



**El Inodoro
Ecológico
Popular...
una solución
sostenible
para la Costa
Caribe**



La ruta hacia la sostenibilidad

Contenido



¿Qué es el Inodoro Ecológico Popular y cuánto cuesta?.



SOCIAL

El Inodoro Ecológico Popular tiene un alto nivel de aceptación.



ECONÓMICO

El Inodoro Ecológico Popular sigue dependiendo de un subsidio parcial.



MEDIO AMBIENTE

El Inodoro Ecológico Popular (IEP) disminuye la contaminación ambiental.



LEGAL, INSTITUCIONAL, ORGANIZACIONAL

Organizaciones comunitarias, gobiernos locales e instituciones rectoras involucradas.



HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS

Habilidades y conocimientos desarrollados y fortalecidos principalmente a nivel comunitario.



TECNOLOGÍA

El diseño original del Inodoro Ecológico Popular ha tenido una serie de modificaciones para garantizar un mejor funcionamiento.



Lecciones aprendidas.



WaterAid

Qué es WaterAid

WaterAid es una organización internacional no gubernamental y sin fines de lucro dedicada a la provisión de agua segura, saneamiento y educación en higiene a las poblaciones más necesitadas del mundo, apegada al **Objetivo 6 de Desarrollo Sostenible Agua Limpia y Saneamiento** de las Naciones Unidas que consiste en garantizar la



La ruta hacia la sostenibilidad

Presentación



El Caribe es la región más empobrecida de Nicaragua y con elevados índices de vulnerabilidad. Las inundaciones, los huracanes o la sequía son una constante que profundiza sus condiciones de pobreza y con ello la precaria calidad de vida de sus habitantes.

Para contribuir a mejorar las condiciones higiénico sanitarias, WaterAid ha promovido procesos de gestión comunitaria y territorial, para disminuir los altos niveles de defecación al aire libre con la promoción de la construcción y uso de Inodoros Ecológicos Populares de arrastre hidráulico como una solución sostenible viable.

universalidad de acceso a agua segura, saneamiento e higiene y su gestión sostenible. Desde 1981, WaterAid ha ayudado a más de 13 millones de personas a lograr el acceso a agua segura y saneamiento en países de Africa, Asia, Oceanía, América Latina y El Caribe. Al 2017, WaterAid tiene presencia en 38 países del mundo.

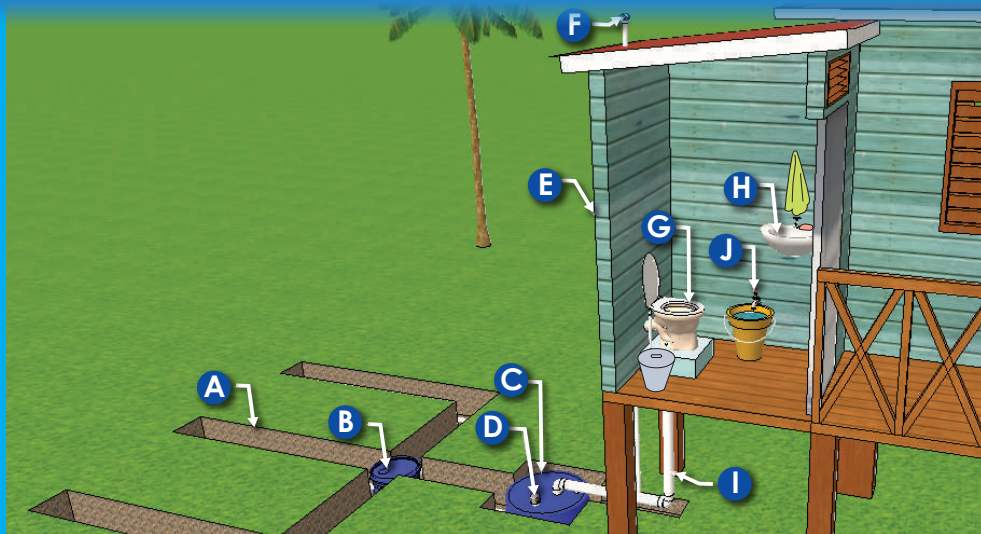
La presente Cartilla **“El Inodoro Ecológico Popular... una solución sostenible para la Costa Caribe”** forma parte de la Serie **“Experiencias en Agua y Saneamiento... la ruta hacia la sostenibilidad”** y tiene como finalidad compartir una reflexión sobre la búsqueda de sostenibilidad basada en las experiencias prácticas adquiridas durante el período 2012 - 2015.

La reflexión considera cinco dimensiones relevantes (social, económico, ambiental, legal y de conocimiento) además de la tecnología en sí, factores que contribuyen a garantizar la sostenibilidad de las propuestas tecnológicas promovidas en agua y saneamiento por WaterAid y otros actores.

Participaron en esta reflexión tres grupos focales conformado por (i) usuarios, (ii) proveedores de la tecnología (incluyendo obreros que instalan y dan mantenimiento a los sistemas, promotores comunitarios de saneamiento, Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) y el Equipo Técnico de WaterAid), y (iii) funcionarios de instituciones del gobierno.

¿Qué es el Inodoro Ecológico Popular y cuánto cuesta?

El Inodoro Ecológico Popular IEP es un sistema sanitario de arrastre hidráulico sin tanque, solamente con la taza, que funciona con poco agua (hasta con un litro). La taza –de porcelana– va colocada sobre un pedestal de concreto que se descarga hacia un pequeño tanque séptico (barril plástico aterrado) donde ocurre un proceso de descomposición anaeróbica. El barril cuenta con un sistema de tuberías perforadas colocados en zanjas de arena y piedra bolón que conforman un campo de infiltración cubierta con un camellón de tierra.



- A Zanja de infiltración, tipo tridente
- B Balde plástico (caja registro sanitario)
- C Barril plástico (35 gal ó 120 L)
- D Espera PVC para limpieza
- E Caseta
- F Tubo PVC + codo de ventilación
- G Taza Rural
- H Lavamanos
- I Tubo PVC descarga inodoro
- J Toma de agua (donde exista)

Costo del Inodoro Ecológico Popular (Incluye caseta de madera)

Descripción	Costo C\$	%	Observaciones
Materiales ferreteros	6,400.00	56.9 %	WaterAid y/o socios
Materiales locales (madera, piedra, arena)	2,500.00	22.2 %	WaterAid y/o socios
Transporte	1,000.00	8.9 %	Aporte del beneficiario
Mano de obra	1,350.00	12.0 %	Aporte del beneficiario
Total C\$	11,250.00	100 %	
Total U\$	446.42		Tipo de Cambio según BCN del día C\$28 x \$1

Costo de operación y mantenimiento del Inodoro Ecológico Popular

Nº	Actividad	Período	Costo C\$	Responsable
1	Limpieza rutinaria (taza de porcelana y asiento de protección)	Diario	0.00	Dueñ@ del inodoro
2	Extracción y disposición de lodo fecal	6 Meses	*650.00	Proveedor de servicio

* Datos aproximados, varían según capacidad del sistema, N° de usuarios



SOCIAL

El Inodoro Ecológico Popular tiene un alto nivel de aceptación



Las condiciones de saneamiento de las comunidades donde actúa WaterAid son muy precarias y peligrosas. El fecalismo al aire libre genera diversas enfermedades, principalmente diarrea y puede representar amenazas a la integridad de las personas por picaduras de animales, especialmente culebras venenosas, o violencia física y sexual.

Por ello WaterAid promueve el uso del Inodoro Ecológico Popular que pueden ser instalados en el interior de la vivienda, anexo o conexo en dependencia de las necesidades y preferencias. Generalmente se construye como un anexo a la vivienda a una distancia de dos metros y las dimensiones la decide la familia usuaria. A veces incluyen un baño o

ducha. Igual con la altura de los inodoros. Esta varía según se requiera.

Antes de decidir la ubicación de la caseta se analiza la tipología de la vivienda y del terreno en función del retiro de las heces fecales y de las facilidades que brinde para el mantenimiento.



La estrategia utilizada por WaterAid para introducir el Inodoro Ecológico Popular ha sido seleccionar junto con la comunidad, a aquellas familias con necesidades especiales ya sea por discapacidad o por contar con personas de la tercera edad.

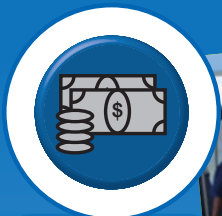
El Inodoro Ecológico Popular tiene gran aceptación, especialmente entre las mujeres, y la demanda crece cada día gracias al fácil uso, su atractiva presentación, y la ausencia de malos olores.

Elementos claves

- Ausencia de malos olores.
- Fácil acceso especialmente a personas con dificultades de movilización física.
- Flexibilidad en su ubicación y elementos del diseño del entorno.

Aspectos a reforzar

- Asegurar el fácil acceso al agua.
- Hacer conciencia por medio de campañas educativas y promocionales entre todos los segmentos de la población (hombres, mujeres, adolescentes, niñez) sobre el buen uso del inodoro y su importancia para el bienestar y el ambiente.
- El buen manejo de papeles de limpieza (con recipientes tapados).
- La buena práctica de lavado de manos con jabón después del uso del inodoro.



ECONÓMICO



El Inodoro Ecológico Popular sigue dependiendo de un subsidio parcial

En las comunidades de la Costa Caribe Nicaragüense la mayoría de las familias no cuentan con recursos económicos suficientes para adquirir un sistema mejorado de saneamiento como el Inodoro Ecológico Popular (IEP).

Requieren de algún nivel de subsidio y mejorar la cadena de suministro de materiales para su construcción ya que supone un gasto equivalente a aproximadamente \$400 dólares e implica la compra y traslado de los materiales desde la ciudad hasta la comunidad, lo que encarece el producto al incurrir en pago de transporte, alimentación y pérdida del día de trabajo.

En las comunidades, WaterAid prioriza a las familias que más necesitan el Inodoro Ecológico

Popular (IEP). La contribución de la familia beneficiaria es aportar los materiales locales (madera, arena, piedra, material selecto), realizar las excavaciones, y pagar al albañil-fontanero comunitario que construirá la obra (aproximadamente US\$ 20). Cuando la familia no tiene recursos o capacidad para pagar la mano de obra la asume la comunidad, la Alcaldía u otra organización dispuesta a apoyarles.

Dado que todas las familias son de escasos recursos y el proceso depende de la demanda y aporte comunitario, la construcción se programa en ciclos escalonados de 20, 15, 10 e incluso 5 obras en cada comunidad. Esto permite que las familias con más dificultades cuenten con el tiempo necesario para reunir los materiales y se preparen para asegurar la mano de obra.

WaterAid asume entre el 65% y 70% del costo total del Inodoro Ecológico Popular ya que aporta la taza del inodoro, la tubería y accesorios, el barril del tanque séptico, láminas de zinc, clavos, cemento, entre otros, más el traslado de estos materiales hasta la comunidad. También brinda asistencia técnica y supervisión durante la fase de construcción.

Elementos claves

- Costo accesible.
- Acceso a financiamiento.
- Maximización de uso de materiales locales disponibles.
- Una cadena de suministros.

Aspectos a reforzar

- Desarrollar y promover mecanismos de financiamiento accesible a la capacidad de la población usuaria, que apunte a la adopción de la tecnología cada vez con menos subsidio para la construcción del Inodoro Ecológico Popular (IEP).
- Motivar a empresarios locales (ferreterías) a ofertar (y proveer en paquete prefabricado) todos los insumos necesarios para la construcción del Inodoro Ecológico Popular (IEP), lo que significaría precios más bajos de los materiales que actualmente sólo se pueden adquirir en la capital.





MEDIO AMBIENTE



El Inodoro Ecológico Popular (IEP) disminuye la contaminación ambiental

El IEP no presenta ninguna amenaza al entorno ambiental en el contexto de la zona del Caribe de Nicaragua.

A través de su aporte a la eliminación del fecalismo al aire libre se está reduciendo el riesgo de contaminación a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos y se evitan los malos olores en las viviendas y su entorno. El Inodoro Ecológico Popular contribuye a la creación de un ambiente saludable lo cual a su vez ayuda a reducir las enfermedades por causa de la contaminación fecal y la presencia de aguas negras.

El IEP también pueda ser una oportunidad para promover la reutilización de residuos sólidos al estimular el uso de botellas plásticas como elemento constructivo del forro de las paredes

en los módulos sanitarios de escuelas, puestos de salud y hasta en viviendas. Las botellas plásticas también puedan sustituir piedra bolón como medio filtrante en las zanjas de filtración.

Elementos claves

- Bajo riesgo de contaminación a fuentes de agua subterráneas y superficiales.
- Protocolo claro para la extracción y disposición final de lodos de manera segura.

Aspectos a reforzar

- Monitoreo de la presencia de patógenos (virus, bacterias) en el suelo, acuíferos y productos comestibles en el área de influencia del campo de infiltración así como en los lodos extraídos del tanque séptico para disposición final.



**LEGAL, INSTITUCIONAL,
ORGANIZACIONAL**

Organizaciones comunitarias, gobiernos locales e instituciones rectoras involucradas



Las comunidades cuentan con jueces comunales (Wuihtas), Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), y otros líderes y lideresas, que junto con las Unidades Municipales de Agua, Saneamiento e Higiene (UMASH) e instituciones rectoras (Nuevo FISE, MINSA, MARENA) se han involucrado en el proceso de promover un saneamiento sostenible para la eliminación de defecación al aire libre.

Las organizaciones ven en el Inodoro Ecológico Popular (IEP) una forma efectiva de alcanzar un ambiente saludable. Por eso apoyan ya sea en la convocatoria, las negociaciones o la construcción.

Los y las Albañiles-fontaneros/Promotores de Saneamiento Comunitarios son actores claves. Reciben las capacitaciones técnicas, tanto para la construcción, como para el uso, mantenimiento y reparación. Concentran la posibilidad de la sostenibilidad y de la transmisión de conocimientos a más personas con lo que la comunidad fortalece su capital social y técnico.

Los CAPS también son un factor de sostenibilidad y de innovación mediante sus gestiones para garantizar el acceso a agua requerida por los IEP a través de sistemas de captación de agua lluvia y otras alternativas.

WaterAid también promueve alianzas con el MINED, la Secretaría de Educación Regional y otros organismos para la asistencia al personal docente sobre el uso y mantenimiento de los sistemas escolares.

Junto con el Gobierno Regional y la Unidad Técnica Regional de Agua, Saneamiento e Higiene (UTRASH), WaterAid ha facilitado y promovido la articulación de todos los actores que trabajan el tema de agua, saneamiento e higiene. A su vez, muestra el camino a la comunidad para fortalecer los vínculos con las autoridades regionales y locales en pro de un mayor progreso y bienestar.

Elementos claves

- Normativa sobre su diseño y las medidas de extracción y disposición final de lodos.

Aspectos a reforzar

- Mayor participación de las instituciones correspondientes del gobierno local (UMASH) y Estado (MINSA) para dar seguimiento a su buen manejo.
- Involucrar la participación de los padres de familia para el mantenimiento de los IEP instalados en las escuelas.



HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS



Habilidades y conocimientos desarrollados y fortalecidos principalmente a nivel comunitario

Con la metodología aplicada la comunidad en su conjunto y cada una de las personas involucradas adquieren nuevos conocimientos y nuevas habilidades.

En primer lugar fortalecen sus conocimientos sobre la importancia del cuidado y protección del medio ambiente, así como la necesidad de un entorno sano que propicie mejores condiciones de salud comunitaria.

En segundo lugar, se forman un grupo de hombres y mujeres de cada comunidad para la pre fábrica e instalación de cada Inodoro Ecológico Popular en la comunidad. Durante la ejecución de la obra, WaterAid monitorea periódicamente para asegurar el cumplimiento de las normativas técnicas de instalación del sistema. Una vez terminada la obra revisa a nivel de detalle para comprobar si fue correcta –o no- la instalación. Si el usuario o usuaria no queda satisfech@ se negocian los cambios que se desean. Finalmente se hace un informe que incluye una ficha con los aspectos técnicos que es firmado a satisfacción por la familia. Este momento conclusivo es acompañado por el CAPS y el/la albañil-fontanero a cargo de proveer el servicio.

La formación sistemática de hombres y mujeres de las comunidades como albañiles-fontaneros / promotor@s de saneamiento deja a la comunidad con un personal especializado con capacidades para atender las necesidades colectivas tanto de mantenimiento y reparación como de reubicación de sistemas existentes y construcción de sistemas nuevos.



La participación amplia de la población en el proceso de construcción resulta en que la gran mayoría domina los pasos para construir un Inodoro Ecológico Popular. Las capacitaciones van dirigidas a sensibilizarlos sobre estos temas, que una vez puestos en práctica, los lleva a desarrollar sus habilidades tanto en la búsqueda y selección de los materiales apropiados para la caseta como en la construcción de la obra.

Esto es una base importante para la sostenibilidad.

“Hay conciencia de la necesidad del cuidado”

Que siempre esté limpio y no echar papeles ni químicos (cloro, desinfectante, etc.) al inodoro, es una de las principales formas del buen uso y mantenimiento, dicen quienes usan esta tecnología.

Otras familias descubrieron que cuando se percibe que el tanque séptico está lleno, se deja de usar un mes y pasado ese tiempo vuelve a la normalidad, sin importar la cantidad de personas que vivan en la casa. Sin embargo, la introducción de una técnica para evacuar los sólidos del tanque séptico y reemplazarlos con dos baldes de agua cruda permite un uso continuo del inodoro.

El mantenimiento consiste en mantener limpia la taza y su entorno diario y periódicamente (cada 6 meses a dos años) evacuar los sólidos del tanque séptico. Las reparaciones a tiempo es otra forma de mantenimiento, por ejemplo arreglar un tubo roto o taqueado en cuanto no más ocurra el percance. Los costos de reparación los asumen directamente los beneficiarios, pero cuando la persona no tiene capacidad la comunidad se une para cooperar.

Bomba extractora de lodo fecal



Elementos claves

- Formación de habilidades locales.
- Capacitación sostenida y práctica en el buen uso del inodoro.

Aspectos a reforzar

- Prever desde el inicio del proceso el mantenimiento y limpieza del sistema con la extracción y manejo de lodos que genera el uso del Inodoro Ecológico Popular y contemplar el sitio adecuado para el depósito final.
- Involucrar a la mayor cantidad de miembros de la familia en el conocimiento y buen manejo de la tecnología lo que incluye limpieza y la prevención de roturas u obstrucciones.
- Crear micro empresas comunitarias de saneamiento equipadas con las herramientas y accesorios necesarios y un esquema de costos para apoyar a las familias beneficiarias.
- Crear conciencia sobre la importancia de llevar consigo el sistema sanitario cuando se cambian de vivienda o comunidad. Ellos/as tienen que apreciarlo no solamente por la inversión económica y el trabajo que han realizado, sino por la necesidad de proteger la salud de la familia.





TECNOLOGÍA

El diseño original del Inodoro Ecológico Popular ha tenido una serie de modificaciones para garantizar un mejor funcionamiento

El Inodoro Ecológico Popular es un sistema sanitario de arrastre hidráulico que consiste en un inodoro de porcelana sin tanque (conocido como Taza Rural¹) que funciona con poca agua (hasta con un litro).

El inodoro está colocado sobre un pedestal de concreto y descarga hacia un pequeño tanque séptico (barril plástico aterrado) que se mantiene siempre lleno de líquido (capacidad 35 galones o 130 litros) donde ocurre un proceso de descomposición anaeróbico (sin oxígeno).

La versión original de la Taza Rural tiene un sifón o trampa de agua en la taza y descarga por detrás, garantizando que no suben olores del tanque séptico. En el caso del Inodoro Ecológico Popular la Taza Rural fue modificada para una descarga vertical directa de tal forma que la trampa de olores este en el barril plástico que tiene un respiradero de gases que evacua 99% de los gases del barril.

Después de salida del barril, cuenta con un sistema de tuberías perforadas colocadas en zanjas de arena y piedra bolón que conforman un campo de infiltración cubierta con un camellón de tierra. Las fosas o zanjas de infiltración de 50 cm de profundidad también pueden ser contruidas con botellas plásticas rellenas con tierra. La botella carece de la rugosidad de una piedra pero en la superficie plástica se pueden desarrollar algas que ayudan a la descomposición biológica.

Típicamente en el caso de casas rurales las paredes de los baños son forradas con madera. En Escuelas y Puestos de Salud donde se ubican baterías de inodoros, se comparten el campo de infiltración y el tanque, los que se construyen con mayor capacidad previendo usuarios potenciales. Los IEP se pueden construir integrado o no a la vivienda. El sistema

1 La Taza Rural es un producto fabricado en Nicaragua por la empresa INCESA Standard.



contempla una forma fácil de extraer el material fecal cuando sea necesario.

Elementos claves

- Que el tubo de descargue tenga un diámetro de tres pulgadas y una inclinación mínima de 4% hacia el tanque séptico.
- Una trampa de sólidos ubicada previo al campo de infiltración para reducir la acumulación de sólidos en los tubos de infiltración.
- Que exista una forma de fácil acceso al tanque séptico para la evacuación y disposición final periódica de lodos fecales (mantenimiento cada 6 meses en dependencia del nivel de uso).

Aspectos a reforzar

- Que la supervisión técnica sea más continua procurando siempre la presencia y participación de las familias beneficiarias. Esto evitará inconformidades al recibir la obra.
- Preferiblemente hacer los trabajos –o al menos iniciarlos- en verano porque con el suelo seco es más fácil la instalación de la fosa séptica.
- Enfatizar a los usuarios y a los CAPS que todo sistema de saneamiento requiere de mantenimiento periódico.

Principales lecciones aprendidas

1. La priorización inicial de poblaciones con dificultades de movilidad (ancian@s, discapacitad@s, mujeres embarazadas y nin@s) y la ubicación del IEP dentro o anexo a la vivienda, influyó mucho en la aceptación social progresiva de la tecnología.
2. El pago directo del beneficiario a l@s albañiles comunitari@s contribuyó a mejorar la calidad de la construcción.
3. Las modificaciones aplicadas al diseño de la tecnología, incluyendo la incorporación de una caja de registro antes del campo de infiltración, así como una espera en el tanque séptico para la extracción de lodos fecales, han dado respuesta a debilidades encontradas en su funcionamiento inicial.



Waspám



Puerto Cabezas



Bluefields

WaterAid inició operaciones en Nicaragua con un Programa de País a finales del 2011 enfocado en las Regiones Autónomas del Caribe Norte y Sur con el fin de mejorar la calidad de vida de las poblaciones indígenas, afrodescendientes y mestizas de las comunidades rurales y áreas peri urbanas. Las lecciones presentadas en esta Cartilla están basadas en la experiencia de trabajo en los Municipios de Puerto Cabezas, Waspam, y Bluefields, y particularmente en los territorios indígenas de Twi Yahbra (Diez Comunidades), Wangki Twi - Tasba Raya, Tasba Pri, Twi Waupasa, y Prinzu Auhya Un.