

# VISIÓN URBANA DEL AGUA

## Boletín informativo N° 2

Agosto – Diciembre 2018



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



VISION URBANA DEL AGUA

### PRIMERA VISITA A COSTA RICA y ENTREGA DE MILESTONE REPORT

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 boletín como un resumen de las actividades realizadas durante el segundo semestre de trabajo del proyecto. Los últimos seis meses del año 2018 se han destinado a definir las propuestas de investigación de los estudiantes de doctorado, la preparación del “Milestone Report” para aprobación del BMBF y el establecimiento de vías de colaboración con contrapartes potenciales en Costa Rica.



*Grupo de investigación "Visión Urbana del Agua". De izquierda a derecha: Veronica Neumann, María Pérez, Jochen Hack, Miriam Rifai-Schön, José Chapa, Lisa Deutsch.*

El Grupo de Investigación SEE-URBAN-WATER, en español “Visión Urbana del Agua”, se conformó en enero 2018 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 es de cinco años y tiene su sede en la TU Darmstadt, Alemania. Los cuatro asistentes de investigación tienen diferentes formaciones disciplinarias: José Chapa, Ingeniero civil; María Pérez Rubí, Bióloga; Veronica Neumann,

Economista ambiental y Lisa Deutsch, Socióloga; con el objetivo de facilitar una investigación inter- y transdisciplinaria.

La investigación se dirige a tres 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.

## 1. ENTREGA DEL MILESTONE REPORT Y PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

A finales de septiembre el equipo SEE-URBAN-WATER entregó al BMBF su primer informe de avances (Milestone Report) y los resúmenes de investigación de los doctorantes. En este informe se describen las líneas de investigación del proyecto, nuestros avances durante los primeros nueve meses, los pasos a seguir y los objetivos del primer viaje de investigación a Costa Rica. En noviembre, el equipo recibió comentarios muy positivos por parte del Ministerio, que se mostró contento con los avances y el planteamiento científico del informe. Con esa aprobación por parte del Ministerio, el proyecto continúa en marcha hasta finales de 2022 con su labor de investigación e implementación de pequeñas obras pilotos en países en vías de desarrollo.

## 2. PRIMERA VISITA A COSTA RICA

Durante el mes de noviembre, el grupo de investigación realizó su primer viaje de equipo a Costa Rica para examinar el caso de estudio del Río Quebrada Seca en la provincia de Heredia. Los objetivos de este viaje eran visitar las municipalidades ubicadas en la cuenca del Río para conocer la interacción existente entre pobladores y los ecosistemas fluviales; mapear la red de actores involucrados en el manejo de los recursos hídricos a nivel nacional y local; y realizar recorridos por los ríos Quebrada Seca y Burío para conocer el estado biofísico actual de los mismos.

Cabe destacar que para realizar este primer viaje se contó con el apoyo de la Universidad de Costa Rica (UCR), a través de un convenio de colaboración con el Centro de Investigación y Estudios en Desarrollo Sostenible (CIEDES) que nos ha permitido contar con información técnica sobre el caso de estudio y establecer contactos iniciales claves. Además, apoyaron las municipalidades de Heredia, Flores y Belén al equipo “Visión Urbana del Agua” en los recorridos por los ríos Quebrada Seca y Burío.



## 2.1. ACTIVIDADES REALIZADAS

Para alcanzar los objetivos propuestos para la primera visita a Costa Rica, se realizaron entrevistas con personal académico, personal técnico de instituciones y representantes de la población aledaña a los cauces del río; adicionalmente se realizaron actividades de campo.

✓ Para identificar y mapear los actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos en Costa Rica, se realizaron encuentros y entrevistas con representantes de diferentes sectores con el propósito de conocer y analizar la dinámica existente entre las instituciones gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil, universidades y población en general con relación a los ecosistemas fluviales de la ciudad.



*Equipo “Visión Urbana del Agua” entrevistando a pobladores del sector del Bajillo, Rio Quebrada Seca, Heredia.*

✓ Con el objetivo de conocer el estado actual de los ríos y las áreas de riberas, se realizaron varios recorridos por diferentes sectores de los Ríos Burío y Quebrada Seca. Para ello, se contó con el apoyo logístico de nuestras contrapartes locales: UCR, UNA, Municipalidad de Heredia y de Belén, y pobladores locales.



*Recorridos de reconocimiento por el río Quebrada Seca, el bajillo, Heredia (izquierda), Belén (Derecha).*

## 2.2. CALENDARIO DE ACTIVIDADES EN COSTA RICA 2018

Actividad	Duración (días)	Noviembre																						
		S 3	L 5	M 6	M 7	J 8	V 9	L 12	M 13	M 14	J 15	V 16	L 19	M 20	M 21	J 22	V 23	L 26	M 27	M 28	J 29	V 30		
Arribo a Costa Rica	1	█																						
Visita a la Universidad de Costa Rica y encuentro con CIEDES	2		█												█									
Reuniones con municipalidades de la cuenca, ESPH, UCR ProDUS y FES Costa Rica	6			█	█	█	█							█					█					
Recorridos por los Ríos Quebrada Seca y Burío, entrevistas a pobladores	8						█	█	█	█				█					█		█	█		
Encuentro con personal de la UNA y visita al Centro de Documentación del PRIGA	3													█					█		█			
Encuentro con municipalidades de la cuenca	1																						█	

## 2.3. RESULTADOS DE LA VISITA

El equipo logró conocer situaciones relevantes de la realidad que se vive en la cuenca del río Quebrada Seca, en las municipalidades de Barva, Belén, Flores, Heredia y San Rafael. También se logró conocer la percepción de los diferentes actores respecto al estado y gestión de los recursos hídricos urbanos en Costa Rica. Se obtuvo amplia documentación referente al estado biofísico del río Quebrada Seca y de los esfuerzos locales que se realizan en la gestión del mismo. A partir de ésta información, se logró comprender factores claves de la problemática social y ambiental en los ecosistemas fluviales urbanos, en particular en nuestro caso de estudio.

Las principales impresiones durante nuestra estadía fueron la problemática existente debido al alto grado de urbanización (en partes sin planificación y de manera descontrolada) y sellado de suelo; el ineficiente tratamiento de las aguas residuales; la inexistencia de alcantarillado sanitario y pluvial en gran parte de la cuenca; la falta de mecanismos de comunicación y cooperación entre los actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos y el conflicto recurrente en el manejo de residuos sólidos. Se evidencia el alto estrés hidráulico y erosión al que están sometidos los ríos debido al grado de impermeabilización, falta de gestión de riberas descarga directa de residuos sólidos y líquidos. Entre otros problemas adicionales, se percibe un limitado manejo de espacios verdes en el área urbana y a lo largo de los ríos.

Considerando estos factores, el equipo ha logrado realizar un encuentro formal con las municipalidades. Además, se ha concretado la posibilidad de desarrollar investigación y experimentar soluciones socio-ecológicas en sitios específicos de la cuenca. A raíz de ello, se han presentado propuestas por parte de las municipalidades, con información clave para la delimitación de éstas áreas de estudio, en las que se espera poder desarrollar el proyecto durante los próximos 4 años.

### 3. ACTIVIDADES EN NICARAGUA

#### 3.1. MONITOREO DE CALIDAD EN EL RÍO POCHOTE

Como parte del convenio de colaboración entre “Visión Urbana del Agua” y la Autoridad Nacional del Agua en Nicaragua (ANA), desde septiembre 2018 se ha venido realizando un monitoreo mensual de calidad de agua en el Río Pochote, ejecutado por ANA. Durante las giras de monitoreo se miden parámetros fisicoquímicos en el río y aguas subterráneas. Éstos parámetros incluyen conductividad eléctrica, salinidad, pH, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, temperatura y potencial Redox. En algunas ocasiones, también se afora el río. ANA presenta cada mes un “Informe de Visita de Campo” resumiendo el levantamiento de datos.



*Personal de ANA realizando el monitoreo en el río Pochote, León. Izquierda: aforo en el río. Derecha: medición de parámetros fisicoquímicos de campo con sonda multiparamétrica.*

#### 3.2. CONVENIO CON ALCALDÍA DE LEÓN Y ENACAL

Durante la segunda semana de enero 2019 el Prof. Dr.-Ing. Jochen Hack visitó la ciudad de León para encontrarse con personal de la Alcaldía Municipal y la delegación León de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). En el encuentro se firmó un convenio de colaboración tripartito que establece mecanismos de intercambio de conocimientos e información entre las instituciones mencionadas. Luego se realizó una reunión técnica y se conformó la “Comisión de seguimiento del proyecto SEE-URBAN-WATER” con personal de la Alcaldía, ENACAL, ANA y el Hermanamiento Hamburgo-León.



#### 4. SEE-URBAN-WATER en redes sociales

Para mayor facilidad de comunicación continua, actualizaciones y actividades especiales en Costa Rica, Nicaragua o Alemania, nuestro grupo ha creado una página en Facebook en la que se nos puede encontrar como “See Urban Water”. Ésta página se creó en Octubre del 2018 y se encuentra disponible en el siguiente enlace: [www.facebook.com/See-Urban-Water-489353818244248/](https://www.facebook.com/See-Urban-Water-489353818244248/). SEE-URBAN-WATER hace uso de Facebook para interactuar de manera continua con los diversos actores e individuos interesados en el proyecto, y así dinamizar la cooperación entre contrapartes locales para el desarrollo de soluciones urbanas sostenibles.

Además, contamos con la página oficial del proyecto en donde se puede encontrar una descripción completa de todas nuestras actividades: [www.tu-darmstadt.de/see-urban-water](http://www.tu-darmstadt.de/see-urban-water)



#### 5. ENCUENTRO CON EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN “PlanSmart”

El día 11 de diciembre tuvimos la oportunidad de establecer mayores lazos de cooperación científica con el grupo de investigación “PlanSmart” basado en la Universidad de Hannover, Alemania. Durante su visita a nuestro instituto en la Universidad Técnica de Darmstadt, intercambiamos experiencias y discutimos potenciales sinergias para los siguientes años.



*Miembros del Grupo de investigación PlanSmart y el equipo SEE-URBAN-WATER.*

PlanSmart también trabaja de manera inter- y transdisciplinaria y se dedica a la investigación de soluciones basadas en la naturaleza en la microcuenca del río Lahn en Alemania.

---

Al final de su proyecto, PlanSmart planifica la transferencia de conocimientos y resultados a un caso de estudio en Costa Rica, a través de una serie de talleres. Por lo tanto, habrá la oportunidad de cooperar en conjunto en el contexto de Costa Rica y crear mayores beneficios para los actores locales y la población en su conjunto.

<https://www.plansmart.uni-hannover.de/>

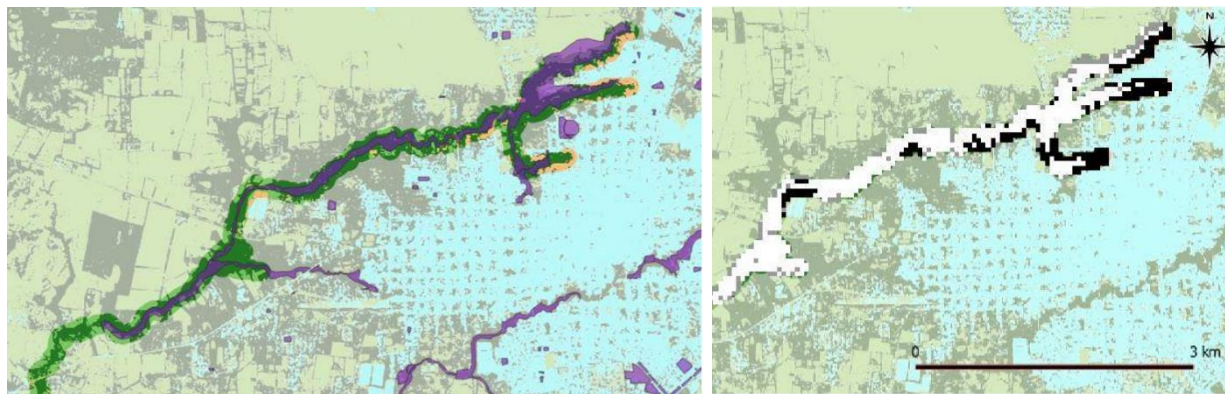
## 6. OTRAS ACTIVIDADES DE SEE-URBAN-WATER EN ESTE SEMESTRE



✓ **Apoorva Singh**, estudiante de la maestría en Gestión e Ingeniería de Recursos Hídricos del Instituto de Tecnología de India (ITT) de Guwahati, realiza actualmente su tesis en nuestro grupo. Ella nos acompañará durante seis meses, gracias a una beca del DAAD/India IIT Master-Sandwich-Programme. Su trabajo de graduación se enfoca en la Quebrada Aries en Costa Rica, que forma parte de la cuenca de la Quebrada Seca-

Río Burío. En el marco de sus actividades, ella propondrá una metodología para delimitar cuencas urbanas de manera remota y analizar a nivel de microcuenca el impacto de ciertos elementos de infraestructura verde en la generación de escorrentía superficial, inundaciones y sedimentos.

✓ **Diana Molewijk**, estudiante de Ingeniería Ambiental de la TU Darmstadt, ha realizado a lo largo del semestre 2018/19 su tesis de grado (Bachelor) en nuestro grupo de investigación. Ella analizó el potencial de recreación y calidad de hábitat del Río Pochote en León, utilizando el modelo InVEST. Diana defenderá su tesis en febrero 2019, presentando sus principales resultados y limitaciones que encontró en la aplicación de este tipo de modelos con poca disponibilidad de datos.



*Imágenes referenciales de los resultados obtenidos por Diana Molewijk, aplicación del modelo InVEST en la cuenca del río Pochote en León. Izquierda: Áreas potenciales de protección (morado). Derecha: Evaluación del potencial de calidad de hábitat (blanco = alto, negro = muy bajo)*

---

✓ **Azad Rezvan-Ghahfarokhy**, realizó con SEE-URBAN-WATER una pasantía en el Gran Área Metropolitana de San José, Costa Rica. El estudiante de Ingeniería Ambiental de la TU Darmstadt contó con la supervisión y apoyo del Centro de Investigación en Desarrollo Sostenible (CIEDES) de la UCR.

Su estancia tuvo una duración de tres meses. Durante éste periodo, sus tareas principales incluyeron inspecciones y salidas de campo a la cuenca de estudio de la Quebrada Seca – Río Burío; búsqueda, colección y digitalización de fuentes bibliográficas e información; entrevistas con actores locales y de la academia; apoyo logístico a nuestro equipo durante el primer viaje; y procesamiento de datos e imágenes mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. Ésta experiencia le brindó además la oportunidad de conocer más de acerca la cultura y tradiciones costarricenses, así como de perfeccionar su español y conocer la situación actual no solo de los recursos hídricos sino también de la situación social y ambiental en el país.



✓ **TropHEE Scientific Training:**

cuatro estudiantes de la Maestría Internacional en Hidrogeología Tropical e Ingeniería Ambiental (TropHEE) de la TU Darmstadt realizan actualmente su módulo de formación científica en nuestro grupo de investigación. Ellos presentan avances en sus temas de forma periódica a lo largo del semestre. Muhammad Malik lleva a cabo una revisión bibliográfica en servicios ambientales con el fin de



*Presentación de avances de la formación científica de estudiantes del programa TropHEE, octubre 2018.*

presentar tendencias y patrones en este tema. Sami Towsif analiza y clasifica las diferentes terminologías empleadas en el campo de la infraestructura verde. Por otra parte, Andrés Tangarife estima la temperatura y precipitación de nuestras áreas de estudio usando datos satelitales. Armando Guerrero analiza la calidad de agua en los ríos Pochote y Quebrada Seca. Sus distintas procedencias, Indonesia, Bangladesh, Colombia y México, favorecen el intercambio cultural y de experiencias dentro de nuestro grupo.



---

✓ **DAAD Intercambio de estudiantes**

El Prof. Dr-Ing. Jochen Hack, jefe del departamento de Ingeniería Ecológica en TU Darmstadt, es fundador y responsable del programa de intercambio estudiantil entre la Universidad Tecnológica de La Salle (ULSA) en Nicaragua y la Universidad Técnica de Darmstadt, financiado por el DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst). En el marco de éste programa, nueve estudiantes entre ambas universidades fueron seleccionados en el semestre 2018/19 para realizar el intercambio correspondiente al semestre de verano 2019. En este contexto seis estudiantes de la TU Darmstadt viajarán a Centroamérica de marzo a septiembre 2019. Dos de ellos permanecerán en la ULSA en León, Nicaragua y otros cuatros en la Universidad de Costa Rica en la ciudad de San José. Ellos asistirán a cursos en las universidades anfitrionas y también dedicarán tiempo para colaborar con tareas de nuestro equipo de investigación.



*Presentación del intercambio estudiantil semestre de verano 2018 con estudiantes del intercambio de verano 2019.*

---

## 7. FUTURAS ACTIVIDADES

Dando continuidad a nuestro proyecto de investigación se planean las siguientes actividades para el primer semestre del año 2019:

- En los primeros dos meses del año, el equipo trabajará en la definición de criterios de selección que permitirán definir potenciales áreas de estudio en la cuenca del Río Quebrada Seca, evaluando de esta forma, la información brindada por las municipalidades de la cuenca. Éstas áreas se analizarán a profundidad para enfocar el desarrollo de soluciones socio-ecológicas de infraestructuras basada en la naturaleza.
- Para marzo y abril 2019 se planifica el segundo viaje a Costa Rica. Durante este viaje se proyecta realizar talleres con los diferentes actores involucrados en la gestión de ríos y aguas urbanas en la cuenca del río Quebrada Seca; así mismo, recolectar mayor información para profundizar en el análisis de las áreas de estudio para el desarrollo del proyecto.
- Durante los próximos meses se espera poder establecer un convenio de colaboración entre la Universidad Nacional de Costa Rica y la Universidad Técnica de Darmstadt, que fomente el apoyo mutuo en las labores de investigación transdisciplinaria, educación e intercambio de estudiantes y experiencias.
- En el mes de enero, Lisa Deutsch y María Pérez Rubí del equipo SEE-URBAN-WATER, participarán en un curso transdisciplinario donde se formarán en técnicas y metodologías para integrar a diferentes actores en procesos participativos de la gestión de recursos. Este evento será organizado por la ETH de Zúrich, en Suiza.
- Durante el mes de febrero, el equipo tendrá un coaching con el profesor Michael Stauffacher, quien forma parte del laboratorio transdisciplinario (USYS TdLab) de la ETH Zúrich. Durante el coaching se abordarán temas de integración interdisciplinaria, retos de trabajo en equipo y cómo resolver barreras entre disciplinas, así como los desafíos en torno a las investigaciones holísticas.