



XVII Congreso Nacional y XIII Congreso Bolivariano  
de Ingeniería Sanitaria y Ambiental  
22 al 25 de Noviembre Del 2009  
Lima - Perú

LiWa

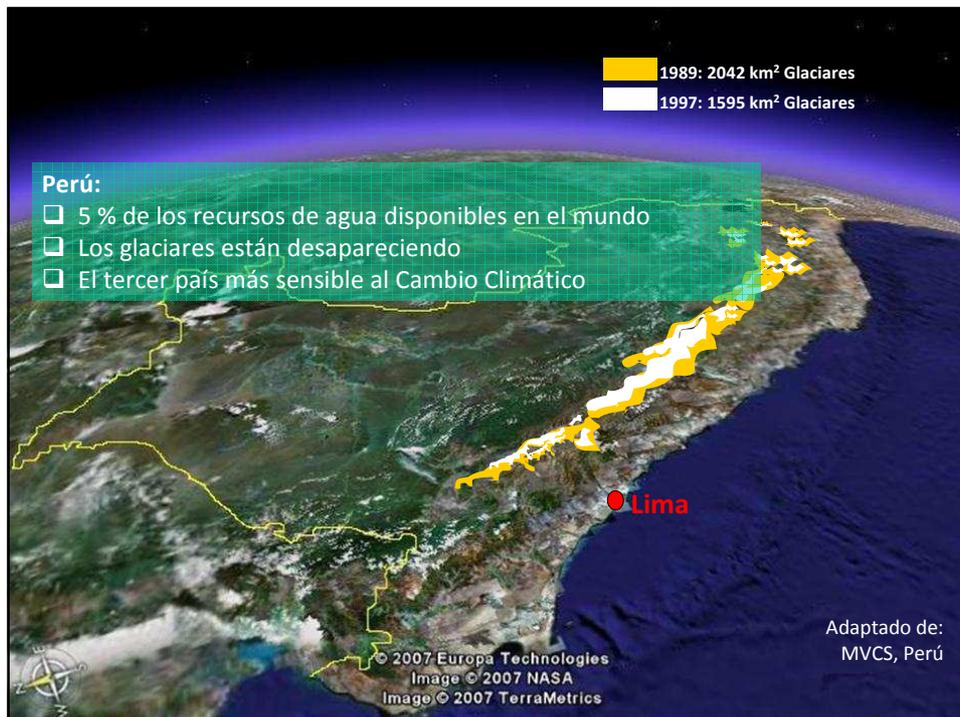
## Gestión Sostenible del Agua en la Megaciudad de Lima – Basada en la Macromodelación y la Participación



Msc. Ing. Iván Rodríguez  
SEDAPAL, [irodriguez@sedapal.com.pe](mailto:irodriguez@sedapal.com.pe)

Msc. Ing. Gloria Robleto y Dr. Manfred Schütze  
ifak Magdeburg e. V., [manfred.schuetze@ifak.eu](mailto:manfred.schuetze@ifak.eu)

Ing. Christian D. León  
Universidad de Stuttgart (ZIRN), [leon@lima-water.de](mailto:leon@lima-water.de)



## Lima: Megaciudad emergente

LiWa

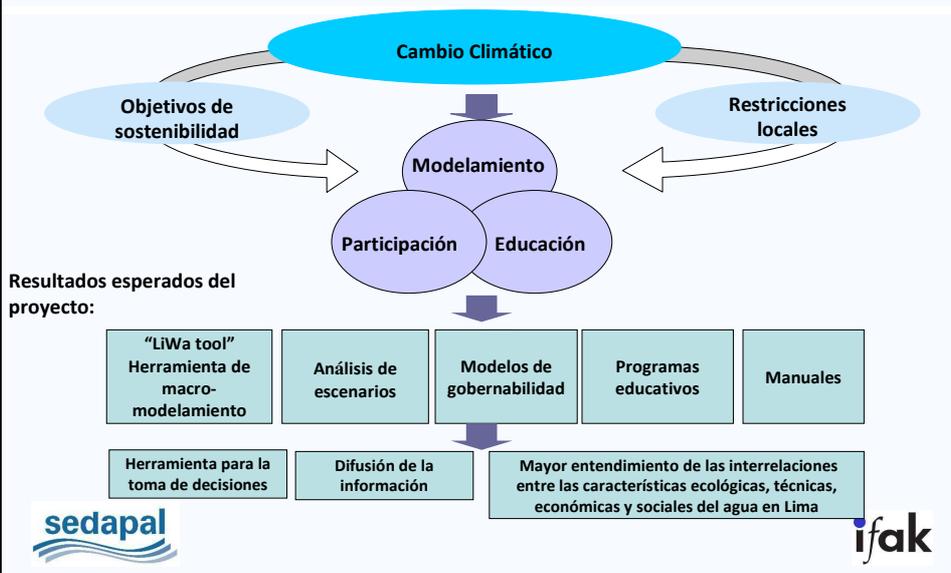
- Lima: Emergente megaciudad: 8 millones de habitantes
- Tasa poblacional (2.1% anual) mayormente en zonas periurbanas
- Región desértica, casi no llueve (9 mm al año)
- Topografía agreste y complicada ubicación geográfica de las fuentes de agua
- El deshielo de los glaciares y la escasez de lluvia en la zona alto andina (efectos del Cambio Climático) intensifican la escasez de agua



sedapal

## Sinópsis del Proyecto "LiWa"

LiWa



sedapal

ifak

## Socios del Proyecto “LiWa”



- Perú
  - SEDAPAL S.A.
  - Universidad Nacional de Ingeniería
  - Foro Ciudades para la Vida
  - FOVIDA
- Alemania
  - ifak e. V. Magdeburg (Coordinador)
  - ZIRN, University of Stuttgart
  - IWS, University of Stuttgart
  - UFZ Environmental Research Centre
  - Ostfalia University of Applied Sciences
  - Dr. Scholz & Dalchow
- Financiamiento: BMBF and BMZ

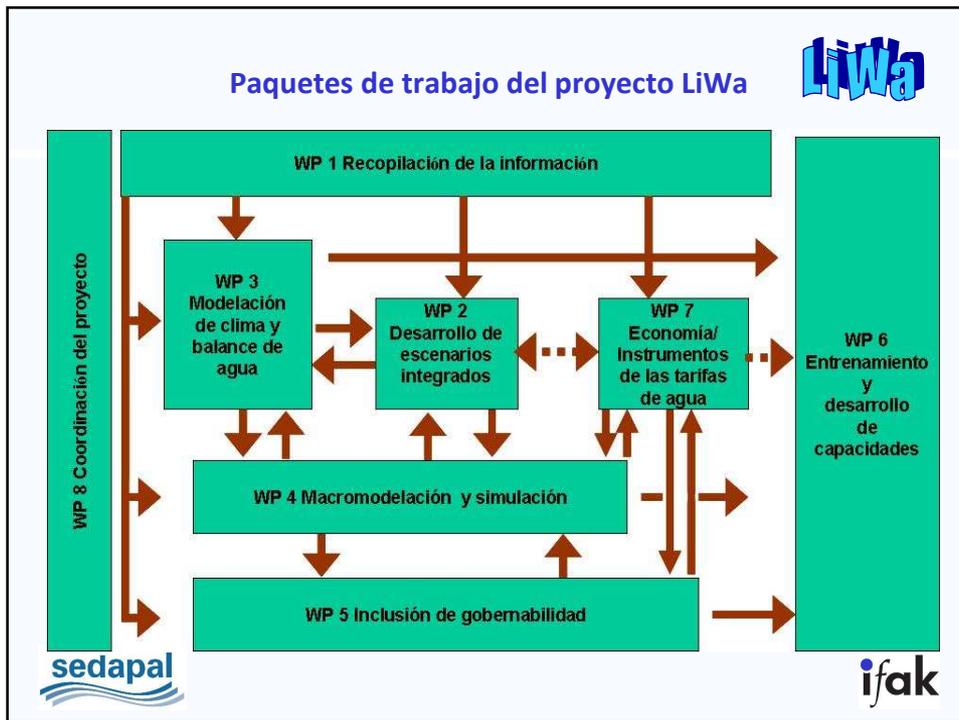


## DESAFÍO: Gestión sostenible del recurso hídrico UNO DE LOS ENFOQUES del Proyecto LiWa: Modelamiento del Sistema



- Sistema actual
  - Dinámico, de rápido crecimiento, complejo, múltiples subsistemas
  - Numerosas interacciones (entre subsistemas y procesos)
  - Difícil de predecir la situación del sistema en el futuro
- Soluciones en el presente
  - A menudo planteadas sin tomar en cuenta el efecto “Cambio Climático” sobre la fuente de agua
- ENFOQUE propuesto:
  - Modelamiento para afrontar la complejidad del sistema
  - Discusión y toma de decisiones más inclusiva (Bottom-up), sin perder de vista el objetivo (Top-Down)





### Módulos de Trabajo

Modelamiento		Instituto de Automatización y Comunicación Magdeburgo <a href="http://www.ifak.eu">www.ifak.eu</a>
Escenarios		Centro Interdisciplinario sobre Riesgos y Desarrollo Sostenible, Universidad de Stuttgart <a href="http://www.zirn-info.de">www.zirn-info.de</a>
Hidrología		Instituto de Hidrología, Departamento de Hidrología y Geohidrología, Universidad de Stuttgart <a href="http://www.iws.uni-stuttgart.de">www.iws.uni-stuttgart.de</a>
EDUCACIÓN UNIVERSITARIA	 Ostfalia University of Applied Sciences	Universidad de Ciencias Aplicadas Ostfalia, Alemania <a href="http://www.ostfalia.de">www.ostfalia.de</a>
Tarifas	 HELMHOLTZ CENTRE FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH - UFZ	Centro Helmholtz de Investigación Ambiental (UFZ), Departamento de Economía <a href="http://www.ufz.de">www.ufz.de</a>

**sedapal**

## Resultados esperados del Proyecto LiWa



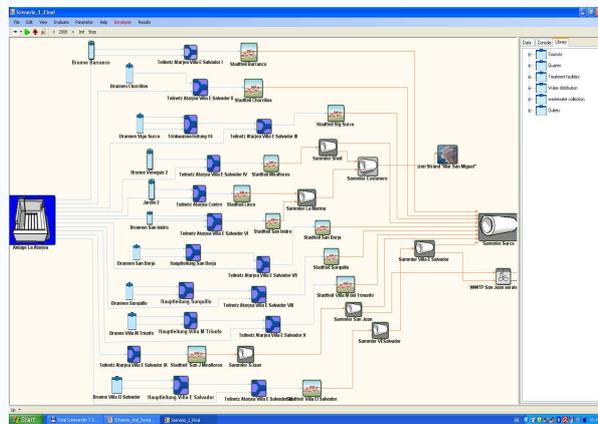
1. **Escenarios para el futuro**, integrando la socio-economía y las ciencias naturales.
2. **Herramienta "LiWatool" de macromodelamiento**, del sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Lima y Callao, para la evaluación de opciones técnicas y apoyo a la toma de decisiones.
3. **Espacios para la discusión y participación**, de los diferentes actores involucrados.
4. **Recomendaciones para la implementación de medidas tecnológicas**, y otras medidas de oferta y demanda (p.e. reuso)
5. **Propuestas para un sistema tarifario sostenible**, tomando en cuenta los factores culturales y sociales.
6. **Propuesta para un modelo participativo**, de la Gobernabilidad del Agua en Lima y Callao.
7. **Cursos y entrenamiento para la formación de profesionales**, capacitados en temas de recursos hídricos, tecnologías y gestión (Becas DAAD).



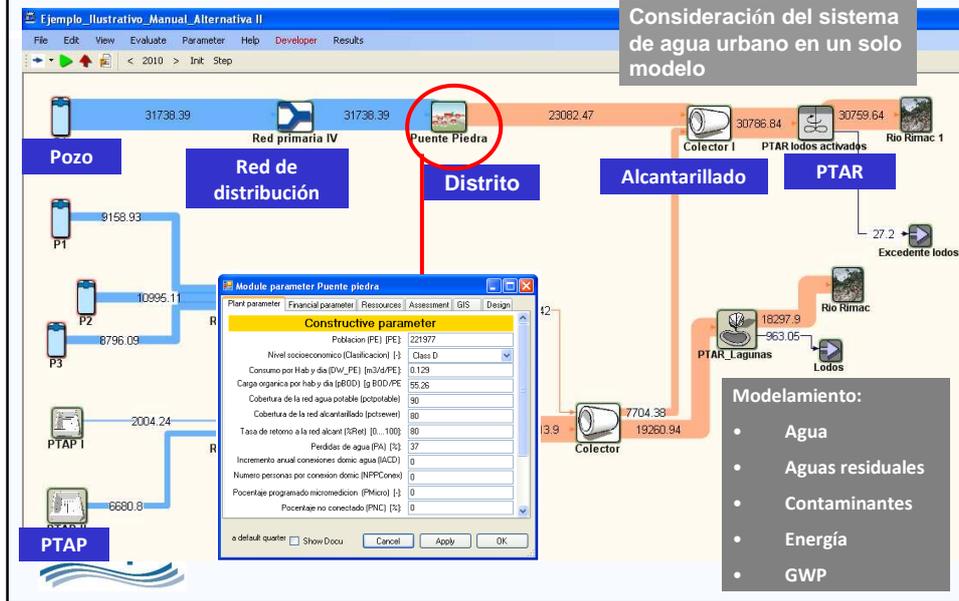
## MODELAMIENTO: "LiWatool" – Sistema de modelamiento a nivel macro de sistemas urbanos (agua potable/aguas residuales en Lima)



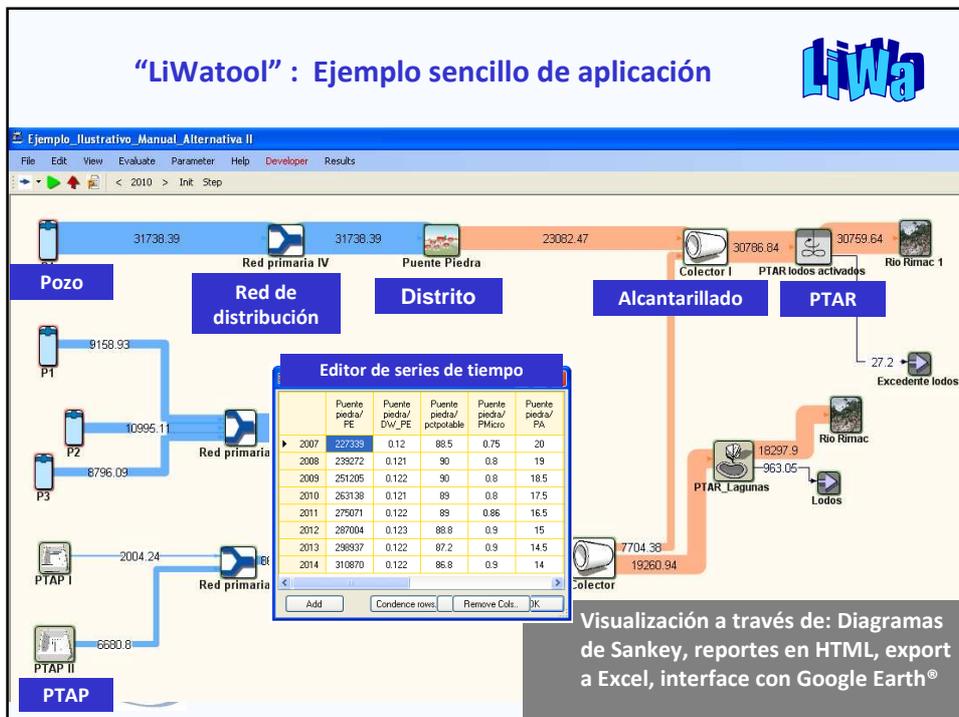
- Planeamiento y análisis del sistema de agua potable y aguas residuales en Lima Metropolitana
- Modelamiento y visualización de escenarios y variantes
- Modelamiento de
  - Agua
  - Aguas residuales
  - contaminación
  - energía
  - otros
  - índice GWP (global warming potential)
  - parámetros cualitativos



## “LiWatool” – Sistema de modelamiento a nivel macro



## “LiWatool” : Ejemplo sencillo de aplicación





Los pasos para la obtención de Becas DAAD  
- en marzo 2009 - fueron los siguientes:



- entrega de las aplicaciones (con certificados de la educación universitaria etc.), en inglés
- el DAAD analizaba las aplicaciones (si estaban completas etc.)
- algunos profesores han leído y evaluado las aplicaciones, analizando también en plan de trabajo y la conexión con el proyecto (LiWa en nuestro caso)
- una reunión del DAAD con los evaluadores, para discutir las aplicaciones y para dar notas (entre 0 y 10).
- el DAAD informaba a los aplacantes sobre sus "resultados", enviando las cartas oficiales a ellos que recibían la beca.
- con esta carta los aplacantes pudieron aplicar para el visado (sin problema)
- viaje a Alemania
- para los estudiantes de doctorado (beca para 3 años): curso de Alemán en Alemania (gastos cubierto por el DAAD).

