

# SANEAMIENTO ADECUADO PARA ZONAS SÍSMICAS: UN APOORTE DE LA PERMACULTURA.

1

Bruno Oreste Bellettini Cedeño, MSc.

*Máster en Manejo de Recursos Hídricos (Holanda).*

*Docente a tiempo completo en la Pontificia*

*Universidad Católica del Ecuador (PUCE), sede Manabí, Ecuador.*

*bbellettini@pucem.edu.ec*

## ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

Recibido: 9 de agosto de 2016.

Aceptado: 11 de diciembre de 2016.

## RESUMEN

El saneamiento en Manabí es considerado una necesidad básica insatisfecha (NBI), que pese a los esfuerzos de los distintos niveles de gobierno por cubrirla, no parece haber dado avances significativos. La tecnología convencional para dar cobertura a la población sin acceso a este derecho humano no responde a la realidad del segmento de la población que vive en sectores urbano-marginales y rurales. Esto se agrava si incluimos en el análisis la vulnerabilidad de esa misma tecnología a desastres naturales del tipo sísmico, propios de la zona.

La permacultura entiende la solución al saneamiento desde el contexto en que la necesidad se genera. Además de eso, enuncia que las soluciones en redes implican costosísimas obras civiles; estas no son viables ni técnica, ni económicamente, sin contar los perjuicios ambientales que esta ocasiona.

Por eso, el baño seco se posiciona como una alternativa simple, barata, amigable con el ambiente pero que requiere deconstruir paradigmas mentales. Para esto se analizará el efecto que ha tenido una experiencia de baños secos en Junín y su transición del baño de descarga hidráulica a uno de cero consumo de este recurso. Se indica también las ventajas de este tipo de alternativas para ampliar la cobertura de este servicio en la provincia.

Palabras clave: permacultura, saneamiento, desastres, vulnerabilidad.

## **ABSTRACT**

Sanitation in Manabí is considered an unmet basic need, which despite the efforts of the various levels of Government to cover it, does not seem to have given significant advances. Conventional technology to give coverage to the population without access to this human right does not respond to the reality of the segment of the population who live in rural and marginal urban sectors. This picture doesn't get any better if we include in the analysis the vulnerability of that same technology to the seismic disasters, typical of the area.

The Permaculture understands the solution to sanitation problems from the context in which the need is generated. Moreover, it states that the sewerage networks involve costly civil works; this is not feasible neither technically nor economically, without even mentioning the environmental damages it causes.

For this reason, dry toilets is positioned as a simple, cheap, friendly alternative to the environment but requires deconstruct mental paradigms. This research will analyze the effect that has had an experience of dry toilets in Junín and its transition from hydraulic toilets to one of zero water consumption. It will also present the advantages of this type of alternatives to extend the coverage of this service in the province.

Keywords: permaculture, sanitation, disaster, vulnerability.

## **INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador, todavía no nos planteamos formas alternativas de tratar nuestras excretas a pesar del importante déficit de acceso a saneamiento que todavía existe. Según datos del INEC previos al terremoto del año 2016 la cobertura de este servicio en Manabí alcanzaba apenas el 33% y se estima que por el evento telúrico esta cifra ha disminuido considerablemente, empeorando la ya crítica situación hidro-sanitaria.

La permacultura es una manera de planificar, diseñar y construir asentamientos humanos respetando patrones y ciclos naturales. El éxito de los sistemas de permacultura se apoya en establecer, a través del diseño, la máxima relación entre todos los elementos o componentes del asentamiento humano (sistema) para satisfacer nuestras necesidades y las de otras formas de vida, al tiempo que protege y recupera los recursos que necesitarán las próximas generaciones, para también satisfacer sus propias necesidades.

La vivienda es el centro de muchos cambios en el concepto de permacultura.

Dentro de la misma se podrían producir un porcentaje importante de los alimentos que consume una familia tipo en el mundo. Así mismo, con sencillos sistemas de separación de aguas podríamos reutilizar este recurso sin necesidad de eliminarla por redes de tuberías.

Desde esta visión se presenta una solución innovadora -quasi revolucionaria- para el problema del consumo de agua al momento de eliminar nuestros desechos humanos -líquidos y sólidos-, este es: el saneamiento ecológico. Está basado en los principios de cero emisión y reciclaje de todos sus productos, convirtiendo cada uno de los desechos en un material de utilidad para la agricultura, de forma higiénicamente segura y con un notable ahorro de agua, o incluso sin emplear esta (Sánchez; Cruz; Cabrera, 2006).

El concepto de saneamiento ecológico (EcoSan) puede interpretarse como una propuesta integral para el manejo, disposición y reúso de los desechos humanos (líquidos y sólidos) en la agricultura; previniendo la contaminación en vez de remediarla después de producida.

Con el saneamiento ecológico se ha dado solución en distintos países a la insuficiente cobertura de saneamiento. Este vacío se debe principalmente a los altos costos que implican las redes de alcantarillado, cuyos valores se incrementan aún más en lugares donde las viviendas están más dispersas (zona rural), además del inaceptable uso de enormes volúmenes de agua potable para evacuar las excretas. Se estima que se requieren 15,000 litros de agua por persona/año, para descargar 500 litros de orina y 35-50 kilogramos de heces (Carrera, 2016).

Desde esta perspectiva, los desechos de nuestro cuerpo en vez de eliminarse se integran a un proceso de hábitat distinto al que conocemos. Este incluye procesos agro-productivos (huertos caseros) la construcción de viviendas y otras estructuras, la generación y ahorro de energía, el manejo del agua y los residuos, el intercambio de conocimientos y recursos, entre otros muchos aspectos.

Es insuficiente la información disponible sobre la resiliencia de los baños ecológicos a desastres naturales de tipo sísmico. Aun así, los pocos proyectos pilotos que existen -la mayoría a pequeña escala- reportan mínimos daños en sismos mayores a 7° en la escala de Richter. En caso de existir daños son fácilmente detectables y reparables; también, cualquier impacto negativo fruto de un movimiento sísmico no tiende a escalar como el caso del saneamiento en redes.

## **REVISIÓN TEÓRICA**

### **Historia de la permacultura.**

Definida así por su autor fruto de la unión de dos palabras: cultura

permanente. Bill Mollison, nacido en Australia, profesor de la innovadora Escuela de Diseño Ambiental en Hobart y su pupilo David Holmgren posicionaron la idea de que si queremos sobrevivir como especie, es imprescindible transitar de una cultura de consumismo hacia la cultura de la autosuficiencia local y producción sustentable.

Al principio, desarrollaron una serie de ideas para la creación de sistemas agrícolas, con los cuales querían asegurar el abastecimiento con alimentos a largo plazo de una mejor manera que con los predominantes métodos industriales de la agricultura convencional. Desde ese momento ya se evidenciaba impactos negativos en la salud humana y ambiental por consumir alimentos con residuos de pesticidas químicos.

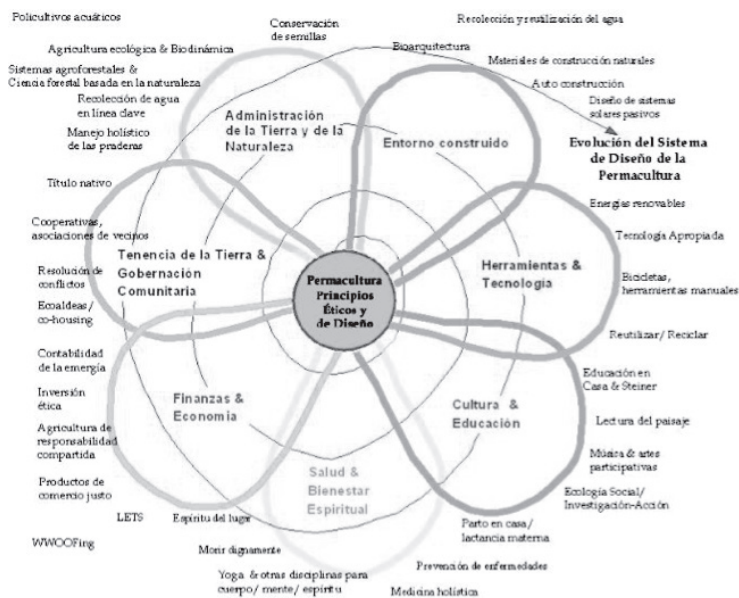
Ellos habían observado, que la agricultura industrial, por su preferencia de los monocultivos, la implementación de pesticidas y fertilizantes sintéticos, estaba contaminando suelos y agua, reduciendo la biodiversidad, y causando año tras año la erosión de millones de toneladas de suelos fértiles. Hoy estas observaciones se ven confirmadas y cada vez más criticadas en todo el mundo (Hieronimi, 2008).

Producto de estas investigaciones Bill Mollison y David Holmgren crearon un método pragmático de diseñar sistemas agrícolas y asentamientos humanos perennes y auto-perpetuantes. En este concepto, se combinan de forma armónica y respetuosa la vida de plantas, seres humanos y animales satisfaciendo las necesidades de todos (Mollison; Holmgren, 1990).

La permacultura también puede verse como una manera de planificar asentamientos humanos, que considera un sistema práctico y ecológico de agricultura encaminado a crear una nueva manera de sostener la vida sin degradación ambiental y social. Esto nos permite la generación y ahorro de energía, el manejo del agua y los residuos, el intercambio de conocimientos y recursos, entre otros muchos aspectos.

La permacultura proporciona herramientas para aprovechar mejor lo que nos rodea, hace hincapié en las interrelaciones benéficas entre las personas y entre éstas y el mundo natural. Además de eso la permacultura plantea un cambio de paradigma en los aspectos más cotidianos de nuestra vida. Algunos de estos comportamientos generan impactos significativos en el ambiente que bien podrían ser revertidos con cambios de hábitos (Sánchez; Cruz; Cabrera, 2006).

Gráfico 1. Esquema de la flor de la permacultura.



Fuente: Hieronimi (2006).

Bill Mollison, uno de los padres de la permacultura, reconoce que aunque imprescindible, la concepción tan global de la permacultura puede reducir su utilidad práctica. Por ello, propone a través de “la flor de la permacultura” resaltar aquellos ámbitos clave (siete) de la sociedad que requieren una transformación sustancial para alcanzar una cultura de la sustentabilidad (Holmgren, 2014).

Según la Guía de Permacultura desarrollada por la Fundación Antonio Núñez Jiménez, el centro de la flor son los principios éticos y de diseño; de allí parte un espiral que simboliza la trayectoria evolutiva que sugiere la estrecha relación de todos esos ámbitos clave, inicialmente a nivel personal y local, y luego trascendiendo al colectivo global. En la periferia de la flor, se ubican aquellas soluciones de diseño, temas específicos y experiencias que de alguna manera han sido asociadas a la visión holística de la permacultura.

### ¿Por qué enfocarse en el saneamiento?

De acuerdo a Gitahi (2015): “por cada dólar que se invierte en servicios de agua y saneamiento genera un retorno de 4.3 dólares en la forma de

reducción en costos de salud”, retorno que puede incrementar en países en vías de desarrollo. Además, en el reporte anual de la Organización Mundial de la Salud del año 2015 se menciona que al menos 842,000 personas de países de ingresos bajos y medianos mueren al año como consecuencia de la insalubridad de un saneamiento y una higiene deficientes.

Entonces, si los beneficios de invertir en el derecho humano a un saneamiento adecuado son tan evidentes y los perjuicios de omitirlo matan de lejos más seres humanos al año que todos los ataques terroristas juntos, no hay razón para desistir en la idea de baños de bajo costo.

Es muy útil recordar, que la idea de utilizar el agua para evacuar nuestras excretas viene desde la época del imperio romano, donde por la crisis de salud generada por la defecación al aire libre se identificó como solución utilizar a los cuerpos de agua como cloaca. Esto nos indica que nuestra sociedad tiene 2,000 años de inconciencia contaminando agua limpia que muchos seres humanos necesitan, para depositar los desechos de nuestros intestinos.

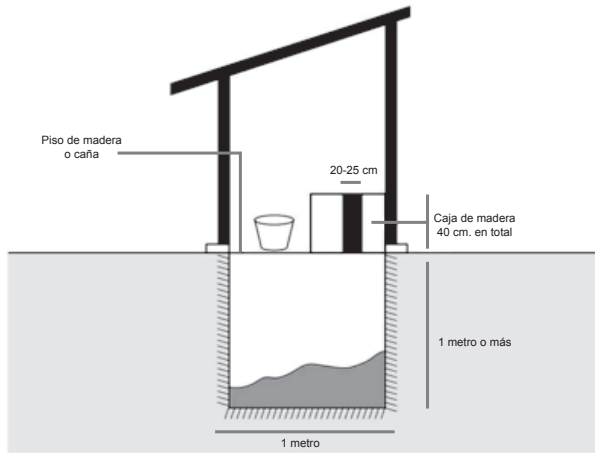
### **Saneamiento ecológico: baño seco.**

El baño seco es una de las alternativas al inodoro de descarga hidráulica convencional. Es una evolución del saneamiento pues además de lograr un tratamiento sanitario seguro de las excretas, tienen importantes beneficios, entre los cuales contamos:

- Conserva agua potable;
- Sirve como sustrato agrícola, rico en nutrientes;
- Disminuye los costos de construcción y mantenimiento de redes de alcantarillado;
- Evita la contaminación de acuíferos y otros cuerpos de agua;
- Son menos vulnerables a fenómenos naturales extremos como terremotos, huracanes, sequías, entre otros.

Según el experto en permacultura Antonio Moretti (2016), el baño seco es una de las opciones más resilientes en zonas con alto riesgo sísmico. En su experiencia en Chile, las redes de alcantarillado hidro-sanitario fueron las más afectadas por el terremoto del 2010. Esto originó el colapso del sistema y la contaminación de cuerpos de agua y espacios públicos que ocasionaron enfermedades de origen hídrico.

Gráfico 2. Esquema de un baño seco.



Fuente: Sánchez (2016).

Comentó además, que en eventos de esa magnitud, los servicios de salud tienden a saturarse más por enfermedades tipo diarreicas producto de daños en las redes de arrastre de nuestras heces que por heridos directos del sismo.

Tabla 1. Tratamiento y uso de desechos reciclables.

Desechos	Tratamientos	Usos
Orina	Almacenaje, secado	Fertilizante líquido o seco
Heces fecales	Digestión anaerobia, secado compostaje	Biogás, mejora el suelo
Aguas grises	Humedales artificiales, tratamientos biológicos, lagunas artificiales, tecnología de membrana, jardines.	Irrigación, recarga de la capa freática o reutilización
Aguas de lluvia	Filtración, tratamiento biológico	Suministro de agua, recarga de la capa freática
Basura orgánica	Digestión anaeróbica, compostaje, secado	Biogás, mejora el suelo

Fuente: Sánchez (2016).

Según Torske (2016) las distintas técnicas de saneamiento ecológico, funcionan bajo la premisa de separar los residuos desde su origen utilizando tratamientos menos costosos, más sencillos, con una mejor recuperación de los nutrientes existentes en ellos e higiénicamente seguros. Para ello deben tenerse en cuenta las características de cada residual, sus compuestos y las formas seguras de saneamiento posible (ver tabla 1).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El baño seco, a diferencia del saneamiento convencional, integra elementos como el agua, saneamiento y seguridad alimentaria al hábitat de la vivienda. En este sentido, marca un antes y un después con el baño de descarga hidráulica. Este tipo de tecnología anula la necesidad de utilizar agua potable –que tanto cuesta tratar- para convertirlas en aguas negras generando un nuevo costo de tratamiento antes de ser depositadas en algún cuerpo hídrico.

En la tabla, a continuación, se hace una comparación sobre 3 tipos de saneamiento: el inodoro conectado a la red, la letrina tradicional y el sanitario ecológico seco. Mediante preguntas puntuales se establece una diferencia entre las características de cada una de las tecnologías. Así se expresa en la tabulación siguiente:

Tabla 2. Comparación tecnologías de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS	INODORO (ALCANTARILLADO)	LETRINA TRADICIONAL	SANITARIO ECOLÓGICO SECO
¿Mal olor?	No	Sí	No, si la taza separadora se la utiliza de forma adecuada, "acomodándose".
¿Moscas y gusanos?	No	Sí	No, si se separa la excreta de la orina y se cubre la excreta con tierra o ceniza, o ambas a partes iguales.
¿Control y seguridad?	Sí	No	Sí, si se instala dentro de la casa
¿Fácil y seguro de limpiar y mantener?	Sí	No	Sí, con un mínimo de agua, jabón y cloro.
¿Lavabo para manos?	Sí	No	Sí
¿Manejo higiénico de orina y heces?	Sí	Sí	Sí
¿Accesibilidad a la mayoría de los habitantes?	No	Sí	Sí, hay diferentes opciones para el poder adquisitivo bajo
¿Requiere un espacio en el interior de la casa?	Sí	No	Sí, de preferencia
¿Degradación del ambiente?	Sí, la red desagua a ríos y mares. Contamina mantos acuíferos. Destrucción de la vida acuática.	Sí, puede filtrarse a los mantos acuíferos.	No, las excretas quedan confinadas por un lapso de entre 6 y 8 meses. De aquí se obtiene un producto inocuo. La orina se utiliza como fertilizante foliar.
¿Ahorro de recursos?	No, consume el 30% del agua de la vivienda.	Sí, no requiere agua.	Sí, no requiere agua.



¿Permite el reuso de nutrientes?	No, se pierden en laguna de oxidación	No, es pozo perdido.	Sí, excretas y orina regresan a la tierra como abono.
¿Sistema adaptable?	No	No	Sí
Contaminación en general	Olores	Olores, contaminación al medio ambiente cercano	No presencia de olores, contaminación nula

Fuente: Castrillón (2012).

Como se muestra en la tabla se hizo un análisis de los principales criterios que podría preocupar a un usuario de los tres tipos de sanitarios comparados. Las dos primeras opciones son las más conocidas pues el inodoro con conexión a la red de alcantarillado y la letrina tradicional han sido las tecnologías más implementadas para cubrir las necesidades de saneamiento.

Siendo así, hay creencias equivocadas sobre la idea de un saneamiento adecuado. Una de esas ideas es que el sanitario seco genera malos olores. Como se indica en la tabla la ausencia del agua en un sanitario no implica que se genere malos olores, sobre todo si se lo manipula adecuadamente.

La ausencia de malos olores es un indicador de buen funcionamiento de cualquier sanitario. En el caso del sanitario seco, si este factor está bajo control significará también ausencia de moscos y gusanos, buen control y seguridad del espacio, adecuado manejo higiénico de orina y heces, se genera un proceso de degradación ambiental invertido y una contaminación en general casi nula.

Otro aspecto importante que analiza la tabla, es la accesibilidad y adaptabilidad de las tecnologías comparadas. Normalmente las opciones convencionales no son accesibles para los estratos menos favorecidos de la sociedad pues requieren estar asentados en lugares donde existan redes de alcantarillados y/o predios legalizados para poder ser objeto de intervención.

Con este criterio, millones de personas se quedan por fuera de la cobertura del saneamiento con descarga hidráulica. El saneamiento seco es, sin lugar a dudas, la forma más accesible y adaptable de saneamiento para aquellos excluidos del bienestar. Por sus características, el saneamiento seco permite la transformación y reutilización de nutrientes en forma de abono y fertilizante foliar.

A diferencia del inodoro, el baño seco tiene como característica intrínseca su casi invulnerabilidad a eventos de tipo sísmico como terremotos y temblores. Esto lo hace ideal para zonas como las afectadas por el terremoto pues las redes de alcantarillado pueden incluso colapsar por efecto de sismos

por encima de los 7° en la escala de Richter. El baño seco, no solo que su estructura le permite resistir este tipo de eventos sino que además es muy útil en zonas afectadas y albergues pues no depende del servicio de agua potable para seguir brindando el servicio.

## **CONCLUSIONES**

El estilo de vida actual no es sostenible pues demanda demasiados recursos para satisfacer las necesidades de una sociedad cada vez más consumista. La permacultura nos invita a replantearnos, de manera reflexiva, pequeños cambios en los aspectos más básicos de nuestra cotidianidad.

Nos sucede, como sociedad, que el más común de esos actos cotidianos es al mismo tiempo el más inconsciente. Este es el de depositar nuestros desechos corporales (heces y orina) en el agua de nuestras tasas higiénicas. De esta misma agua limpia carecen 1 de 4 ecuatorianos, que una vez evacuada va a contaminar cuerpos hídricos que otras personas utilizan.

Los baños de descarga hidráulica son uno de los peores actos consumistas de nuestra vida diaria, pues al mal utilizarla no solo estamos coartando el derecho que otros tienen de recibir un servicio sino también de recibir el alimento más esencial de nuestra dieta: el agua. Esto sin contar los costos que implica el tratamiento previo y posterior a su uso, la energía que se utiliza en bombear el líquido, infraestructura, entre otros.

Por los datos presentados en este artículo, se puede concluir que el baño seco representa una opción útil y sostenible en sus tres dimensiones (económica, ambiental y política) para ampliar la cobertura de saneamiento. Además, reúne las condiciones para ser implementado en zonas sísmicamente activas pues al no depender de una red o requerir agua para evacuación de excretas hacia un pozo confinado los riesgos de contaminación son prácticamente nulos.

Desafortunadamente, es poca la investigación que se ha generado a partir de proyectos implementados con baños secos en el Ecuador. La profundización de este tema a través de entes académicos, sector público, ONG's, ONGI's y sociedad civil en general generaría una plataforma que permitiría visibilizar ejemplos y avances de proyectos en marcha en sectores rurales y urbanos con propósitos habitacionales, turísticos y de otros tipos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Asamblea Nacional del Ecuador (2008). Asamblea Constituyente: Carrera, J. 2016. Comunicación personal vía skype: saneamiento en los campos de damnificados de Muisne, Esmeraldas.

- Castrillón, A. (2012). Closing de loop on sanitation. Instituto de Estudios Ambientales. Estocolmo, Suecia. Sitio web: [http://www.ecosanres.org/pilot\\_projects-old.htm](http://www.ecosanres.org/pilot_projects-old.htm)
- Cruz, M; Sánchez, R; Cabrera, C. (2006). Permacultura Criolla. Editorial Linotipia Bolívar. La Habana, Cuba.
- FANJ. (2013). Guía de Permacultura: Agua y Saneamiento y su aplicación a nivel familiar. Programa Gobernabilidad del sector Agua y Saneamiento en el Ecuador. Graphus Ed. Quito, Ecuador.
- Gitahi, G. (2015). Invest more in Sanitation to Save Mothers and Children. AMREF Health Africa. Sitio web: <http://amref.org/news/news/invest-more-in-sanitation-to-save-mothers-and-children-amref-health-africa-urges-on-world-toilet-day/>
- Hieronimi, H. (2006). Curso-taller “Manejo sustentable del agua: captación, almacenamiento y uso eficiente”. Grana Tierramor. Michoacán, México. Sitio web: [www.tierramor.org](http://www.tierramor.org)
- Holmgren, D. (2014). La esencia de la permacultura. Sitio web: [www.holmgren.com.au](http://www.holmgren.com.au)
- Mollison, B; Holmgren, D. (1990). Permacultura One. A Perennial Agriculture for Human Settlements. Sexta edición. Tagari Publications.
- Moretti, A. (2016). Comunicación personal via skype: saneamiento en los campos de damnificados del Bio-Bio, Chile.
- OMS. (2015). Saneamiento: Datos y cifras. Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs392/es/>
- Torske, M. (2016). Comunicación personal via skype: saneamiento descentralizado en viviendas peri-urbanas. Quito, Ecuador.