

¡Un cierre exitoso de proyecto! Divulgación de conocimiento e intercambio de experiencias

En el marco del proyecto "Visión Urbana del Agua" financiado por el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF), para un desarrollo sostenible a través de la implementación de estudios socio-ecológicos; se presenta este último boletín del proyecto, como un resumen de las actividades realizadas durante el año 2023. Estos últimos doce meses fueron destinados a diversas tareas de la divulgación de resultados e intercambio de experiencias en la temática que compete al proyecto, tal como la participación de investigadores del equipo en distintas conferencias internacionales, la elaboración de dos libros y la realización de un evento de cierre en Costa Rica.



El Grupo de Investigación [SEE-URBAN-WATER](#), en español VISIÓN URBANA DEL AGUA (VUA), se conformó en enero 2018 en la TU Darmstadt, Alemania, y está compuesto por el Prof. Dr.-Ing. Jochen Hack (líder del grupo), cuatro asistentes de investigación (doctorantes) y una secretaria. La duración del proyecto fue de seis años y actualmente tiene su sede en la Universidad de Hannover, Alemania. Los cuatro asistentes de investigación del proyecto tienen diferentes formaciones disciplinarias: José Fernando Chapa, Ingeniero civil; María Pérez Rubí, Bióloga; Manuel Beissler, Ingeniero ambiental y Conrad Schiffmann, Politólogo; esto con el objetivo de facilitar una investigación inter- y transdisciplinaria.

La investigación se dirigió a cuatro áreas interrelacionadas:

- La infraestructura construida (sistema urbano de drenaje pluvial, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales)
- La ecología urbana y semi-urbana (parques, patios, espacios verdes y ríos)
- La socio-economía de usuarios, beneficiados y afectados por la infraestructura construida o los ecosistemas fluviales.
- Las políticas adaptables para una transición urbana sostenible.

*Grupo de investigación
"Visión Urbana del Agua"*

*De arriba abajo: Jochen Hack,
Hélène Stahn, María Pérez Rubí,
José Fernando Chapa, Conrad
Schiffmann y Manuel Beissler.*

1. NUEVOS MIEMBROS DEL EQUIPO

Después de cinco años de constante trabajo, este último periodo no podía ser la excepción y estuvo lleno de valiosas actividades para el proyecto. En este proceso, se contó con el apoyo de nuevas personas investigadoras y pasantes que proporcionaron importantes aportes en esta etapa final.

Abby Ortega es ingeniera civil de Colombia y recientemente finalizó sus estudios de doctorado en el Departamento de Ecología y Gestión de Recursos Naturales de la Universidad de Bonn, Alemania. Su experiencia ha sido en la construcción de ciudades resilientes a las inundaciones a través de la planificación integral de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).

Por su parte, Ricardo Bonilla, de Costa Rica, también es ingeniero civil y es investigador del Centro de Investigación en Estudios para el Desarrollo Sostenible (CIEDES) de la Universidad de Costa Rica. Actualmente, realiza sus estudios de doctorado en la Universidad de Leibniz en Hannover, Alemania, y en este contexto ha estado relacionado con el proyecto en donde ha ampliado su experiencia en el tema de Modelación Hidrológica en la cuenca Quebrada Seca-Río Burío.

Además, se contó con el apoyo de Adriana Araya Díaz, ingeniera química de la Universidad de Costa Rica. Adriana tiene experiencia trabajando en proyectos relacionados con la gestión del agua, cambio climático y desarrollo sostenible en Costa Rica, y actualmente está cursando una maestría en Desarrollo Sostenible en la Universidad de Marburg, Alemania.

Finalmente, Julia Matecki fue también parte de los nuevos miembros que se unieron al proyecto. Julia es ingeniera ambiental, de Alemania, y actualmente está finalizando sus estudios de maestría en la Universidad de Darmstadt. En su investigación Julia realiza un estudio comparativo de Soluciones basadas en la Naturaleza para reducir inundaciones en la cuenca Quebrada Seca-Río Burío, para lo cual también realizó una pasantía en el CIEDES, Costa Rica.



*Nuevos miembros del equipo en la etapa final del proyecto
De izquierda a derecha: Abby Ortega y Ricardo Bonilla, Adriana Araya y Julia Matecki*

Los aportes de cada uno y cada una fueron muy importantes para finalizar exitosamente las últimas actividades del proyecto, tales como la revisión y elaboración del libro Guías Verdes y el libro VISION URBANA DEL AGUA en idioma inglés, la organización y desarrollo del evento de cierre del proyecto en Costa Rica, y el desarrollo de la plataforma ArcGIS Experience Builder con la información generada en el proyecto.

2. PRODUCTOS CENTRALES GENERADOS EN EL PROYECTO

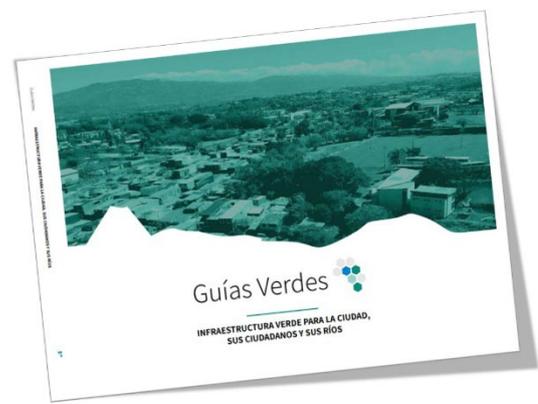
A continuación, se describen los principales productos generados en el proyecto VISIÓN URBANA DEL AGUA, como resultado de los cinco años de trabajo e investigación, y finalizados en esta última etapa.

2.1. LIBRO GUÍAS VERDES

Durante el presente año se trabajó en diseñar, elaborar y revisar un libro donde se reúnen todas las Guías Verdes generadas durante el proyecto, así como el contexto de creación de estas y del proyecto en general.

Las Guías Verdes elaboradas por parte del equipo del proyecto se basaron en las actividades realizadas en el *Laboratorio de la Vida Real* en un barrio dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM) en Costa Rica, esto como parte del proyecto de investigación.

El objetivo de las Guías Verdes es promover e implementar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en áreas urbanas. Este libro también incluye las Guías Verdes desarrolladas en colaboración con otras organizaciones y contrapartes del proyecto.



¡Acceda al libro en su versión digital de forma gratuita!

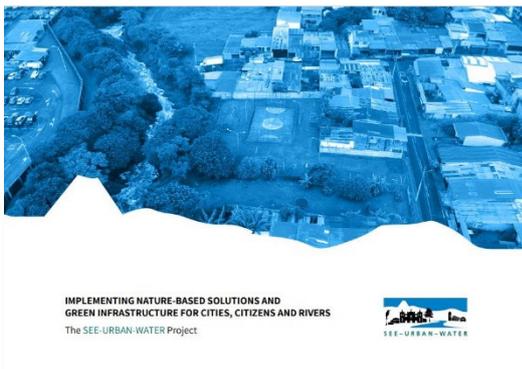
<https://www.repo.uni-hannover.de/handle/123456789/14592>

También puede continuar visitando la página Web de las Guías Verdes: <https://www.guiasverdes.org/>

2.2. LIBRO VISIÓN URBANA DEL AGUA EN IDIOMA INGLÉS

Continuando con las actividades de divulgación del conocimiento generado y co-creado durante el proyecto, se elaboró un libro en idioma inglés que reúne de manera organizada y completa los antecedentes del proyecto, las actividades ejecutadas y los resultados obtenidos durante la realización el mismo. Este libro, reúne la producción científica generada en el marco del proyecto.

El libro cuenta con tres capítulos principales donde se desarrollan las siguientes temáticas:

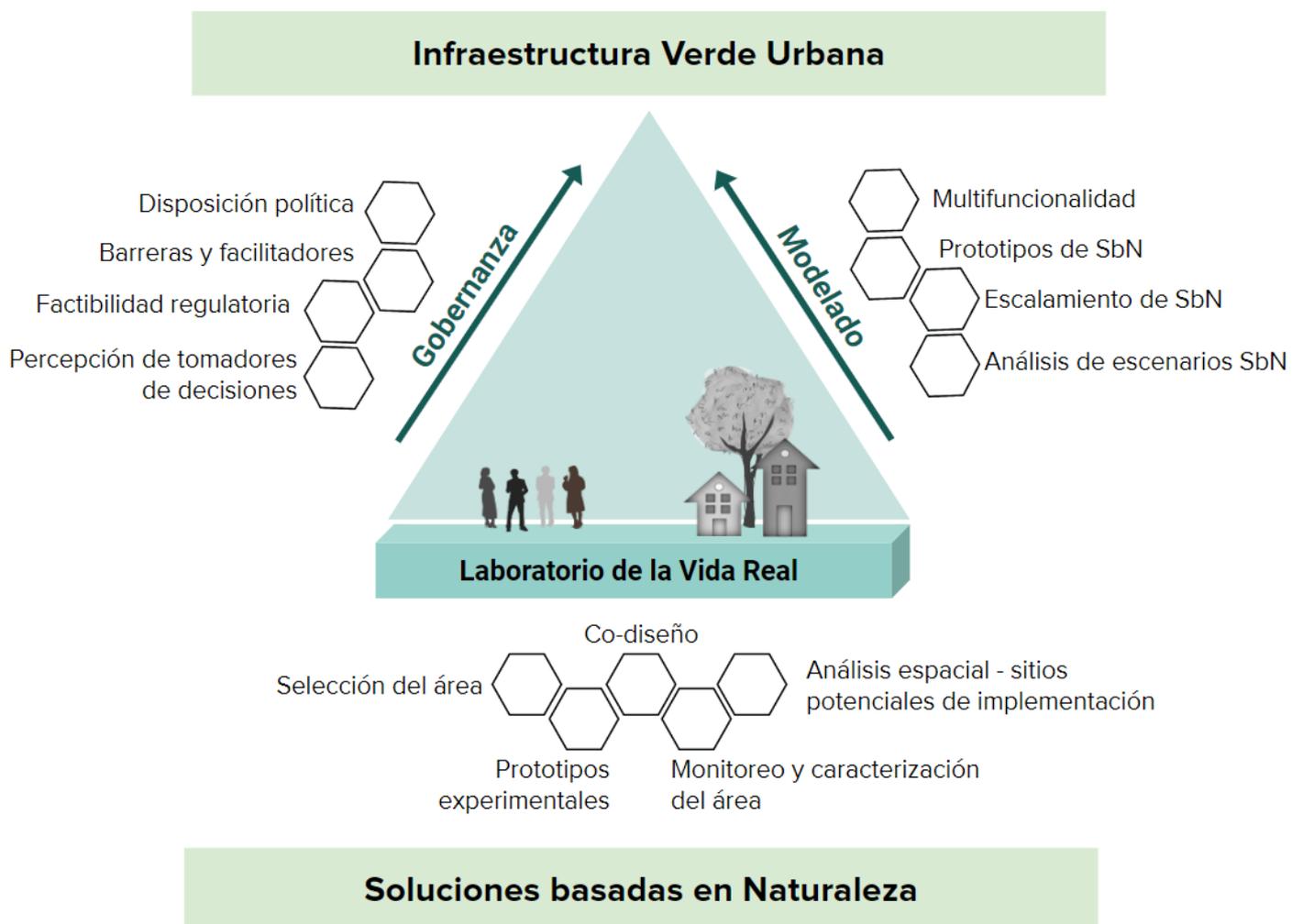


- Co-diseño e implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza utilizando un enfoque de Laboratorio de la Vida Real,
- Modelado y análisis de escenarios multifuncionales, y
- Gobernanza para el desarrollo de las Soluciones basadas en la Naturaleza.

El público meta principal es la comunidad científica y los profesionales que trabajan en la gestión sostenible de los recursos hídricos y la planificación urbana. Los resultados de nuestra investigación tienen implicaciones prácticas para mejorar el drenaje urbano, el tratamiento de aguas residuales, la protección del agua, la gestión de cuencas fluviales y el control de desastres. Creemos que este libro también atraerá a tomadores de decisiones y formuladores de políticas, así como al público en general interesado en fomentar el desarrollo de ciudades resilientes.

Esperamos que este libro inspire y anime a muchos otros en estos y otros campos del conocimiento a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica como la mejor manera de traducir el paradigma del desarrollo sostenible en acciones concretas que beneficien a nuestra sociedad y el medio ambiente.

¡Acceda al libro en su versión digital de forma gratuita! <https://doi.org/10.15488/15438>



Presentación gráfica de las temáticas principales del contenido del libro *Visión Urbana del Agua*

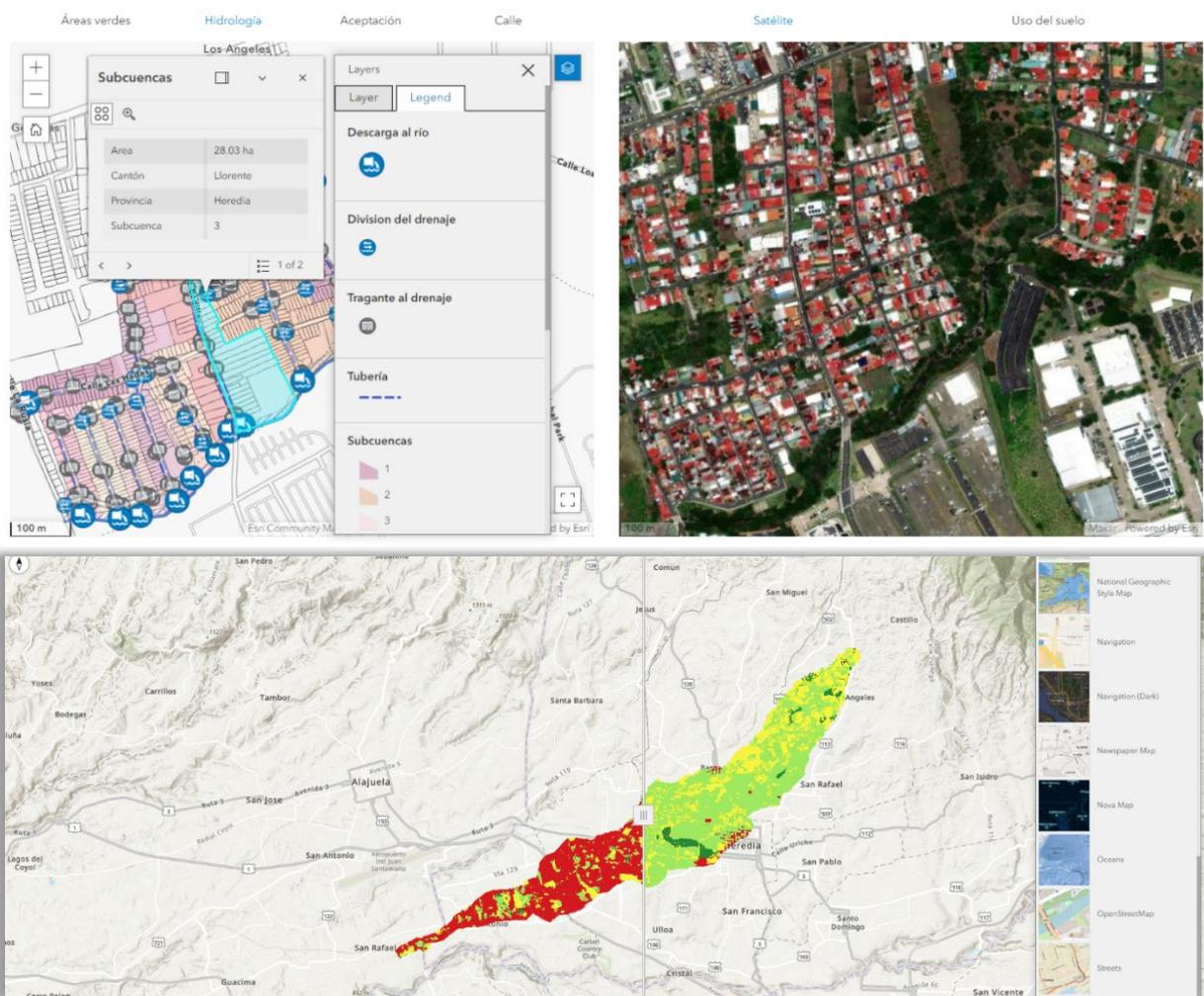
2.3. VISUALIZACIÓN INTERACTIVA PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS Usando el ArcGIS Experience Builder

Por la naturaleza de la investigación realizada, la cual cuenta con amplia información geográfica, una de las formas de divulgar conocimiento generado en el proyecto fue a través de la herramienta *ArcGIS Experience Builder*. Esta es una plataforma en línea, interactiva, de fácil uso y de acceso público que permite visualizar datos geoespaciales como mapas web, capas web y geoinformación. De esta forma, se puede acceder a información elaborada en el proyecto en formato narrativo y de forma interactiva.

Este recurso está dirigido al público en general que tenga interés en la temática, residentes de las zonas, financiadores de proyectos, personas con ideas de nuevos proyectos, entre otros.

¡Acceda a la plataforma a través del siguiente enlace!

<https://experience.arcgis.com/experience/39b3b6d926f840c59e3879560d2e750f/>



Capturas de pantalla de la plataforma ArcGIS Experience Builder, con la información obtenida y desarrollada en el proyecto VISIÓN URBANA DEL AGUA dentro de la Cuenca Quebrada Seca-Río Burío

3. INVESTIGADORAS INTERNACIONALES INVITADAS

Este año el proyecto contó con la valiosa participación de estudiantes internacionales en el Instituto de Planeación Ambiental de la Universidad de Hannover, quienes tuvieron la oportunidad de colaborar de cerca con el grupo de investigación VISIÓN URBANA DEL AGUA.

Estuvimos muy contentos y agradecidos por la visita desde abril hasta julio 2023 de la candidata a doctorado Andrea Nóblega Carriquiry, del Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona. Su investigación se enfoca en las dimensiones eco-sociales y eco-políticas de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y cómo éstas pueden llegar a contribuir a estrategias de gestión de aguas pluviales más justas y sostenibles. Desde una perspectiva de la Ecología Política Urbana, analiza las SbN como sistemas sociotécnicos y políticos, en relación con sus procesos y estructuras de gobernanza, compensaciones socioambientales y justicia ambiental.

Su estancia en Hannover tuvo como objetivo trabajar con la Eco-villa Hannover como caso de estudio, analizando las distintas percepciones y expectativas de los futuros residentes sobre los Servicios Ecosistémicos Culturales desde una perspectiva de justicia ambiental. Durante tres meses recolectó datos cualitativos y cuantitativos a través de observación participativa, entrevistas, encuestas y un mapa colaborativo con la comunidad del *Ecovillage Hannover* bajo la supervisión del profesor Jochen Hack. Los resultados de esta investigación serán publicados en una revista científica de alto impacto en los próximos meses.



Trabajo de campo en la Eco-Villa en Hannover durante la estancia de Andrea Nóblega como investigadora invitada

Por su parte, Albana Berisha trabajó como investigadora invitada en colaboración con el grupo de investigación VISIÓN URBANA DEL AGUA. Durante su estancia, investigó sobre desarrollo urbano sostenible y las amenazas ambientales relacionadas con la planificación urbana utilizando métodos de teledetección y análisis espacial. Albana tiene gran interés en la transferencia de conocimientos a la sociedad, generados en investigación, a través del uso de mapas.

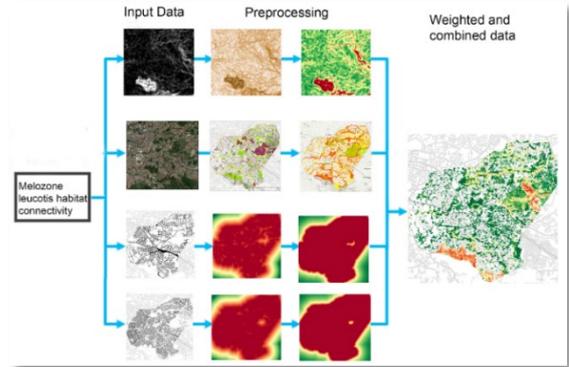


*Investigadoras internacionales invitadas
De izquierda a derecha: Andrea Nóblega y Albana Berisha*

4. TESIS DESARROLLADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO

Julia Stein finalizó con gran éxito su tesis de grado, en la que utilizó el análisis espacial (Least Cost-Path Analysis, Landscape metrics) para investigar sobre la conectividad ecológica estructural y funcional de los espacios urbanos utilizando el ejemplo de Curridabat, Costa Rica.

El objetivo de su investigación es apoyar la planificación urbana en lo que respecta a la conectividad ecológica y desarrollar métodos para determinar la situación actual. Los trabajos posteriores desarrollarán enfoques sobre cómo alinear la planificación para mejorar la conectividad. En su estudio, Julia se centró en el gorrión chillón. Los resultados revelan zonas con conectividad establecida y brechas entre las zonas núcleo de la especie. Para ello se calcularon nuevas rutas de conectividad que sirvieron de base a las decisiones de ordenación territorial. Estos resultados subrayan cómo la fragmentación y las barreras físicas pueden impedir la conectividad de los hábitats en zonas urbanas, lo que puede tener efectos adversos.



Parte de los resultados y análisis de la tesis de Julia Stein en la ciudad de Curridabat, Costa Rica

5. PARTICIPACIÓN DE CONFERENCIAS INTERNACIONALES

Por su parte, miembros del grupo de investigación del proyecto participaron en diversas conferencias y congresos internacionales durante este año, teniendo así la oportunidad no solo de divulgar los resultados de la investigación realizada, sino también de intercambiar ideas de otras iniciativas en distintos países que estén desarrollando acciones en temas relacionados. A continuación, se incluyen las conferencias y congresos donde participó el grupo de investigación.

5.1. Conferencia del profesor Jochen Hack en Ecuador

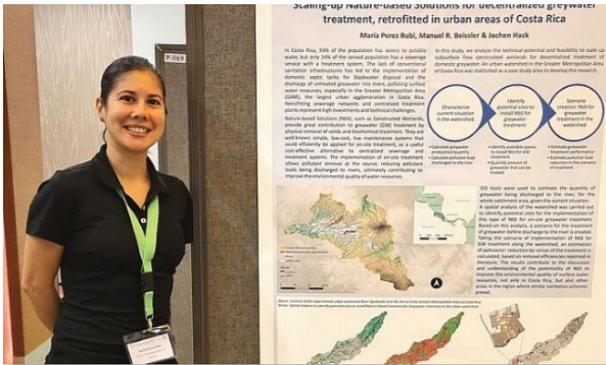
Por segunda ocasión el profesor Jochen Hack, coordinador del proyecto VISIÓN URBANA DEL AGUA, fue invitado a impartir conferencias en la Universidad Laica Eloy Alfaro (ULEAM) en Manta y en la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) en Guayaquil, estas conferencias fueron sobre la aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza como forma de gestión sostenible del agua y protección de los océanos. Además, el profesor Jochen participó en el panel "Océanos siempre más sostenibles", iniciado por la delegación de la Unión Europea en el festival "CulturCosta" en Portoviejo.



Conferencia de Jochen Hack en Universidad Laica Eloy Alfaro (ULEAM) en Manta,

5.2. Conferencia Ciclos cerrados y la Sociedad Circular 2023: El poder de la ingeniería ecológica

Nuestra investigadora, María Antonieta Pérez Rubí, presentó en la conferencia "Closed cycles and the Circular Society 2023: The power of ecological engineering" realizada en Platanias (Grecia) el avance de su investigación sobre el escalamiento de Soluciones basadas en la Naturaleza como tratamiento descentralizado del agua gris en áreas urbanas de Costa Rica.



Participación de María Pérez Rubí en la conferencia IEES, en Grecia, octubre 2023

El estudio analiza el potencial técnico y la viabilidad de escalamiento de humedales construidos de flujo superficial para tratamiento descentralizado de aguas grises domésticas. Para esto, se realizó un estudio espacial de la cuenca y se utilizaron Sistemas de Información Geográfica para la estimación del agua gris descargada en el río.

5.3. Congreso Asociación Internacional para la Ingeniería Hidro-Ambiental y la Investigación

En el marco del congreso realizado en Viena, el profesor Jochen Hack organizó la sesión especial "Soluciones basadas en la Naturaleza para Ciudades y Cuenas Urbanas", donde presentó los principales resultados y lecciones aprendidas de proyecto VISIÓN URBANA DEL AGUA. En este congreso, participaron además los investigadores Rafael Oreamuno y Martín Morales, del CIEDES de la Universidad de Costa Rica.



Participación en el Congreso IAHR en Austria, agosto 2023
De izquierda a derecha: Jochen Hack, Rafael Oreamuno, Martín Morales y Ricardo Bonilla

Nuestro investigador Ricardo Bonilla, participó con la ponencia "Desarrollo integrado de Soluciones basadas en la Naturaleza para la restauración de cuencas urbanas tropicales", donde se presentó una metodología que se basa en el uso del espacio urbano disponible, y que integra diferentes estrategias de ubicación de SbN, que fueron probadas dentro del proyecto.

5.4. Conferencia Internacional en Eco-Tecnologías para el Tratamiento de Aguas Residuales

María Antonieta Pérez Rubí participó además en la sexta edición de la conferencia internacional "Eco-Technologies for Wastewater Treatment", realizada en España. María Antonieta presentó los resultados de su investigación sobre la evaluación multidimensional de Soluciones basadas en la Naturaleza para tratamiento descentralizado de agua gris a pequeña escala en Costa Rica.

ECO STP2023

IWA 6th IWA International Conference on eco-Technologies for Wastewater Treatment
The International Water Association

GIRONA, SPAIN
26th - 29th June



Participación de María Pérez en el Congreso IWA, en España, junio 2023

En esta ocasión, se presentaron los resultados del desempeño de un humedal construido de flujo subsuperficial horizontal de pequeña escala, conocido en Costa Rica como "biojardinera". En el estudio se analizaron los resultados de análisis de calidad de agua como materia orgánica, nutrientes y calidad microbiológica, y se compararon con eficiencias de otros sistemas de tratamiento reportadas en el país.

6. CONFERENCIA FINAL DEL PROYECTO VISIÓN URBANA DEL AGUA, EN COSTA RICA

El equipo de investigación del proyecto, en colaboración con el Centro de Investigación en Estudios para el Desarrollo Sostenible (CIEDES) de la Universidad de Costa Rica, organizó un evento de cierre realizado los días 21 y 22 de septiembre del año 2023.



Representantes del CIEDES y del proyecto SUW durante el Evento Visión Urbana del Agua

El evento "Visión Urbana del Agua: Infraestructura Verde para la ciudad, sus ciudadanos y sus ríos" se llevó a cabo en la Universidad de Costa Rica, en San Pedro, y tuvo como objetivo presentar los principales resultados del proyecto, realizar un intercambio de experiencias y al mismo tiempo promover espacios de análisis y discusión sobre estrategias y desarrollo de Infraestructura Verde en áreas urbanas de Costa Rica.



Representantes de las contrapartes del proyecto en Costa Rica, de la academia, del sector público y privado, y de la sociedad civil, nos acompañaron durante ambos días e hicieron posible la diversidad de perspectivas y conocimientos en torno a las Soluciones basadas en la Naturaleza y la gestión del agua.

Con la modalidad de *Conferencias* tuvimos la oportunidad de profundizar en temáticas específicas y conocer valiosas experiencias de esfuerzo y trabajo en Costa Rica, mientras que con la modalidad de *Foros de Discusión* conocimos distintas perspectivas sobre los temas de participación ciudadana en la gestión del agua, y también sobre los retos, acciones y perspectivas de la Infraestructura Verde en el país.



Sin duda alguna, ambos días del evento generaron nuevas preguntas e inquietudes, pero también nuevos impulsos, motivaciones e inspiraciones para continuar trabajando y generando alianzas estratégicas que faciliten el logro de los objetivos que como sociedad aspiramos.



¡Puede encontrar un resumen del evento en la sección de noticias de nuestra página web!

https://www.see-urban-water.uni-hannover.de/fileadmin/see-urban-water/Newsbilder/Resumen_Evento_Vision_Urbana_del_Agua.pdf

7. VOCES COOPERANTES – Experiencias de colaboración con nuestro proyecto

En esta sección, compartimos la opinión y experiencia de personas que colaboraron de cerca con el proyecto VISIÓN URBANA DEL AGUA en Costa Rica. Para este último Boletín, contamos con la experiencia de **María José Bermúdez Bonilla**, de la ASADA de Poás y Barrio Corazón de Jesús de Aserrí, y representante del Observatorio Ciudadano del Agua del Río Poás

La colaboración con María José inició cuando el proyecto realizó la visita de campo a la comunidad del Observatorio Ciudadano del Agua del Río Poás. Conociendo el importante trabajo que allí se realiza, María José fue invitada a participar en el Taller de Intercambio de Experiencias realizado en Hannover en agosto del año 2022, en donde presentó parte de su trabajo y experiencia en procesos de gestión comunitaria del agua. Además, nos apoyó como moderadora de uno de los Foros de Discusión realizados en el evento de cierre del proyecto, y contribuyó en el proceso de diseño del Foro. Agradecemos mucho la amable disposición y colaboración de María José, y los enriquecedores aportes en las actividades del proyecto donde participó. ¡Les dejamos la voz de María José!:

"El Taller Visión Urbana del Agua fue un espacio reflexivo para el intercambio de experiencias sobre la gestión de espacios urbanos y su relación con el recurso hídrico. Con constantes giras a sitios urbanos y el desarrollo de ejercicios prácticos, se configuró una experiencia de diálogo entre lo teórico y lo práctico, multidisciplinario e intersectorial. La invitación a la Alianza Nacional Ríos y Cuencas de Costa Rica tuvo la finalidad de aportar la perspectiva de la participación de la sociedad civil en la gestión del agua, puntualmente por medio de la experiencia del Observatorio Ciudadano del Río Poás."



María José Bermúdez moderando el panel de discusión sobre participación ciudadana en la conferencia final del Proyecto Visión Urbana del Agua, en la Universidad de Costa Rica, septiembre 2023.

8. DESPEDIDA DEL PROYECTO

Los aprendizajes durante la formulación y desarrollo del proyecto son muy amplios y diversos. Con certeza, podemos afirmar que la transdisciplinariedad en el proceso fue un aspecto retador y al mismo tiempo esencial para incorporar distintas perspectivas y análisis necesarios para la implementación exitosa de Infraestructura Verde en áreas urbanas.

Durante los cinco años del proyecto, la idea de una nueva *Visión Urbana del Agua* nos impulsó crear alianzas estratégicas, intercambiar conocimientos y poner en práctica las herramientas de análisis e investigación que cada miembro del grupo ha desarrollado con su trabajo y experiencia. Sabemos que el trabajo continúa, y esperamos que los aportes e información generada en el proyecto sean de utilidad para futuras ideas y alianzas.

Deseamos agradecer y reconocer a todos los profesionales y contrapartes que contribuyeron con su tiempo y conocimiento a este proyecto. Un agradecimiento especial al Centro de Investigación en Estudios para el Desarrollo Sostenible (CIEDES) de la Universidad de Costa Rica (UCR) por su apoyo invaluable, su oportuna coordinación y su amplio trabajo en red, que desempeñaron un papel fundamental durante nuestro trabajo de campo en Costa Rica.

9. PUBLICACIONES RECIENTES

- ✓ Chapa, Fernando, María Perez Rubi, and Jochen Hack. (2023). A Systematic Assessment for the Co-Design of Green Infrastructure Prototypes—A Case Study in Urban Costa Rica. *Sustainability* 15, no. 3: 2478. <https://doi.org/10.3390/su15032478>
- ✓ Ricardo Bonilla Brenes, Martín Morales, Rafael Oreamuno & Jochen Hack (2023) Variation in the hydrological response within the Quebrada Seca watershed in Costa Rica resulting from an increase of urban land cover, *Urban Water Journal*, 20:5, 575-591. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2023.2204877>
- ✓ Carolina Lopes Monteiro, José Ricardo Bonilla Brenes, Alberto Serrano-Pacheco, Jochen Hack (2023) Multi-criteria site selection and hydraulic modeling of green flood retention measures in a highly urbanized basin in Costa Rica, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 85, 2023, ISSN 1618-8667, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127957>
- ✓ Jochen Hack, Lina Ojeda-Revah, Maria Pérez Rubí, et al. (2023). Progress in urban green infrastructure for water management in Latin America. Authorea. <https://doi.org/10.22541/au.169081523.30339770/v1>
- ✓ Franka Pätzke, Christoph Schulze, Jochen Hack, et al. (2023) Attitudes of Political-Administrative Actors Towards the Implementation of Nature-Based Solutions in Water Management - An Example of the Tárcoles River. Authorea. <https://doi.org/10.22541/au.169774191.19879068/v1>