

# VISIÓN URBANA DEL AGUA

## Boletín informativo N° 6

Agosto – Diciembre 2020



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



VISION URBANA DEL AGUA

### ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS VIAS DE COLABORACIÓN

*Con motivo de las medidas sanitarias para enfrentar al COVID-19, la Universidad Técnica de Darmstadt ha adaptado las capacidades de sus investigadores a nuevos conceptos didácticos y plataformas de información digital para promover el desarrollo de la actividad académica en condiciones de seguridad. Por lo cual, durante el segundo semestre del 2020 se han inhabilitado los viajes fuera del territorio alemán. A pesar de que ésta restricción limita el intercambio cercano con los diferentes actores en el área de estudio, nuestro equipo continúa trabajando y estamos comprometidos a intensificar nuestro esfuerzo para lograr las metas del proyecto, adaptándonos de la mejor manera posible a la situación que se nos presenta. Esperamos que pronto podamos retomar nuestras actividades de campo en Costa Rica.*

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 éste boletín como un resumen de las actividades realizadas durante el sexto semestre de trabajo del proyecto. Los últimos seis meses del año 2020 se han destinado al fortalecimiento de vías de colaboración con contrapartes en Costa Rica.



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

José Fernando Chapa, Ingeniero civil; María Pérez Rubí, Bióloga; Veronica Neumann, Economista ambiental y Conrad Schiffmann, Politólogo; con el objetivo de facilitar una investigación inter- y transdisciplinaria.

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:

---

La investigación se dirige 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

## 1. INTERCAMBIO VIRTUAL ENTRE MUNICIPALIDAD DE FLORES Y SEE-URBAN-WATER

El 7 de septiembre del 2020 se realizó un intercambio virtual entre la Municipalidad de Flores y el grupo de investigación Visión Urbana del Agua. Por parte de la Municipalidad de Flores se contó con la participación de:



<b>Eder José Ramírez Segura</b>	Alcalde – Municipalidad de Flores
<b>Mónica Hoffmaister Arce</b>	Dirección de Desarrollo Urbano- M. Flores
<b>Mariel Murillo Fajardo</b>	Dirección de Inversión Pública – M. Flores
<b>Luis Carlos Sanchez Delgado</b>	Gestor Ambiental – M. Flores

El objetivo de dicho intercambio era de intercambiar las experiencias durante la implementación de los prototipos en el área de estudio, asegurar el funcionamiento y el monitoreo de los prototipos y de discutir ideas de posibles formas de colaboración.

Por lo tanto, estos fueron los principales puntos discutidos:

### Relacionados a los prototipos instalados:

- Continuar el proyecto y hacer las mejores necesarias para ver funcionando a los prototipos a como debe ser. Utilizar el área que se rellenó con piedra como una área verde que cumpla la función de infiltrar el agua y que sea de mayor provecho para los habitantes de esa zona.

- 
- Hacer un proyecto de biojardinera y de infiltración de agua en la carretera que es más ancha que todas las demás en el sector del Siglo XXI y conectar a todos los 100 metros de casas (15 casas aproximadamente), ya sea ampliando los sectores de acera o bien haciéndola al medio de la carretera. Dejando siempre lo mínimo para que el tráfico (vehicular) circule sin problemas.
  - Se propone diferentes opciones: (1) una biojardinera en el centro de la carretera con función de infiltración de aguas residuales, (2) convertir la carretera en un tipo boulevard con adoquines y zacate block. Ambas opciones no requieren cerrar los carriles.

#### **Relacionados al manejo de las aguas grises / residuales:**

- Replantear el escenario del prototipo 4 (biojardinera uni-familiar) y pedirle a los residentes que tengan una trampa de grasa, asumiendo que sus costos no sean elevados. Se propone hacer una franja verde y que dichas biojardineras no solo sean uni-familiares pero también comunitarias.
- En el sector del Rosario: Hay una zona paralela al río muy amplia con zona verde con canchas de niños. Aquí también se propone conectar todas las aguas residuales de las casas y construir en la zona verde una infraestructura que trate las agua grises / residuales antes de descargarlas al río.

#### **Relacionados con las areas de protección del río:**

- En los márgenes del río, de 10 m, a cada lado se podría hacer un proyecto de arborización en el caso de Quebrada Seca

#### **Relacionados con la conexión remota de los dispositivos de medición instalados**

- La municipalidad se compromete a verificar la información y hacérsela saber al equipo Visión Urbana del Agua.

## 2. INTERCAMBIO VIRTUAL INTERMUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURA VERDE & AZUL

Los días 2 y 9 de diciembre de 2020 se realizaron sesiones de Intercambios Intermunicipales sobre infraestructuras verdes y azul en Costa Rica. El evento fue organizado por el grupo de investigación Visión Urbana del Agua, el CIEDES Universidad de Costa Rica y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ); con la cooperación y participación de las municipalidades de Belén, Curridabat, Desamparados, La Unión, y San José. Durante las sesiones se compartió las experiencias de las diferentes municipalidades en la implementación de Infraestructura Verde/Azul y se discutió sobre iniciativas y actividades intermunicipales e integrales.



**Intercambio Virtual de Infraestructura Verde & Azul**

**02 DIC 2020**      **09 DIC 2020**

**EXPERIENCIAS & LECCIONES APRENDIDAS A NIVEL MUNICIPAL**      **INICIATIVAS & ACTIVIDADES INTERMUNICIPALES E INTEGRALES**

**8AM - 12MD**      **8AM - 12MD**  
**MS TEAMS**      **MS TEAMS**  
Conéctese a la reunión aquí      Conéctese a la reunión aquí

**- Evento abierto al público -**

Para recibir documentos relacionados a la presentación por favor solicitarlos al correo: [contact@geo.tu-darmstadt.de](mailto:contact@geo.tu-darmstadt.de)

**Organizado por:**

- TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
- VISION URBANA DEL AGUA
- Federal Ministry of Education and Research
- GOBIERNO DE COSTA RICA
- CIEDES Centro de Investigación en Estudios para el Desarrollo Sostenible
- cifa
- SINAC
- MINAE MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA

Por encargo de:

- giz
- Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear
- de la República Federal de Alemania

**En cooperación con:**

- MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
- BELÉN GOBIERNO LOCAL
- LA UNIÓN CANTÓN DEL AGUA
- SD vive!
- Curridabat CIUDAD DULCE

**Ponencias del 2 de diciembre “Experiencias & lecciones aprendidas a nivel municipal”:**

**Moderador: Jochen Hack, SEE-URBAN-WATER**

- Experiencia Municipal I - Proyectos e intervenciones pluviales y fluviales en el cantón de Desamparados para el manejo de inundaciones. *Jesús Chinchilla González, Ingeniero Municipal*



- 
- Experiencia Municipal II - Belén: Causas, efectos y respuesta ante los desbordamientos de la Quebrada Seca. *Oscar Hernández, Coordinador Unidad de Obras*
  - Experiencia Municipal III - San José: Rehabilitación Ecológica en Áreas de Protección, la experiencia del Programa de Cuencas en la Microcuenca del Río Torres. *Danny Valle, Programa de Cuencas Hidrográficas*
  - Experiencia Municipal IV - La implementación de soluciones basadas en la naturaleza en el cantón de La Unión. *Katherine Quirós Monge, Unidad Ambiental*
  - Experiencia Municipal V - Proyectos en las experiencias de la Gota de Agua y la Lombriz de Tierra en Curridabat Ciudad Dulce. *Irene García Brenes, Gustavo Mora Fonseca, Dirección de Gestión Vial Unidad de Gestión del Riesgo; José Manuel Retana, Dpto. De Protección del Medio Ambiente*
  - Experiencia Municipal VI - San José: Proyecto Trama Verde. *Daniela Harb*
  - Panel de expertos. Moderador: *Rafael Oreamuno, Centro de Investigaciones y Estudios en Desarrollo Sostenible (CIEDES), UCR*

**Ponencias del 9 de diciembre “Iniciativas & actividades intermunicipales e integrales”:**  
**Moderador: Edwin Solórzano, CIEDES**

- Experiencia I – Proyecto Biodiver\_CITY/GIZ: Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza – una herramienta para promover la implementación de infraestructura verde y azul. *Marije van Lidth de Jeude y Oliver Schütte, Empresa A-01*
- Experiencia II – Código hidrológico. Colegio Federal de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)
- Experiencia III - Proceso de urbanización / generación escorrentía urbana. *Rafael Oreamuno, CIEDES*
- Experiencia IV - Multifuncionalidad como objetivo transversal para el escalamiento de infraestructuras verdes. *Jochen Hack, SEE-URBAN-WATER*
- Experiencia V - Reactivación de un parque en común dentro de la zona de Red de Vida del río María Aguilar. *Jacqueline Vargas, Dirección de Desarrollo Urbano, Municipalidad de San José*
- Experiencia VI – Gobernanza: creando sinergias. *Gabbi Sánchez, Programa de Cuencas Hidrográficas, Municipalidad de San José*
- Panel de expertos. Moderador: *José Retana, Municipalidad de Curridabat*

---

### 3. COLABORACIÓN CON EL TRABAJO SOCIAL DE LA UCR

El fin del año también marcó el final del primer curso de nuestra cooperación con la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Costa Rica. Gracias a la profesora Cindy Calvo logramos organizar en conjunto un taller de la materia “Organización local y construcción de ciudadanía”. El objetivo de esta materia es que los estudiantes hacen su primera experiencia con la actividad práctica del trabajo social dentro de un taller dedicado a un área temática específica. Nuestra colaboración concluyó en un nuevo taller sobre los temas de interés de Vision Urbana de Agua. Este primer grupo contaba con 15 estudiantes. Por los dos últimos semestres, los estudiantes trabajaban en tres grupos para establecer una visión general de la sociedad del Cantón Flores y sus retos con respecto al tratamiento de agua, la planificación urbana social y el desarrollo del espacio público.



Por supuesto, este curso también se vio afectado por las restricciones debido al Covid-19. Por lo tanto, las clases se realizaron exclusivamente a través de la plataforma de Zoom. Además, las experiencias prácticas de investigación que las alumnas debían realizar dentro de la zona de investigación se limitaban a colaboraciones con tomadores de decisiones y vecinos de forma digital. A pesar de todo, los alumnos consiguieron resultados notables, que presentaron a la dirección del seminario a finales de año. Se presentará pronto una documentación escrita de los resultados.

Este curso se ofrecerá de nuevo este año. Dado que el uso de los medios digitales en la investigación se ha convertido en la norma para los participantes los métodos modernos de investigación serán el centro de atención del curso. Entre ellos, pueden surgir interesantes debates sobre las redes sociales, los nuevos canales de comunicación o las herramientas de encuesta digitales como métodos para las ciencias sociales.

### 4. CONFERENCIA CON LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE INGENIERÍA ECOLÓGICA (IEES) – ZÚRICH, SUIZA

La Universidad de Ciencias Aplicadas de Zúrich ZHAW en Waedenswil, Suiza, y la Sociedad Internacional de Ingeniería Ecológica IEES organizaron el “Simposio de Ciclos Cerrados” del 2 al 4 de septiembre de 2020. Debido a COVID-19 de manera virtual.



---

El simposio tuvo como objetivo fomentar las prácticas, innovaciones y desafíos más recientes necesarios para la transición hacia una sociedad circular.

SEE-URBAN-WATER coordinó la Sesión Especial en la Conferencia de la Sociedad Internacional de Ingeniería Ecológica titulada: “Infraestructuras verdes multifuncionales y co-diseñadas en contextos urbanos”

Los temas claves de dicha conferencia eran relacionados a la transferencia de conocimiento y educación en Ingeniería Ecológica, enfoques integrados de diseño y planificación, diseño y evaluación de sistemas multifuncionales en Ingeniería Ecológica, y la operación y gestión de soluciones complejas.

Página web: <https://closedcycles2020.ch/index.php>

## 5. UNITE! - ENCUENTRO VIRTUAL CON LA UNIVERSIDAD DE LISBOA



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



El encuentro de investigación "Techos, muros y espacios públicos - Infraestructuras Verdes y Soluciones basadas en la Naturaleza en zonas urbanas" consistió en el desarrollo de una plataforma de intercambio en relación con los proyectos y tesis en curso en el campo interdisciplinario de las Infraestructuras Verdes y las Soluciones basadas en la Naturaleza. Su función principal fue brindar una oportunidad para reunir a estudiantes e investigadores de diferentes universidades e impulsar la cooperación en este campo particular de la investigación y la enseñanza.

Durante el evento se desarrollaron temas como la evaluación económica de las paredes y techos verdes, el desempeño hidrológico de los techos verdes en climas mediterráneos, el tratamiento del agua con paredes verdes, el potencial de la infraestructura verde adaptada para reducir la escorrentía en zonas urbanizadas, la evaluación del potencial realista de la infraestructura verde urbana adaptada y multifuncional en las zonas públicas y la infraestructura verde en Darmstadt: evaluación del potencial de servicios ecosistémicos de los espacios verdes de la ciudad.

Con 68 participantes desde Portugal, Alemania, Costa Rica, Ecuador, Colombia y otros países se considera el evento un gran éxito y de mucho interés.

[Programa del encuentro](#)

---

## 6. CONFERENCIA ESP-LAC 2020 - “SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA – ¿SOLUCIONES PARA PAISAJES FLUVIALES EN AMÉRICA LATINA?”



La conferencia regional del Ecosystem Services Partnership (ESP) para América Latina y el Caribe se llevó a cabo en la Ciudad de México entre el 25 y el 27 de noviembre de 2020. Debido a COVID-19 de manera virtual.

El objetivo principal fue compartir el conocimiento plural sobre los servicios ecosistémicos, así como herramientas y experiencias transdisciplinarias que permitan una influencia efectiva en el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe.

Por lo tanto, SEE-URBAN-WATER y PlanSmart compartieron sus experiencias y conocimientos en una sesión temática: “Soluciones basadas en la naturaleza para paisajes fluviales en América Latina”. Los objetivos de esta sesión fueron explorar las ventajas o desventajas específicas del concepto de SbN (Soluciones basadas en la Naturaleza) en el contexto latinoamericano, y de intercambiar experiencias de investigación en el área para poder entender como pueden las SbN servir como interfaz entre la ciencia y las política.

Ponencias de la sesión:

- Soluciones multifuncionales basadas en la naturaleza para el drenaje urbano y tratamiento de aguas residuales, *Jochen Hack*
- Diversidad conceptual y metodológica para el estudio de la conectividad eco-hidro-social para el manejo de cuencas, *Adriana Carolina Flores-Díaz*
- Amortiguación de anegamientos superficiales por pastizales y pasturas en paisajes rurales de Argentina, *Ximena Sirimarco (Cartel)*
- Evaluación socioecológica de ríos urbanos para orientar la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en la República Dominicana, *Gonzalo Pradilla*
- Diseño cooperativo de soluciones basadas en la naturaleza en cuencas – El ejemplo de la cuenca del Río Grande de Tárcoles en Costa Rica, *Barbara Schröter*

Página web: <https://www.esplatinamerica2020.org/>



---

## 7. SEE-URBAN-WATER EN REDES SOCIALES



En el marco de nuestra cooperación con las clases prácticas de la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Costa Rica se ha creado una nueva página de Facebook: “Ecología en el Hogar - Urb. Siglo XXI”

Originalmente, un grupo de trabajo abrió la página para educar al vecindario de la urbanización Siglo XXI sobre las formas de gestionar mejor el agua, así como para informar sobre las actividades de las estudiantes. Mientras tanto, el sitio ha desarrollado su propio impulso y, por tanto, seguirá utilizándose en el futuro para la comunicación entre las partes interesadas y la investigación. También puede utilizarse para debatir hasta qué punto Facebook puede ayudar a recopilar datos sociales, por ejemplo, mediante herramientas de encuesta, intercambio de información y actividades e interacciones de los usuarios. El mantenimiento y el desarrollo posterior de la página es, por tanto, responsabilidad del curso de trabajo social, pero más tarde la página puede quizá pasar a manos del vecindario o de otros actores de la Municipalidad. Cada seguidor o like nos ayuda, así que, por favor, ¡siguenos!

## 8. SEMINARIO “INVESTIGACIÓN SOCIOECOLÓGICA EN TIEMPOS DE COVID-19”

SEE-URBAN-WATER participó en el taller interactivo online "Investigación socio-ecológica con enfoque local en tiempos de COVID-19". El evento, que tuvo lugar el 29 de octubre 2020, estuvo organizado por el grupo de investigación MigSoKo y contó con la participación de aproximadamente 20 personas de diferentes instituciones de Alemania, Austria y Holanda. Durante el taller se intercambiaron ideas acerca posibles estrategias y alternativas para hacer frente a los desafíos globales actuales derivados de la pandemia en relación a investigación académica transdisciplinaria. El evento duró un día y se dividió en dos jornadas. En la mañana

se expuso varias experiencias mientras que en la tarde los participantes divididos en varios grupos se enfocaron en las ventajas y desventajas de usar medios remotos y digitales para colección de datos y trabajo conjunto con actores locales. Como resultado se planifica presentar éstos aportes a una mayor audiencia mediante una publicación colaborativa entre algunos de los participantes.

Página web: <https://www.ufz.de/migsoko/index.php?en=47678>

Como seguimiento al encuentro se elaboró una publicación que se envió en diciembre a la revista GAIA y que actualmente se encuentra en revisión.

## 9. CONFERENCIA INTERNACIONAL DEL 85. ANIVERSARIO DE IAHR – SESIÓN Ecohydraulics II - NATURE-BASED SOLUTIONS

The banner features the IAHR logo (International Association for Hydro-Environment Engineering and Research) and AIRH (Hosted by Spain Water and IWH, China). It prominently displays '85 IAHR 85th ANNIVERSARY' and 'IAHR 85th ANNIVERSARY SUMMIT Celebrating 85 years of global leadership in hydro-environment'. A QR code is provided for 'SESSION 05' with the instruction 'Scan the QR Code to watch the online webinar'. The main title is 'Ecohydraulics II: Nature-Based Solutions' on a green background, with the date 'Monday, 14 December 2020' and times '14:00-16:30 UTC | 09:00-11:30 US Eastern Time | 22:00-00:30 Beijing Time'. A play button icon with 'BEIJING ONLINE' is also present. At the bottom, there is a row of nine small portrait photos of the session's speakers.

Los actuales retos mundiales exigen un sólido enfoque interdisciplinario para mitigar problemas como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad en un panorama socioeconómico en constante evolución.

Durante esta sesión que se realizó el 14 de diciembre 2020, los ponentes explicaron la conexión entre la investigación eco-hidráulica básica y su aplicación en situaciones prácticas en las que las soluciones basadas en la naturaleza (NBS) pueden utilizarse como alternativas a las medidas grises tradicionales. Los ponentes hablaron de los principios emergentes y claves que pueden

---

guiar a los profesionales en términos de diseño y construcción de sistemas que funcionan de forma natural. Los ponentes presentaron lecciones aprendidas de los esfuerzos pasados y en curso, incluyendo lo que se necesita para aplicar realmente las NBS y mejorar el funcionamiento de los ecosistemas en beneficio de todos.

Prof. Jochen Hack presentó como expositor invitado sobre el tema “Soluciones basadas en la naturaleza en el ámbito urbano - Lucha por la multifuncionalidad y el codiseño” compartiendo lecciones aprendidas del proyecto SEE-URBAN-WATER en Costa Rica.

Aquí se encuentra la grabación de la sesión:

[https://www.iahr.org/en/lives/details?live\\_id=32&video\\_id=214](https://www.iahr.org/en/lives/details?live_id=32&video_id=214)

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

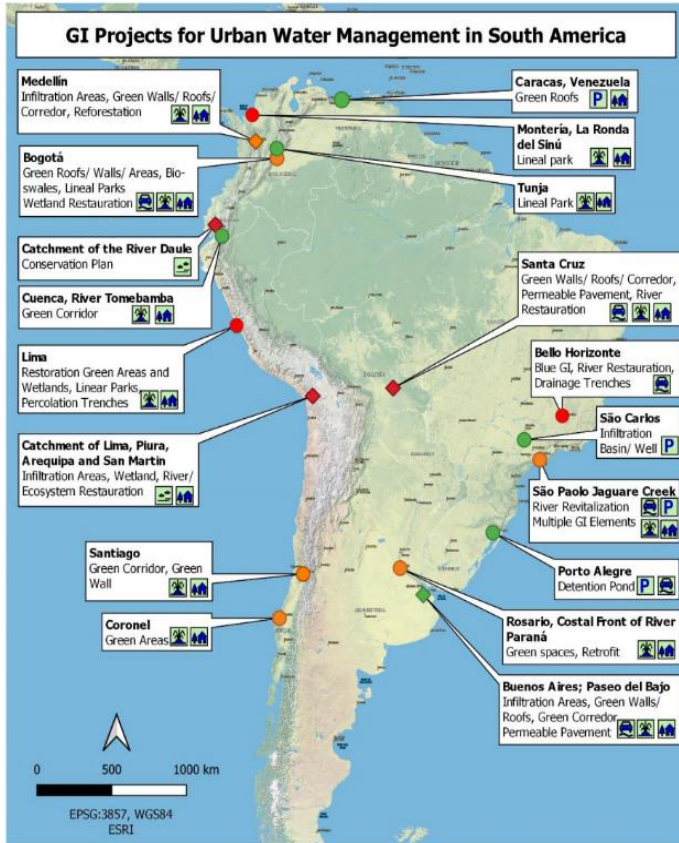
### **10.1. SCIENTIFIC TRAINING DE LA MAESTRIA TROPHEE**

Este semestre seis estudiantes de la Maestría en Hidrogeología Tropical e Ingeniería Ambiental de la Universidad de Darmstadt (TropHEE), están realizando su práctica científica (Scientific Training) en el marco del proyecto Visión Urbana del Agua.

1. Carolina López Monteiro, realiza su investigación en conceptos y métodos relacionados a la restauración de ríos en áreas urbanas.
2. Deeksha Krishna, realiza una investigación documental analizando publicaciones sobre la adopción de infraestructura verde en países en vías de desarrollo.
3. Farah Didul Nabi, se enfoca en desarrollar un análisis de costo beneficio de las infraestructuras verdes.
4. Hussain Kamran, estudia la infraestructura ecológica para aguas pluviales como herramienta para gestionar la escorrentía urbana en Pakistán basado en clasificación de uso de suelo de alta resolución.
5. Raisa Khan, está realizando un análisis comparativo entre ciudades de Colombia evaluando el estado de corredores de ríos urbanos y su restauración.
6. Rasha Alya, realiza un análisis documental de las herramientas diseñadas para el modelamiento de calidad de agua en infraestructuras de manejo de escorrentía pluvial.

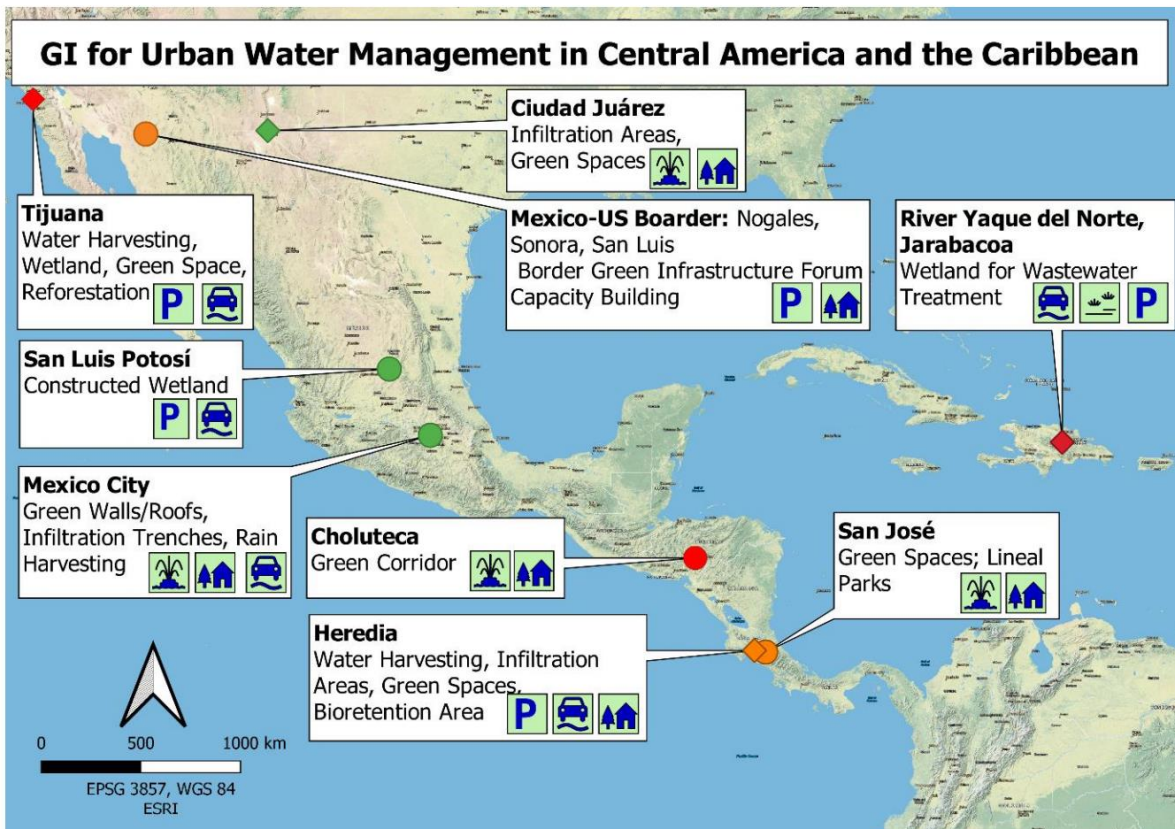
Ellos realizan investigaciones de forma individual y virtual, y realizarán sus presentaciones de resultados al final de este semestre académico.



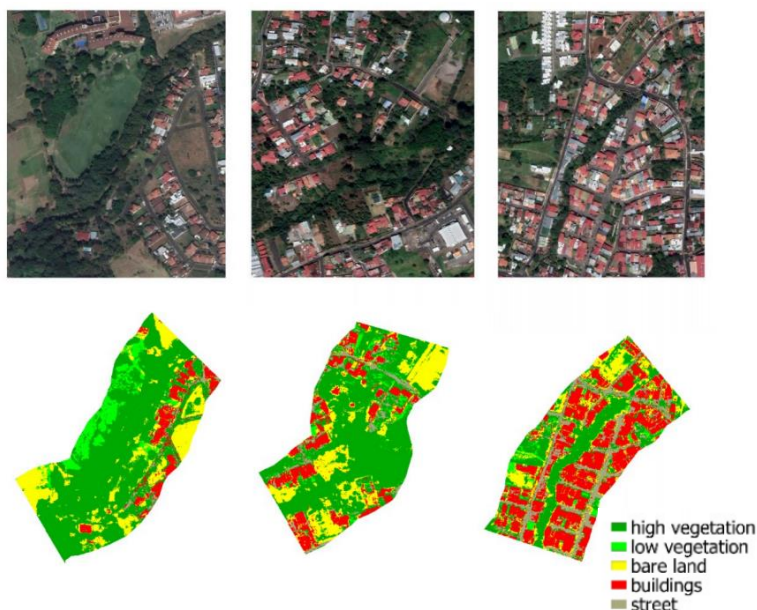


En octubre 2020, la estudiante **Leia Mayer-Anhalt** presentó los resultados de su practica científica que realizó en el marco del proyecto Vision Urbana del Agua, con el titulo “Infraestructura verde para la gestión de aguas urbanas en Latinoamerica”. Su practica consistió en un compendio y revisión de los proyectos de infraestructura verde que se están realizando o se han realizado en America Latina enfocados en la gestión de aguas urbanas. Con su investigación, Leia logró identificar 29 proyectos distribuidos en varios países de America Latina, los resume en las siguientes imágenes. En ellas se destacan países como Mexico,

Colombia, Chile y Brasil, que reportan proyectos en diferentes ciudades.



De manera similar, el estudiante Jannik Alt realizó su capacitación científica. Jannik realizó un análisis de los elementos del paisaje para guiar la restauración del corredor ripario de la Quebrada Seca en Costa Rica. Su trabajo permite tener un mejor entendimiento acerca del estado ecológico a lo largo del río. Mediante el uso del software Fragstats y la clasificación del suelo, el estudiante determinó varios parámetros del paisaje tales como el área, forma, densidad, o conectividad.



## 10.2. TESIS DE MAESTRIA

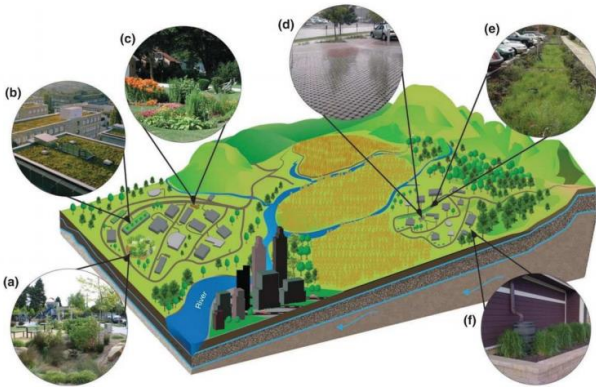
Clarice Milagres culminó exitosamente su tesis de maestría titulada “modelación de escenarios readaptados de infraestructura urbana verde para mejorar la multifuncionalidad en la gestión de agua a escala de vecindario en Costa Rica”. Su trabajo se basó en investigaciones previas realizadas por nuestro grupo en el área de estudio en Llorente, Flores. El estudio propone una metodología que considera factores hidrológicos, ecológicos y sociales para cuantificar los beneficios potenciales derivados de la implementación de distintos elementos, tales como lagunas de bioretención,



tanques para la cosecha de agua lluvia, biojardineras, o pavimentos permeables. Haciendo uso de una matrix de evaluación, el desempeño de distintos escenarios es analizado considerando las limitaciones socio-espaciales existentes. Especial énfasis se da a la reducción de escorrentía pluvial que podría resultar en el sector conocido como El Rosario, modelado mediante el software PC-SWMM. Sus conclusiones permiten avanzar en el entendimiento multi-disciplinario



de los beneficios derivados a partir de de soluciones basadas en la naturaleza en ecosistemas urbanos tropicales.



Nils Arthur presenta un estudio similar titulado “Evaluación de infraestructura verde dentro de la cuenca de la Quebrada Seca, Costa Rica, y el potencial para su mejoramiento multifuncional”. En su investigación, el estudiante de maestría realizó un análisis espacial de infraestructura verde y espacios verdes existentes en la

Quebrada Seca usando imágenes satelitales, y los softwares QGIS y FRAGSTATS para determinar su accesibilidad pública, el potencial de retención hidráulico y opciones potenciales de implementación de nuevas infraestructuras. Como resultado se evidencia una alta fragmentación de dichos espacios, los que disminuyen la conectividad. Sin embargo, éstos sitios presentan una alta capacidad de mejorar su multifuncionalidad y a la vez su acceso público.

### 10.3. DAAD INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES EN NICARAGUA

El pasado mes de octubre celebramos el quinto aniversario del programa ISAP, financiado por el DAAD, entre la Universidad Tecnológica La Salle de Nicaragua, la TU Darmstadt y la Universidad de Costa Rica. Este aniversario llegó en un momento en el que ya no podíamos continuar con el antiguo intercambio de estudiantes debido a la pandemia.

Sin embargo, podemos

recordar muchos años de éxito con innumerables momentos e historias que merecen ser



---

contadas. Con el importante apoyo de becarios del intercambio, así como con sus voces y experiencias, hemos podido crear un folleto de aniversario muy interesante.

El intercambio de estudiantes de la Universidad de La Salle en Darmstadt también se vio afectado por el coronavirus. En el último semestre se suspendió el intercambio desde León, por lo que no llegaron nuevos estudiantes a Darmstadt. Además, el cierre del tráfico aéreo internacional hacia Nicaragua dificultó el regreso de los 3 estudiantes que se quedaron en Darmstad y pasaron más tiempo en Alemania de lo previsto inicialmente. Sin embargo, también pudieron involucrarse más en el trabajo de Visión Urbana del Agua y apoyarlo según sus posibilidades. Además, un pequeño grupo de los doctorandos organizó un viaje de estudios a Maguncia para ellos.

En la visita a los monumentos históricos más importantes de esta ciudad de más que mil años de existencia, se examinaron los nuevos conceptos de calles calmadas, los parques y la integración de las infraestructuras nuevas en el paisaje urbano. Dentro de la medida de las posibilidades, también se pueden organizar pequeños eventos en el famoso Herrengarten en verano. Por lo tanto, esperamos, a pesar de todas las circunstancias, que los estudiantes hayan pasado un buen rato en Darmstadt y les agradecemos su actividad.



---

#### 10.4. COACHING - SEMINARIO DE REFLEXIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO CON e-fect

Los días 11 y 17 de diciembre de 2020 el grupo SEE-URBAN-WATER realizó dos sesiones de reflexión y planificación en equipo con un entrenador profesional de e-fect para equipos interdisciplinarios: Prof. Dr. Christian Hoffmann



El Prof. Dr. Christian Hoffmann lleva asesorando y apoyando a organizaciones, personas y procesos de comunicación en el sector medioambiental desde 1996.

El objetivo de dichas sesiones era de explorar conceptos y marcos interdisciplinarios que se sugieren en los ámbitos académico y profesional para enfrentar los retos específicos de equipos de investigación interdisciplinarios.

Para esto, se realizaron varias actividades en equipo donde se pudo indentificar cómo el trabajo debe de adaptarse para abordar los problemas de comunicación y de competencias personales. El desafío en dichas actividades consistía en desarrollar una receta de procesos para lograr un objetivo en común, ya sea para realizar un seminario sobre SbN o para la instalación de equipos de medición.

Para comprender mejor la interrelación de las distintas competencias profesionales y los comportamientos humanos, se trabajó en equipos de dos formados por miembros con distintas capacidades profesionales. Aquí se destacó una dinámica grupal donde los miembros pudieron obtener mayor información de los enfoques profesionales y transdisciplinarios.

#### 11. FUTURAS ACTIVIDADES DE SEE-URBAN-WATER

Dando continuidad a nuestro proyecto de investigación se planean las siguientes actividades para el primer semestre del año 2021:

✓ **Desarrollo de una base de conocimiento**

En los primeros 6 meses del 2021 el equipo de VISIÓN URBANA DEL AGUA tiene como meta Construir y documentar una base de conocimientos (inter- y transdisciplinarios) sobre la planificación, del diseño y la implementación de infraestructuras verdes / soluciones basadas

---

en la naturaleza. El grupo meta de ésta base es en primer lugar actores fuera de la academia que puedan aprovechar dicha base para la aplicación y desarrollo de dichos procesos en la guía.

Por lo tanto, dicha base de conocimiento será alimentada por:

- Experiencias del proyecto SEE-URBAN-WATER
- Integración de experiencias y conocimientos de otros actores e instituciones (externos) de la GAM

✓ **Monitoreo y seguimiento de prototipos**

Durante los próximos meses se establecerá un plan de monitoreo de calidad de agua para los prototipos construidos en el año 2020 en Llorente, Flores, Costa Rica; con el fin de estimar la eficiencia de cada prototipo en el tratamiento de aguas grises generada por las viviendas del barrio Siglo XXI. Esta actividad se realizará en colaboración con el CIEDES y el Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Costa Rica.

✓ **Curso Mundus Urbano**

Por motivos de organización, el curso "Mundus Urbano" no ha podido celebrarse este semestre. Sin embargo, está previsto realizar el curso en marzo 2021. Tras centrarse en los métodos técnicos de la ingeniería en las lecciones anteriores, esta vez se tratarán los retos políticos de la planificación urbana.

✓ **Conferencia AEES 2021: Reunión Anual de la Sociedad Americana de Ingeniería Ecológica**

La reunión anual de la Sociedad Americana de Ingeniería Ecológica se celebrará entre el 7 al 10 de Junio del 2021 en Ohio, Estados Unidos. El objetivo de dicha reunión es de brindar una oportunidad



para que los profesionales (científicos, ingenieros y legisladores), así como los estudiantes en el campo, compartan ideas mientras fomentan la educación, la divulgación y el desarrollo profesional. Con esta reunión, se espera demostrar aún más el alcance de la Ingeniería Ecológica y cómo se utilizan los principios básicos del campo para resolver los desafíos ambientales. El propósito clave de la reunión es permitir que los estudiantes de ciencias e ingeniería muestren su trabajo en el campo y reunirlos con profesionales de la industria que puedan brindar orientación y conocimientos para ingresar a la industria.

---

Por lo tanto, el equipo de VISIÓN URBANA DEL AGUA planea enviar un resumen, en Marzo del 2021, para asistir a dicha conferencia y así tener la oportunidad de intercambiar conocimiento con otros estudiantes y profesionales.

Página web: <https://aees2021.engineering.osu.edu/abstracts/abstract-submissions>

## PUBLICACIONES RECIENTES

- Pérez, M.; Hack, J. Co-design of experimental nature-based solutions for decentralized dry-weather runoff treatment retrofitted in a densely urbanized area in Central America. *Ambio*. **2021**, doi:10.1007/s13280-020-01457-y.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-020-01457-y>
- Chen, V.; Bonilla Brenes, J. R.; Chapa, F.; Hack, J. Development and modelling of realistic retrofitted Nature-based Solution scenarios to reduce flood occurrence at the catchment scale. *Ambio*. **2021**, doi:10.1007/s13280-020-01493-8.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-020-01493-8>
- Chapa, F.; Pérez, M.; Hack, J. Experimenting Transition to Sustainable Urban Drainage Systems—Identifying Constraints and Unintended Processes in a Tropical Highly Urbanized Watershed. *Water*. **2020**, *12*, 3554, doi:10.3390/w12123554.  
<https://www.mdpi.com/2073-4441/12/12/3554>
- Fluhrer, T.; Chapa, F.; Hack, J. A Methodology for Assessing the Implementation Potential for Retrofitted and Multifunctional Urban Green Infrastructure in Public Areas of the Global South. *Sustainability*. **2021**, *13*, 384, doi:10.3390/su13010384.  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/1/384>
- Towsif Khan, S.; Chapa, F.; Hack, J. Highly Resolved Rainfall-Runoff Simulation of Retrofitted Green Stormwater Infrastructure at the Micro-Watershed Scale. *Land*. **2020**, *9*, 339, doi:10.3390/land9090339. <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/9/339>