal que contamina el agua potable, recurso vital y limitado, ahora bien, si hablamos del gasto de este recurso, un inodoro convencional consume de 10 A 16 litros de agua por descarga, si consideramos que una persona defeca dos veces al día en promedio, estaría utilizando al año un total de 7,300 L de agua, el número se hace más alarmante cuando lo multiplicamos por cada integrante de la casa. Por tal motivo resulta particularmente importante la implementación de tecnologías como los sistemas de baños secos composteros para el tratamiento de nuestros residuos, ya que el producto resultante tras el procesamiento de nuestros desechos es completamente apto para el aprovechamiento humano, sin representar problemas a la salud, además de no generar olores si este se trata de manera correcta y se siguen completamente todas las instrucciones para su instalación (Esrey et al., 1998), ya que a lo largo del trabajo se pudo observar que en caso de faltar algún detalle, por más insignificante que pudiese parecer, podía causar problemas en el sistema de saneamiento. siendo no sólo una solución para países pobres, sino disponible para una amplia gama de escenarios socioeconómicos.

Baño seco

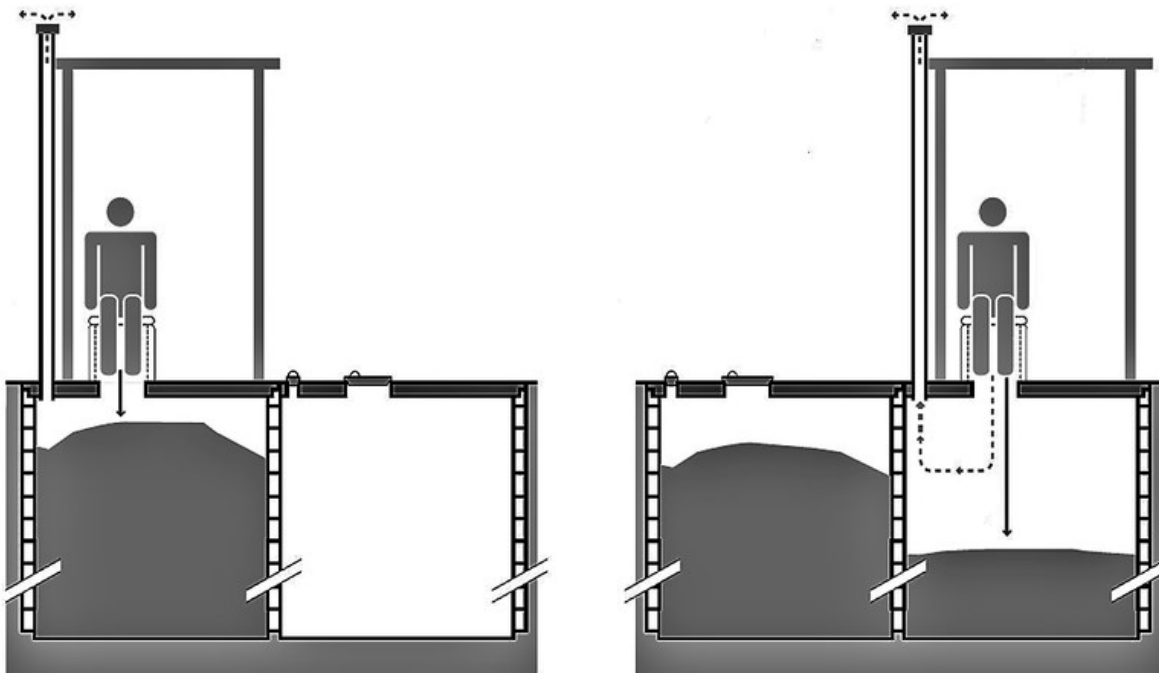
¿Qué es un baño seco?

Los baños secos se han implementado en diferentes culturas a lo largo del tiempo y en una gran cantidad de países, sin embargo la aceptación por parte de diversas culturas ha sido muy variada. Los chinos de manera eficaz llevan implementando el uso de los desechos orgánicos de manera muy eficiente, debido a que saben el valor que tiene el producto de la composta. El primer país en hacer uso del baño seco de dos cámaras fue Vietnam, sin embargo en los úl-

timos años el uso de este sistema se ha ido extendiendo por países tales como Suecia, China, México y Brasil (Winblad, 2004).

El baño seco es un sistema que no utiliza agua para su funcionamiento, separa excretas y orina por medio de una taza diseñada con dos diferentes espacios, uno destinado para la materia fecal y otro para la orina, donde el excremento es cubierto por un sustrato inodoro y absorbente, entre otras características y la orina pasa a un filtro o se puede acumular para su posterior uso. Para el caso de los baños secos de cámaras, se conforma por dos cámaras de concreto, donde mientras una está en uso, la otra está procesando la materia orgánica previamente depositada, con las medidas y tiempo adecuados, podrán usarse de manera alternada sin ningún problema.

Figura 1. Sistema de baño seco compostero de dos cámaras



Fuente: (Tilley et al 2014)

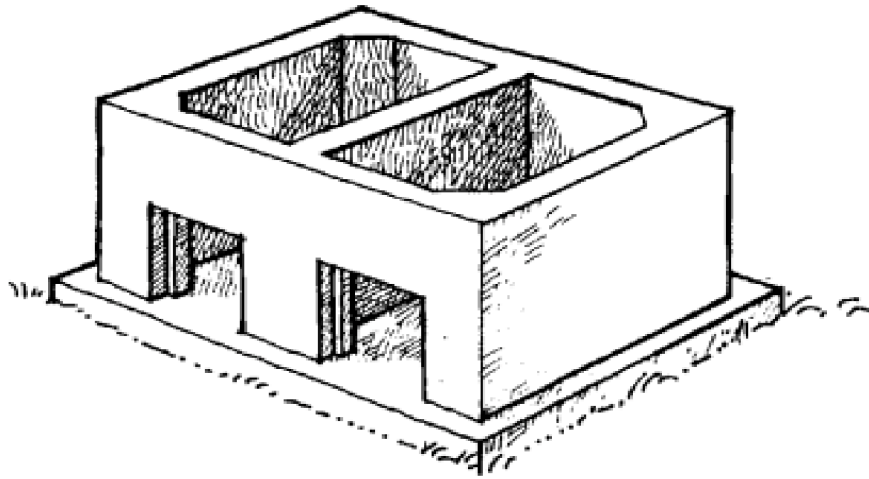
Cámaras

Aspectos a considerar

Las cámaras deben estar hechas de concreto, esto con el propósito de asegurar la durabilidad y la hiper ventilación, sin embargo resulta de vital importancia prestar especial cuidado en la construcción, para que no existan filtraciones, los muros son de ladrillos y una losa, misma que tiene

las cavidades donde será colocada la taza. Para las dimensiones de cada cámara, es importante que cumplan 1 m³ (Winblad, 2002).

Figura 2. Cámaras de procesamiento del baño vietnamita de doble cámara. También se puede observar las puertas donde se realiza la extracción del material deshidratado

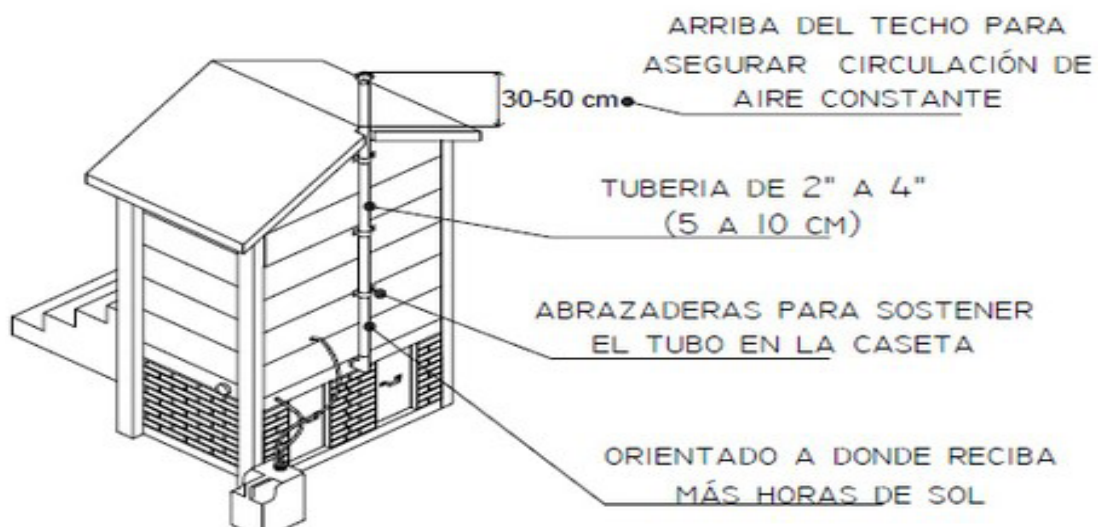


Fuente: (Tilley et al 2014).

Ventilación

Las cámaras deberán contar con una pared frontal abierta, de tal manera que permita el paso de aire, mismo que se conducirá hacia un tubo o “respiradero”, (con mosquitera).

Figura 3. Tubo de ventilación y puertas de evacuación



Fuente: (Castillo et al 2002)

Resulta importante colocar en cada una de las puertas tela mosquitera para evitar el posible acceso de artrópodos al interior de las cámaras, además de cejas, con el propósito de proteger del agua. El tubo de aireación será más eficiente si se pinta de negro, el color negro absorbe más calor que el color blanco. Al pintar el tubo de este color, nos aseguramos que absorberá la totalidad de la radiación que le llega del sol (Roche-Delgado et al 2017).

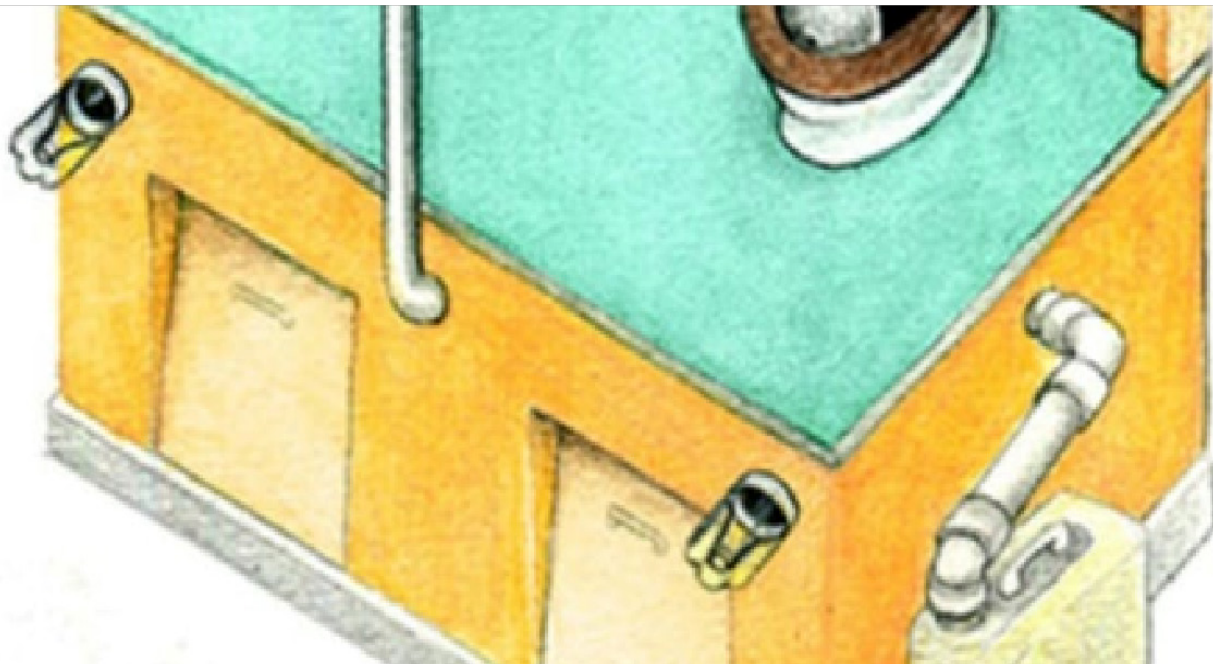
Inclinación

Es necesario considerar la inclinación del suelo al interior de las cámaras, esto debido a la separación de los sólidos y líquidos, ya que en caso de llegar a tener contacto orina y heces, estas se separarán por la inclinación, con un desnivel de 10 a 15 grados es suficiente para tal propósito, esta inclinación será con dirección a la puerta, el líquido separado será dirigido a una “canaleta” con destino a un filtro.

Trampa de insectos

Las trampas de moscas se colocan en un extremo de las puertas de evacuación, pueden ser elaboradas con botellas de pet, será necesario que la boca de la botella sea pequeña, de tal forma que se adecue para el tamaño de moscas. Las trampas de moscas nos ayudan a prevenir la proliferación de larvas en nuestras cámaras, lo cual no es algo bueno para nuestro abono.

Figura 4. Trampas de moscas en los extremos superiores de las puertas de las cámaras



Fuente: (Castillo et al 2002).

Materia secante

La materia secante es vital para el buen tratamiento de nuestro abono, si no tenemos cuidado con los materiales que constituyen nuestro material secante, ponemos en riesgo a los microorganismos que se desarrollan en nuestro material orgánico. Los consorcios microbianos suprimen los malos olores en el proceso de compostaje, a la par aceleran la descomposición de la materia orgánica, mayor cantidad de microorganismos, resulta más nutritivo (Alvarez-Vera et al 2019). Al hacer uso de compuestos “agresivos”, se pierde el beneficio microbiano. Para la materia secante se utilizan tres medidas de tierra cernida para absorber humedad, uno un medio de aserrín, para aporte de carbono (deberá estar libre de esmaltes y productos químicos en general), abusar de la proporción de aserrín podría acidificar el medio, media porción de polvo de carbón como desodorizante, si se desea, se puede agregar un cuarto de cascara de café, mismo que ayuda como ambientador (Mata-moros 2021). Una vez lista la materia secante, se podrá cubrir la excreta en su totalidad.

Figura 5. Implementación de materia secante en baño seco compostero de dos cámaras.



Fuente: (Esrey et al 1998).

Fachada

La fachada de cada uno de los baños dependerá totalmente de las necesidades de sus propietarios, pudiendo ser tan austeros u opulentos como así se decida.

Conclusión

El uso de los inodoros convencionales no es una alternativa sostenible, nunca lo fue, es por ellos que es indispensable optar por alternativas ecológicas, mismas que nos permitan aprovechar de manera razonable nuestro valioso y vital recurso hídrico. Las características antes mencionadas garantizan tener un baño seco compostero de cámaras sin ningún problema.

Referencias bibliográficas

- Alvarez-Vera^{1,2}, Manuel, Largo, Ana, Iglesias-Abad, Sergio, & Castillo, Jorge. (2019). Calidad de compost obtenido a partir de estiércol de gallina, con aplicación de microorganismos benéficos. *Castillo, L. (2002): Sanitario Ecológico Seco: Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento*, 14 (98). https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CASTILLO
- Scientia Agropecuaria, 10(3), 353-361.
- del Porto, D & Steinfeld, C. 1999. *The Composting Toilet System Book: a practical guide to choosing, planning and maintaining composting toilet systems, an alternative to sewer and septic systems*. The Center for Ecological Pollution Prevention.
- Esrey, S.A., Gough, J., Rapaport, D., Sawyer, R., Simpson-Herbert, M., Vargas, J. & Winblad, U. 1998. *Ecological Sanitation*. Sida, Stockholm.
- García-Ubaque, César A, Vaca-Bohórquez, Martha L, & García-Ubaque, Juan C. (2014). Sanitario seco: una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales. *Revista de Salud Pública*, 16(4), 638-689.
- Hernández González, Leobardo, Medrano Hernández, Juan, Bermúdez González, Issac, & Santillán Jiménez, Ariadna. (2014). Análisis y diseño de un esquema de control para aplicación en baño seco portátil. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (72), 61-72.
- López, K. M. (2019). *Baños secos: instrumento de desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la población rural del municipio de san pablo de borbur, boyacá*. [Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD.
- Lourenço, N., Nunes, L.M. Review of Dry and Wet Decentralized Sanitation Technologies for Rural Areas: Applicability, Challenges and Opportunities. *Environmental Management* 65, 642–664 (2020).
- Ponce Martínez, A. E., Martínez Mendoza, E., & Ríos Esperanza, R. (2023). Análisis del desempeño de la red de agua potable en Salina Cruz, México. *Ingeniería Industrial*, 44(44), 177203.
- Quiñones Triana, Y. (2023). El sistema de saneamiento convencional y la escasez global de agua: Uso irracional de los recursos versus sistemas secos y circulares. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología Y Sociedad - CTS*, 18(52), 173–194.
- Roche-Delgado, Liset, Hernández-Touset, Juan Pedro, & García-Rodríguez, Agustín. (2017). *DISEÑO CONCEPTUAL DE SECADOR SOLAR A ESCALA PILOTO PARA ALGAS MARI-NAS*.

Tecnología Química, 37(2), 184-200.

TILLEY, E., ULRICH, L., LÜTHI, C., REYMOND, P., SCHERTENLEIB, R., y ZURBRÜGG, C. (2018): Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento . Dübendorf (Suiza): Instituto Federal Suizo para la Ciencia y la Tecnología Acuática (Eawag), 2da. edición revisada.

Winblad, U. (2002) Ecological Sanitation Pilot Project in Palestine – a Project Appraisal. Report to Department for Natural Resources and the Environment, Sida, Stockholm, Sweden.