

AGUA, NATURALEZA Y SEGURIDAD HÍDRICA

PROYECTO GREAT



SOLUCIONES BASADAS
EN LA NATURALEZA



Las interpretaciones expresadas en esta obra colectiva son de exclusiva responsabilidad de los autores(as), al igual que las fotografías, figuras, u otras similares. La publicación puede ser utilizada indicando los derechos de autor. Usted es libre de copiar y difundir los artículos comprendidos en la obra, siempre y cuando no se haga un uso comercial de la obra original, ni la generación de obras derivadas. Agua, naturaleza y seguridad hídrica. CEMEDE - HIDROCEC - LAGEDE - Universidad Nacional, Costa Rica, Sede Regional Chorotega.

Agua, naturaleza y seguridad hídrica. CEMEDE - HIDROCEC - LAGEDE
-- San José, Costa Rica : Universidad Nacional de Costa Rica. 2022

551
A282a

Agua, naturaleza y Seguridad hídrica / CEMEDE- HIDROCEC - LAGEDE.
- San José, Costa Rica: Universidad Nacional, 2022.
10 páginas: ilustrado; 8.5 x 11 centímetros.

ISBN 978-9968-40-1

1. AGUA. 2. HIDROLOGIA. 3. MEDIO AMBIENTE.

Laboratorio de Gestión de Desechos y Aguas Residuales-LAGEDE (Waste and Wastewater Management Laboratory) Escuela de Química. Universidad Nacional. Campus Omar Dengo. Ing.Carolina Alfaro Chinchilla, MSc. académica.
email carolina.alfaro.chinchilla@una.cr
Tel (506) 2277-3435.
<https://www.quimica.una.ac.cr/>

Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y Caribe (HIDROCEC) Sede Regional Chorotega, Universidad Nacional (UNA) Campus Liberia, Guanacaste, Costa Rica Andrea Suárez Serrano, PhD. Directora, HIDROCEC - UNA Universidad Nacional, Sede Regional Chorotega
Tel: + (506) 2562-6268
Tel: + (506) 8719-7499
email: andrea.suarez.serrano@una.cr

Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) Mesoamerican Center of Sustainable Development of the Dry Tropics Sede Regional Chorotega, Universidad Nacional (UNA), Costa Rica PhD. Pável Bautista Solís. Académico
Email: pavel.bautista.solis@una.ac.cr
Tel: +(506) 2562-6233
Celular /Mobile: +(506) 8843-1242
Web: <http://www.cemede.una.ac.cr>

Diseño y diagramación:
Stonefly Productions, www.stoneflycr.com

La publicación puede ser utilizada indicando los derechos de autor. Usted es libre de copiar y difundir los artículos comprendidos en la obra, siempre y cuando no se haga un uso comercial de la obra original, ni la generación de obras derivadas.



PENSAR EN EL CICLO DEL AGUA

ES PENSAR EN LA NATURALEZA

Los ecosistemas proveen múltiples servicios que son vitales para regular el ciclo del agua y mantener la calidad y disponibilidad de esta. Al proteger los ecosistemas y mantenerlos saludables, favorecemos la seguridad hídrica (1).

En Costa Rica, país tropical, la lluvia es un regalo abundante de la naturaleza. Sin embargo, en zonas como Guanacaste, la distribución de las precipitaciones tiene diferencias muy marcadas: altas cantidades en la época lluviosa y una ausencia casi total de ellas en la época seca. Esto limita las posibilidades de desarrollo en las comunidades, donde la escasez del agua en gran parte del año se convierte en un problema. Los efectos del cambio climático incrementan la inseguridad hídrica. Bajo este panorama, es necesario buscar soluciones al manejo adecuado del agua, que sean factibles social, económica y ambientalmente.



SOLUCIONES BASADAS

EN LA NATURALEZA

Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) utilizan como base los procesos naturales para lograr la protección y el adecuado manejo del agua. Aunque sus beneficios ambientales son evidentes, el objetivo principal de las SBN es proporcionar soluciones a desafíos actuales de la sociedad, a través de procesos naturales. Su aplicación puede orientarse hacia la conservación y rehabilitación de los ecosistemas, como también al desarrollo de procesos naturales en ecosistemas artificiales pensados para este fin (1). En el contexto del cambio climático, las SBN funcionan también como un mecanismo de adaptación y mitigación, con beneficios paralelos como la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas (2).





La implementación de los sistemas basados en la naturaleza requiere acuerdos de diferentes actores para definir cuáles son las mejores soluciones en contextos específicos, siendo de especial importancia el involucramiento de las comunidades beneficiarias. Según el Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018, para que la implementación de las SBN aumente, se requiere crear el marco legal, fortalecer capacidades para su implementación y generar los mecanismos financieros apropiados. También es necesaria la creación de conocimiento y de que respalden su funcionamiento y generen confianza para su desarrollo, especialmente en términos del análisis costo beneficio de estas soluciones (1). Este es uno de los principales retos a resolver para ampliar la cobertura y la magnitud de proyectos de este tipo.

Los beneficios de las SBN en la gestión del agua son diversos y su implementación también contribuye a cumplir con la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, al favorecer objetivos relacionados con la salud, la seguridad energética, hídrica y alimentaria, la generación de empleos verdes, la creación de ciudades y comunidades sostenibles, la protección de los ecosistemas y la biodiversidad, así como la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático (2)(3).



INFRAESTRUCTURA VERDE E INFRAESTRUCTURA GRIS

A pesar de los avances en la implementación de las SBN, la gestión del agua sigue dependiendo principalmente de la infraestructura convencional, conocida como infraestructura gris. Aunque no todas las soluciones para el manejo de agua pueden ser abordadas con SBN, es importante analizar cuál es el balance apropiado entre la infraestructura gris y la infraestructura verde, considerando principalmente la sostenibilidad ambiental y económica de las soluciones a través de una visión más amplia de los múltiples objetivos ambientales y sociales por cumplir (2)(4)(5)(6).



SBN PARA GESTIONAR LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA

La disponibilidad del agua para satisfacer las necesidades humanas puede mejorarse a través de técnicas que hagan un adecuado manejo de la precipitación, el almacenamiento y la infiltración. A continuación, se mencionan ejemplos de SBN que gestionan la disponibilidad del agua.

RECARGA GESTIONADA DE ACUÍFEROS (MANAGED AQUIFER RECHARGE-MAR)

Los sistemas MAR permiten retener intencionalmente el agua de un periodo de lluvia para almacenarla en el subsuelo. Una adecuada implementación de estos sistemas permite mitigar inundaciones, recuperar acuíferos sobreexplotados, mantener la disponibilidad del agua durante todo el año, depurar naturalmente el agua e incluso controlar la intrusión salina. Las aplicaciones de los sistemas MAR varían desde ejemplos donde no se requiere del uso de tecnología y los sistemas se auto mantienen, hasta aquellas aplicaciones donde deben complementarse con equipo tecnológico e infraestructura gris. En todos los casos, los servicios ecosistémicos que se logran con la recarga gestionada de acuíferos, hacen de esta una técnica innovadora para asegurar la disponibilidad del agua y la adaptación al cambio climático. El “MAR Portal” (<https://www.un-igrac.org/ggis/mar-portal>) es un sitio que reúne información de detallada de los proyectos MAR alrededor del mundo, con el fin de compartir información relevante que demuestra los beneficios de esta solución para la gestión sostenible del agua subterránea, actualmente esta técnica no ha sido implementada en Costa Rica.

FILTRACIÓN INDUCIDA EN LECHO DE RÍO (RIVER BANK FILTRATION)

El potencial natural del suelo para depurar las aguas provenientes de los ríos es aprovechado mediante la técnica de filtración inducida en lecho de río (river bank filtration). Mediante esta técnica el agua es pretratada al pasarla por estratos porosos en los lechos laterales del río, removiéndose contaminantes diversos sin la necesidad de procesos tecnológicos de potabilización. En Costa Rica se ha evaluado la potencial aplicación de esta técnica para ser utilizada en los pozos operados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) en la zona de Puntarenas, en los puntos donde actualmente se encuentra la toma del río Barranca y desde donde se envía el agua a la planta potabilizadora que abastece la población cercana (7).





INFRAESTRUCTURA URBANA VERDE

Los proyectos de infraestructura urbana verde utilizan la vegetación para lograr múltiples beneficios en entornos urbanos, como mejorar la calidad del aire, disminuir la escorrentía y proporcionar a las personas espacios recreativos y de conexión con la naturaleza.

En Costa Rica, el proyecto de Rutas Naturbanas plantea la creación de áreas verdes que conectarán en total 25 km del norte al sur de San José, en trayectos paralelos a los ríos Torres y María Aguilar. Se espera que este sea un espacio que permita la regeneración del entorno de estos ríos y que promueva la movilidad urbana sostenible (8).

En la ciudad de Changde China, el Instituto de Hidrología Científica y Técnica de Alemania (ITWH) en conjunto con Wasser Hannover así como socios y planificadores de paisaje locales, han implementado proyectos de infraestructura azul-verde, para el manejo de aguas pluviales, promovidos en este país bajo el concepto de “ciudades esponja”. Los proyectos utilizan sistemas de canales y trincheras, así como humedales construidos que permiten captar y tratar las aguas provenientes de escorrentía pluvial, parte de las cuales son incorporadas a la aguas subterráneas. En el área antigua de la ciudad un sistema de alcantarillado que había sido gestionado inadecuadamente, se rehabilitó desconectando las conexiones existentes y se adaptó para gestionar adecuadamente las aguas pluviales, mientras que en el área de la nueva universidad se planificó el manejo del agua pluvial con infraestructura azul-verde logrando cero escorrentía (9).

SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

Conocidos en Costa Rica popularmente como reservorios, los sistemas de captación de agua permiten almacenar los excedentes hídricos durante la época de lluvia, para que puedan ser utilizados en actividades agropecuarias ó domésticas a pequeña escala durante la época seca. En las zonas de Hojancha y Nicoya en Guanacaste se han construido cerca de 30 sistemas de este tipo, con el apoyo de proyectos académicos y organizaciones locales a internacionales. La escasez hídrica ha sido una de las razones principales por las cuales los productores en esta zona han optado por este tipo de sistemas. Además de su contribución a la seguridad hídrica y alimentaria, se destaca su valor social y cultural, como una técnica ancestral adaptada a las necesidades productivas actuales (10).



SBN PARA GESTIONAR LA CALIDAD DEL AGUA

Los proyectos de infraestructura verde como los mencionados previamente se utilizan tanto para manejar las aguas urbanas como para reducir su contaminación. Los humedales también son un ejemplo de ecosistemas que permiten eliminar de las aguas, contaminantes de muy diversos orígenes. Una aplicación de sistemas de humedales construidos para la depuración de aguas residuales es el Sistema Alternativo de Tratamiento de Aguas Residuales (SATAR-UNA), por medio del cual se da tratamiento a las aguas residuales de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional en Heredia, Costa Rica. El sistema consta de un área total 800 m² donde se reproducen los procesos de depuración que se dan en los humedales naturales lográndose la degradación de la materia orgánica presente en las aguas por medio del biofilm que se establece en el lecho y se logra la remoción de nutrientes y otros contaminantes por parte de las plantas. Su función estética y el hábitat que se genera para la fauna, son aspectos complementarios y muy valiosos en estos sistemas.





SBN PARA GESTIONAR RIESGOS RELACIONADOS CON EL AGUA



La protección y restauración de manglares es un ejemplo de SBN con múltiples beneficios. Ante situaciones de riesgo relacionadas con aumento en el nivel del mar e inundaciones, los manglares ejercen un efecto amortiguador, evitando también la erosión en zonas costeras. Los beneficios paralelos incluyen la creación de hábitat para diversas especies, el secuestro y almacenamiento de carbono y un potencial valor recreacional (2). En la comunidad de Isla Chira, en el Golfo de Nicoya en Costa Rica, grupos organizados de mujeres en los poblados de Palito y Montero, realizan actividades de restauración del manglar, que cubre cerca del 50% de la costa en la isla. El proceso inició con la identificación de las zonas degradadas y para su recuperación se cuenta con un vivero donde se dan los cuidados necesarios para preparar las plántulas hasta que estén listas para su siembra. Para este proyecto la comunidad ha recibido asesoramiento y apoyo de la organización Conservación Internacional. Los beneficios paralelos de este proyecto incluyen un aumento en especies que habitan el manglar, incluyendo recursos pesqueros para la zona y la posibilidad de desarrollar actividades turísticas que resalten los beneficios ambientales del manglar (11).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos)/ONU-Agua. (2018). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261594_spa
2. Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. y Maginnis, S. (eds.) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>
3. International Labour Organization, WWF. (2020). *Nature hires: How Nature-based Solutions can power a green jobs recovery*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/-documents/publication/wcms_757823.pdf
4. United Nations Environment Programme. (2021). *Adaptation Gap Report 2020*. <https://unepdtu.org/wp-content/uploads/2021/01/adaptation-gap-report-2020.pdf>
5. Sowińska-Świerkosz, B. y García, J. (2022). What are Nature-based solutions (NBS)? Setting core ideas for concept clarification. *Nature-Based Solutions*, 2, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100009>
6. Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C., Smith, A. y Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 375 (1794). <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>.
7. Jones-Sánchez, M. (2019). *Evaluation of the potential for bank filtration along the Barranca river in Puntarenas, Costa Rica* [Proyecto final de graduación, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10981?show=full>
8. Rutas Naturbanas. (20 de junio 2022). *Conectamos a las personas con la ciudad a través de la naturaleza*. <https://rutasnaturbanas.org/>
9. Stefan, C., Fuchs, L., Vassolo, S.I., Villholth, K. y Glass, J. (June 18-19, 2019). *Sponge Cities' in China lessons learned for land use planning and stormwater management practice*. En C. Stefan (moderador), *Innovative ideas for boosting nature-based solutions for climate change adaptation. Report of the Open Space Workshop organized at the 10th Water Research Horizon Conference on "Water Security and Food Security"*. Hannover, Alemania.
10. Bautista et. al. (2020). Caracterización de los sistemas de captación de agua de los cantones de Hojancha y Nicoya en Guanacaste, Costa Rica. En *Clima agua y producción sostenible: aportes desde la acción académica CEMEDE – HIDROCEC*.
11. Conservación Internacional Costa Rica. (20 de junio 2022). *Recursos*. <https://www.conservation.org/costa-rica/recursos?ytVideoid=6I3JF0mTB6U>

La Universidad Nacional en conjunto con la Technische Universität Dresden, a través del proyecto GREAT, promueven la aplicación de estrategias de adaptación verde orientadas a SBN para promover la seguridad hídrica en Costa Rica.

Un proyecto financiado por



Promotora Costarricense de Innovación e Investigación



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

**SOLUCIONES BASADAS
EN LA NATURALEZA**

ISBN: 978-9968-638-40-1

