



Seminario “Agua y Cambio Climático: Avances del LiWa Tool”
11 de Marzo 2010
Lima - Perú

LiWa

Gestión Sostenible del Agua en Lima



Msc. Ing. Iván Rodríguez
SEDAPAL, irodriguez@sedapal.com.pe

Msc. Ing. Gloria Robleto y Dr. Manfred Schütze
ifak Magdeburg e. V., manfred.schuetze@ifak.eu

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





Perú:

- 5 % de los recursos de agua disponibles en el mundo
- Los glaciares están desapareciendo
- El tercer país más sensible al Cambio Climático

 Lima

Adaptado de:
MVCS, Perú

© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 NASA
Image © 2007 TerraMetrics

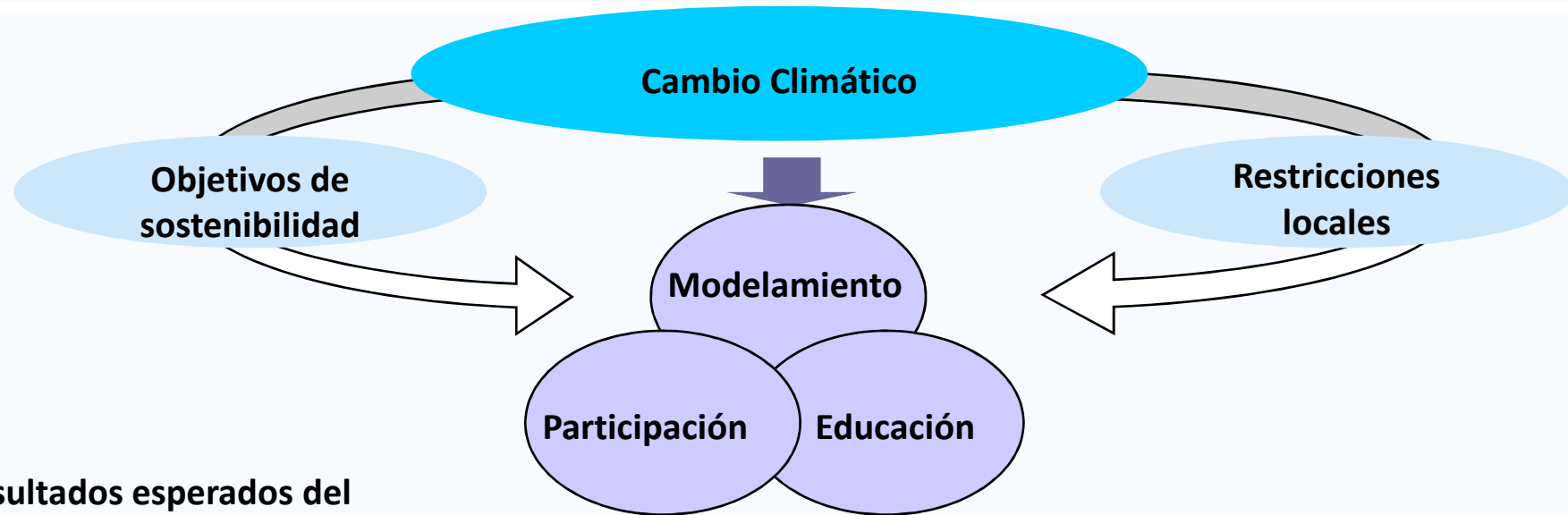
Lima: Megaciudad emergente

LiWa

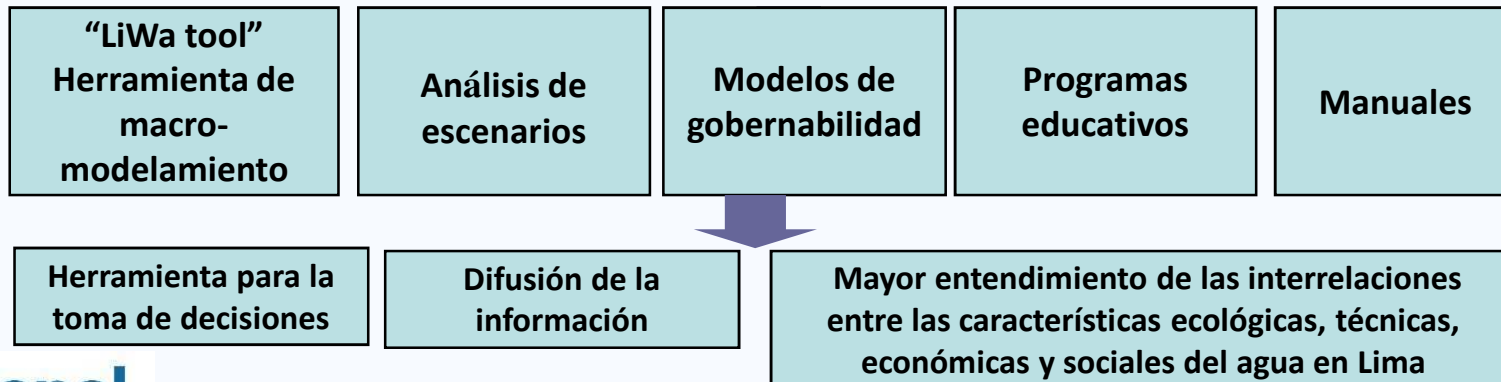
- ❑ Lima: Emergente megaciudad: 8 millones de habitantes
- ❑ Tasa poblacional (2.1% anual) mayormente en zonas periurbanas
- ❑ Región desértica, casi no llueve (9 mm al año)
- ❑ Topografía agreste y complicada ubicación geográfica de la fuentes de agua
- ❑ El deshielo de los glaciares y la escasez de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



Sinópsis del Proyecto “LiWa”



Resultados esperados del proyecto:



Socios del Proyecto “LiWa”

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



DESAFÍO: Gestión sostenible del recurso hídrico

UNO DE LOS ENFOQUES del Proyecto LiWa: Modelamiento del Sistema



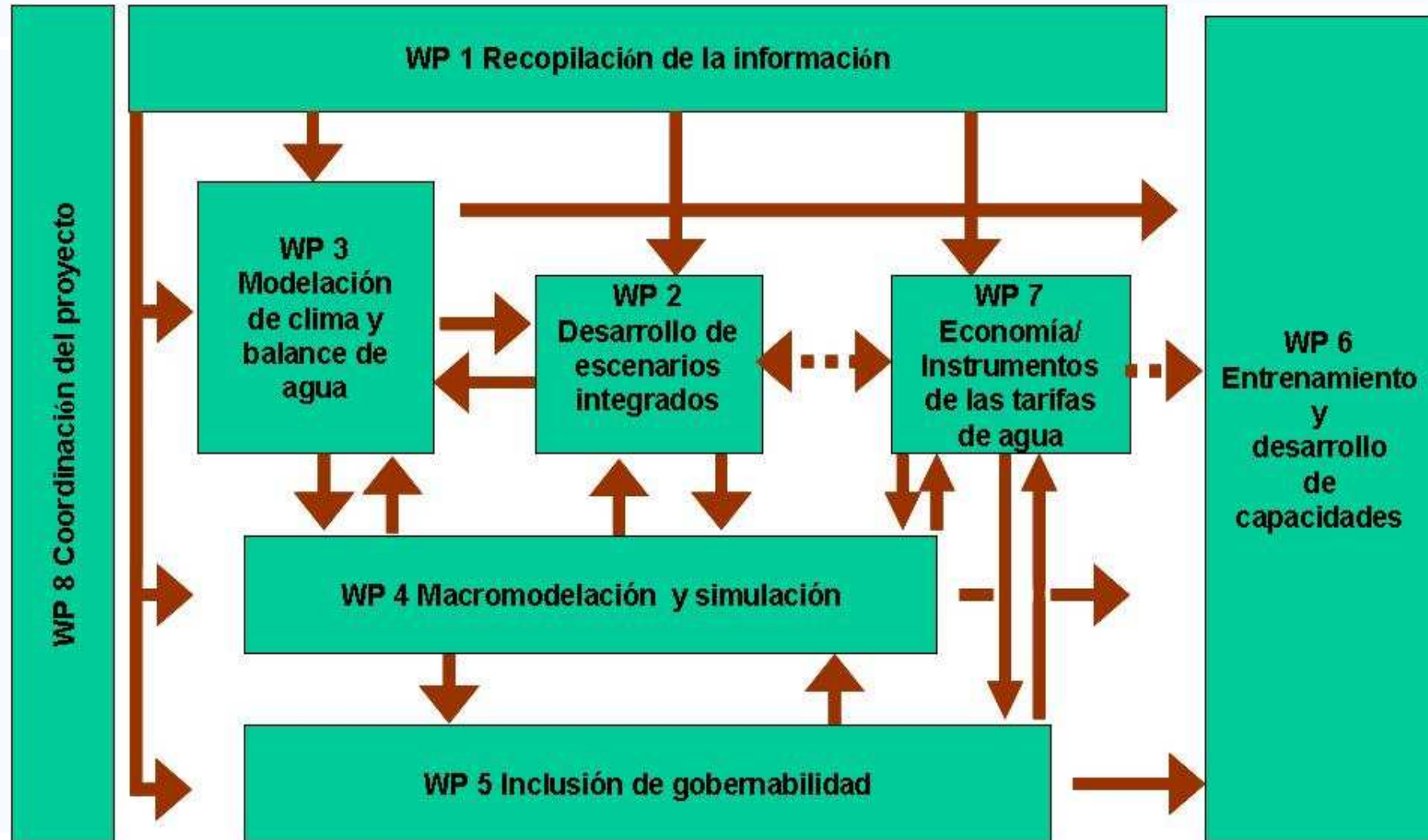
- ❑ Sistema actual
 - Dinámico, de rápido crecimiento, complejo, múltiples subsistemas
 - Numerosas interacciones (entre subsistemas y procesos)
 - Difícil de predecir la situación del sistema en el futuro

- ❑ 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)

Paquetes de trabajo del proyecto LiWa

LiWa



Módulos de Trabajo



Modelamiento



Instituto de Automatización y
Comunicación Magdeburgo
www.ifak.eu

Escenarios



Centro Interdisciplinario sobre
Riesgos y Desarrollo
Sostenible, Universidad de
Stuttgart
www.zirn-info.de

Hidrología



Instituto de Hidrología,
Departamento de Hidrología y
Geohidrología, Universidad de
Stuttgart
www.iws.uni-stuttgart.de

EDUCACIÓN
UNIVERSITARIA



Universidad de Ciencias
Aplicadas Ostfalia, Alemania
www.ostfalia.de

Tarifas



Centro Helmholtz de
Investigación Ambiental (UFZ),
Departamento de Economía
www.ufz.de



Resultados esperados del Proyecto

LiWa

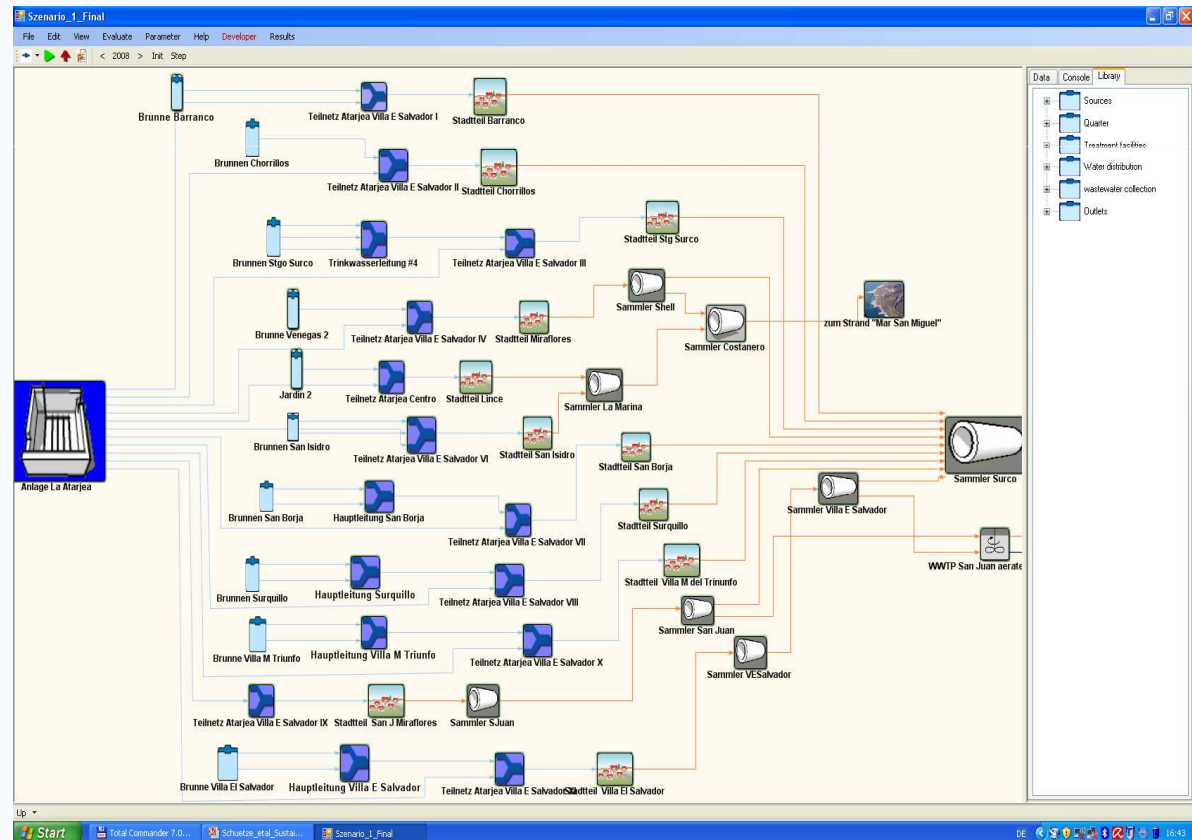


1. **Escenarios para el futuro**, integrando la socio-economía y las ciencias naturales.
2. **Herramienta “LiWatool” de macromodelamiento**, del sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Lima y Callao, para la evaluación de opciones técnicas y apoyo a la toma de decisiones.
3. **Espacios para la discusión 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)

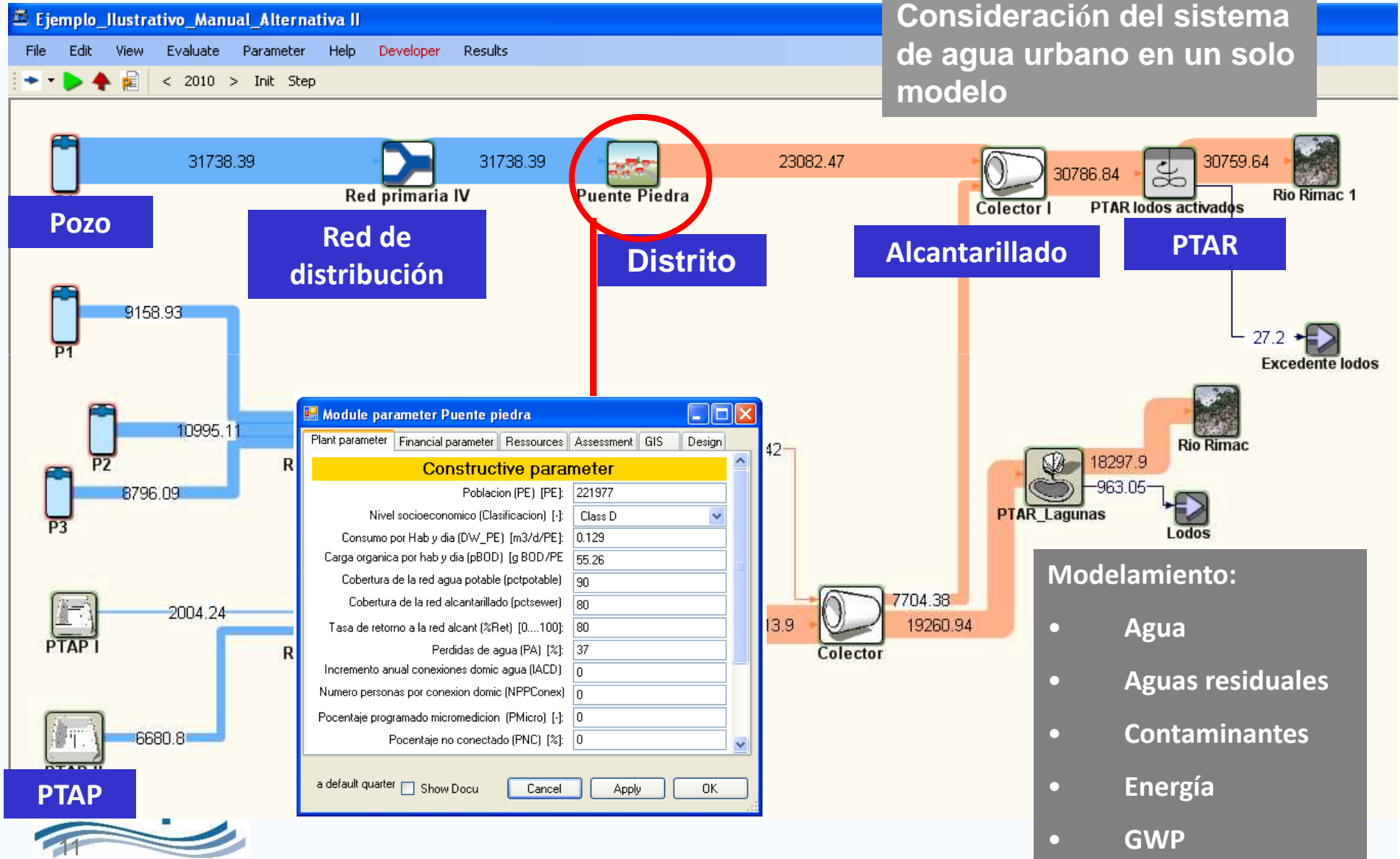


- Planeamiento y análisis del sistema de agua potable y aguas residuales en Lima Metropolitana
- Modelamiento y visualización de escenarios y variantes
- Modelamiento de
 - Agua
 - Aguas residuales
 - contaminación
 - energía
 - otros
 - índice GWP (global warming potential)
 - parámetros cualitativos



“LiWatool” – Sistema de modelamiento a nivel macro

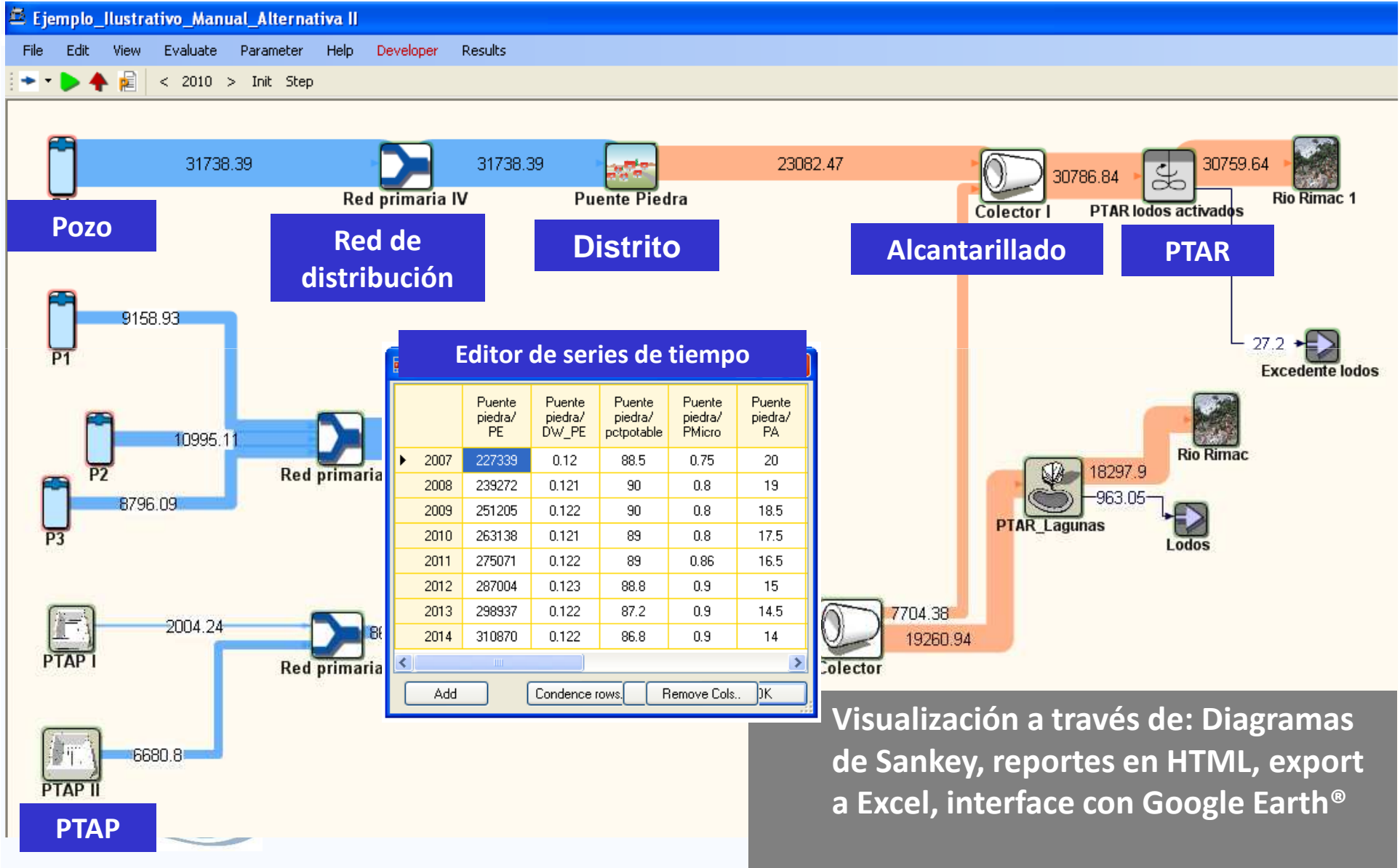
LiWa



Consideración del sistema de agua urbano en un solo modelo

- Modelamiento:**
- Agua
 - Aguas residuales
 - Contaminantes
 - Energía
 - GWP

“LiWatool” : Ejemplo sencillo de aplicación



Algunos aspectos de "LiWatool"



Ejemplo_Ilustrativo_Manual_Alternativa II

File Edit View Evaluate Parameter Help Developer Results

< 2010 > Init Step



Gran flexibilidad en la definición de modelos, ecuaciones y procesos
 Con capacidad de ser transferible a otras ciudades

Evaluación de:

- Escenarios (p.e. Cambio climático, crecimiento poblacional)
- Alternativas de solución

Análisis comparativo (p.e. Costos O&M, etc)

Variable etaBOD

Id: etaBOD

Description: Eficiencia de remocion DBU

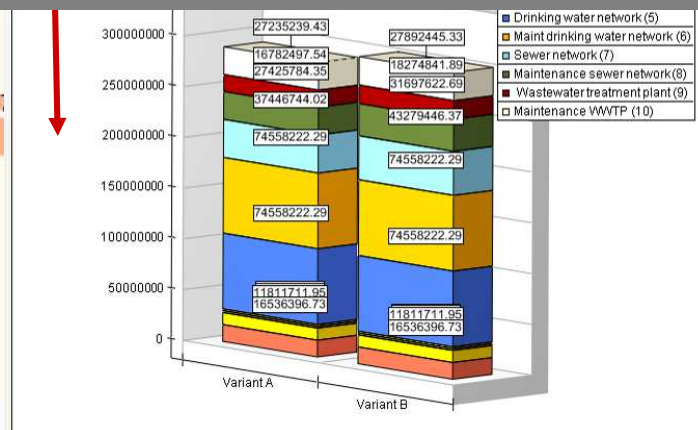
Unit: %

Formula: $\frac{1}{1 + (T < 10.0 \cdot 0.4) + (T < 25.2 \cdot T + 20.70)}$

visible: fit:

must be defined as a function of input fractions or flow rates. output flow rates. previously defined variables.

Buttons: New Global Parameter, New Input, New Output, New Parameter, New Variable, New Flow balance, New Fraction Property, New Capacity Function, New Finance Parameter, New Capital Cost, New Operational Cost, New Resource Parameter, New Capital Resource, New Operational Resource, Check, Cancel, Apply, Save





GRACIAS por su atención