



**LXII**  
Legislatura

Cámara de Diputados  
H. Congreso de la Unión

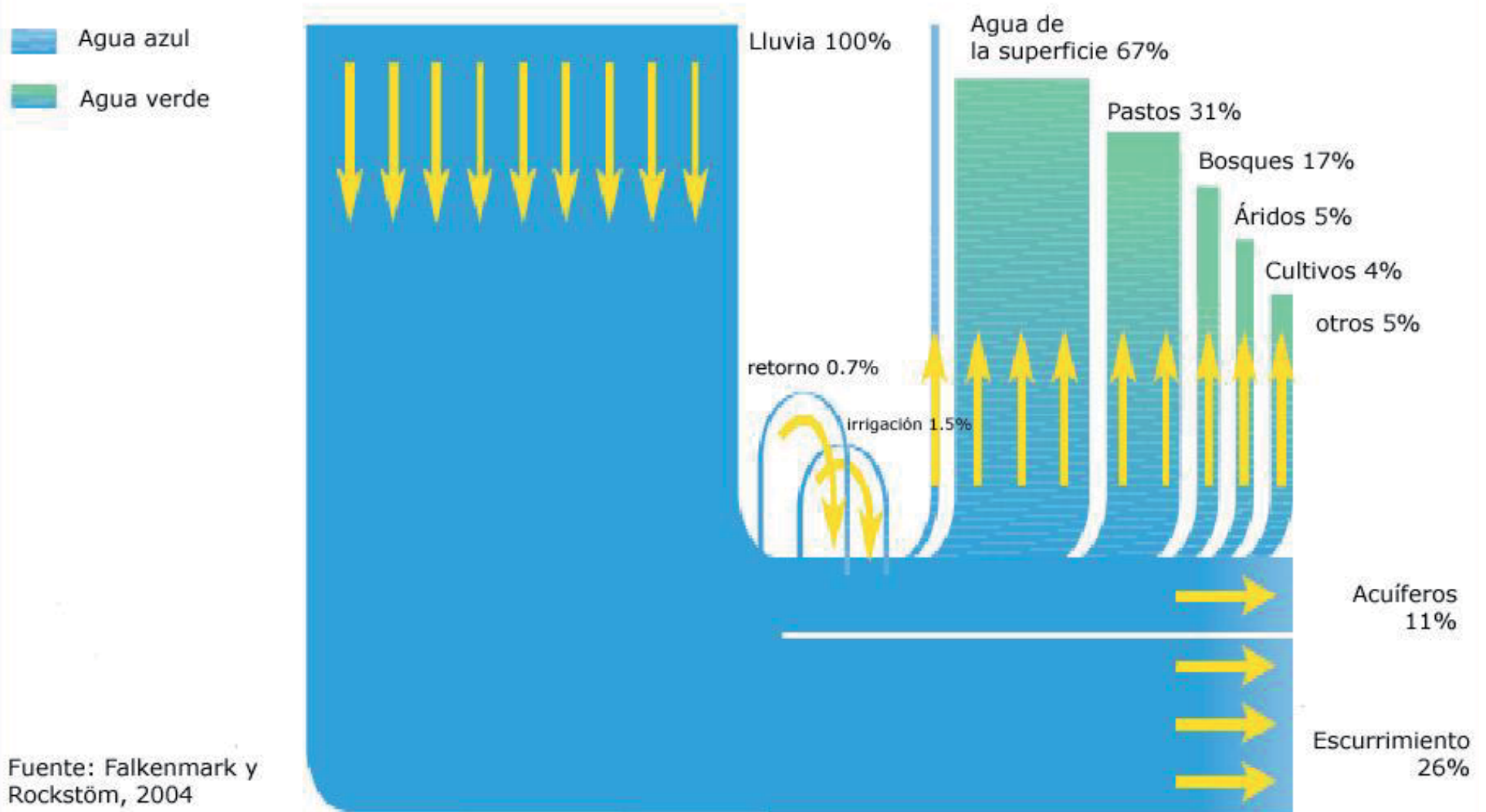
English | Français

# Gestión sustentable del agua, agua potable y saneamiento en México

**Dra. Úrsula Oswald Spring**  
**CRIM-UNAM, Integrante RETAC-CONACYT**  
**Cátedra Vulnerabilidad Social, Univ. Naciones Unidas**  
**10 de abril, 2013**

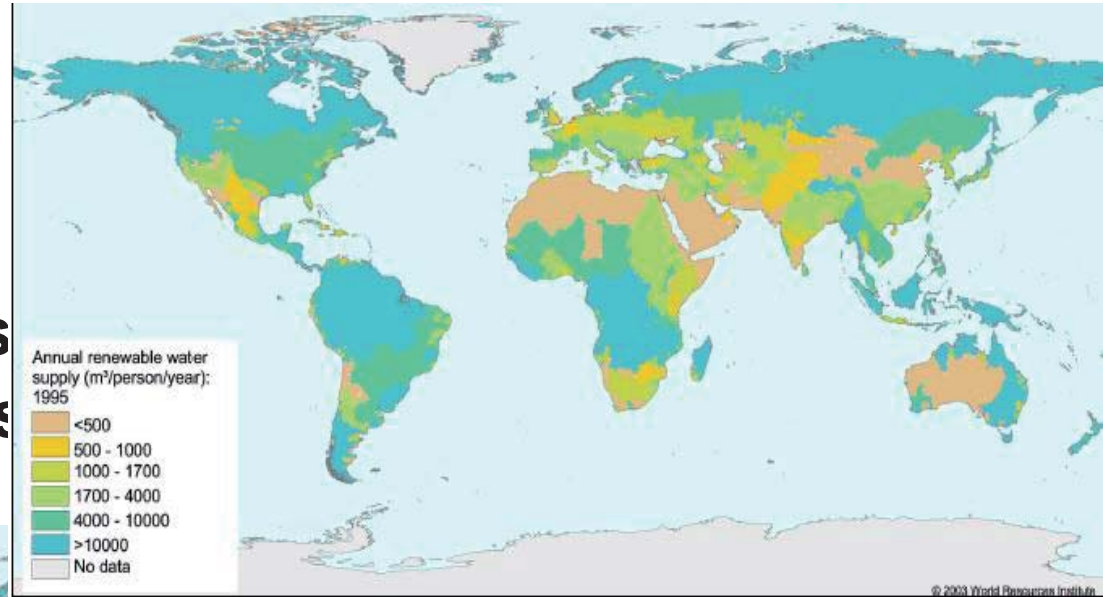
# Recursos hídricos globales

## Flujos globales de agua verde y azul

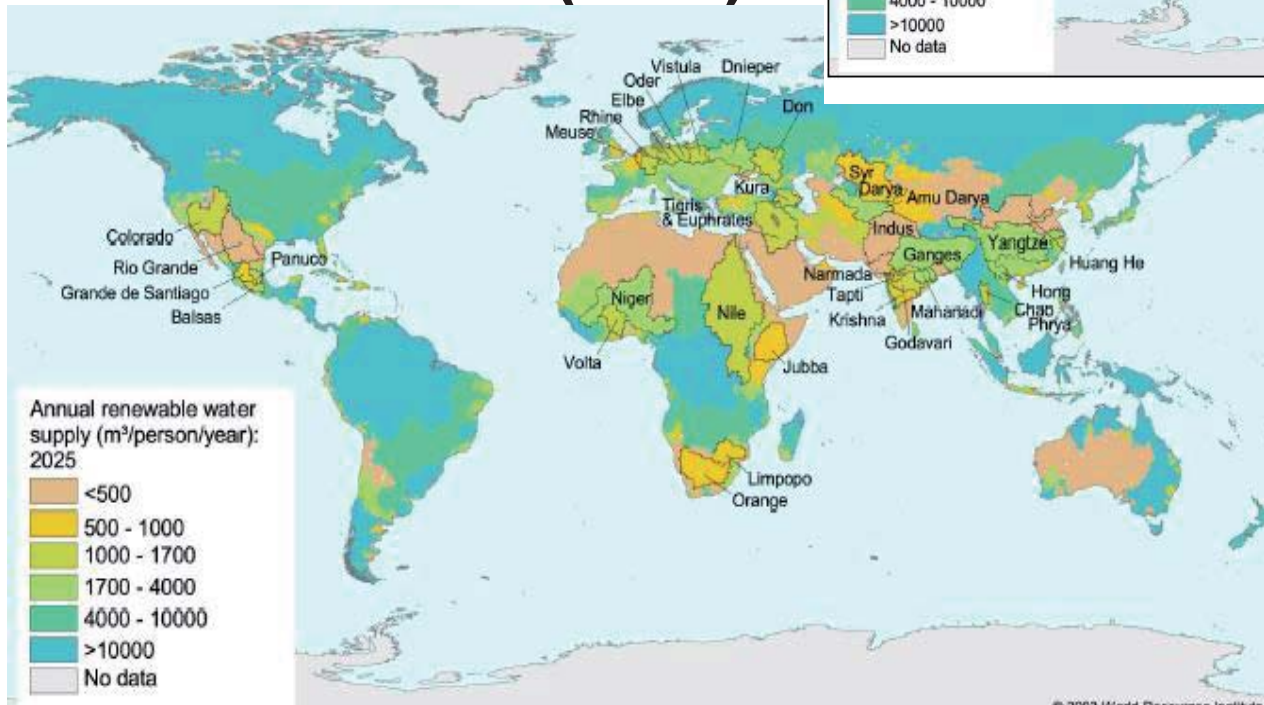


Fuente: Falkenmark y Rockström, 2004

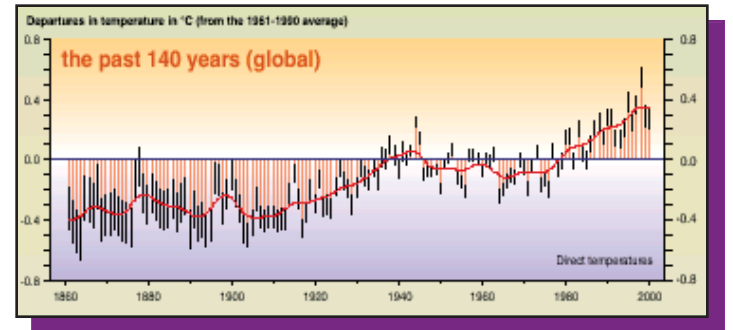
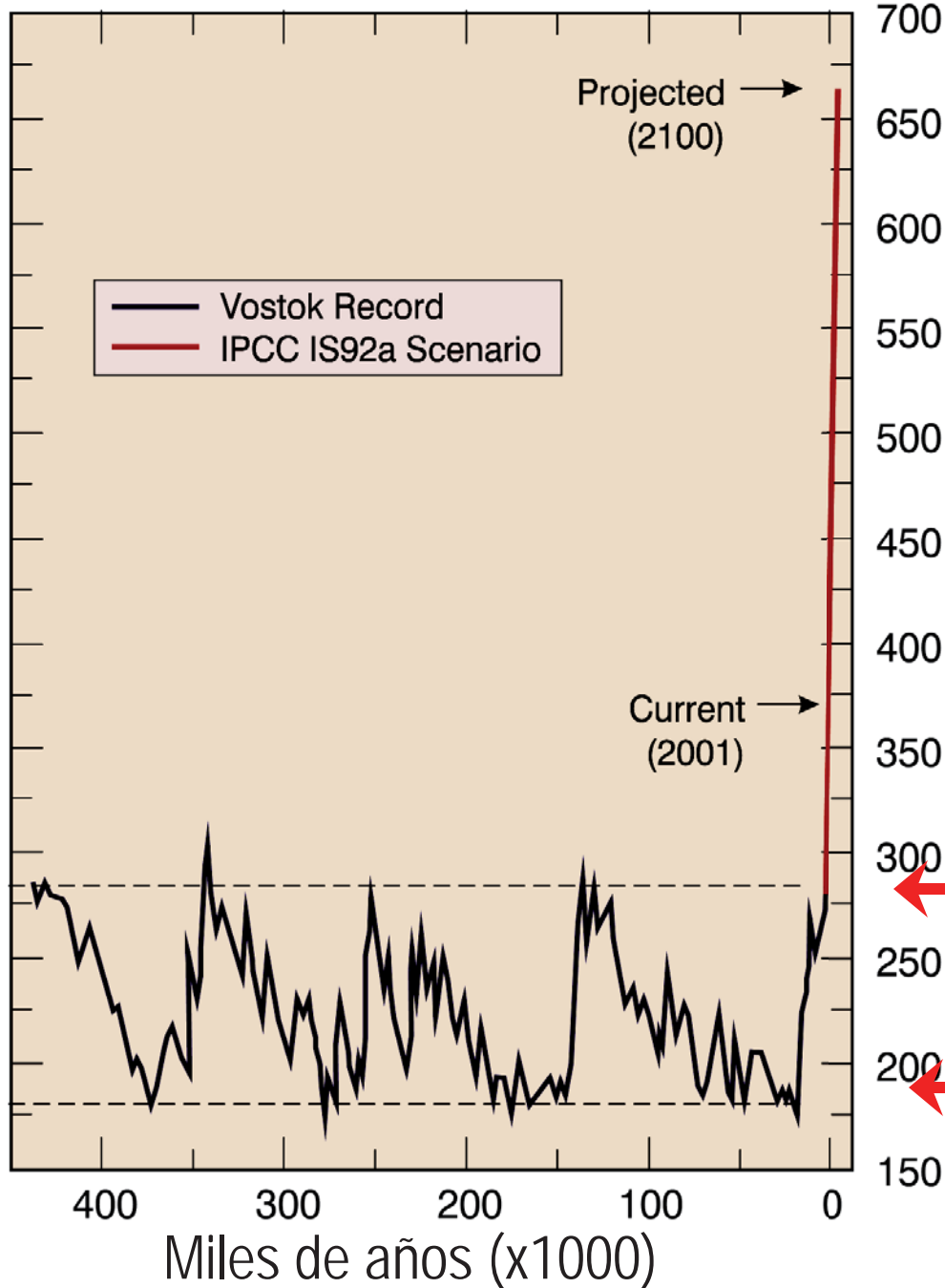
Mapa 1 Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (1995)



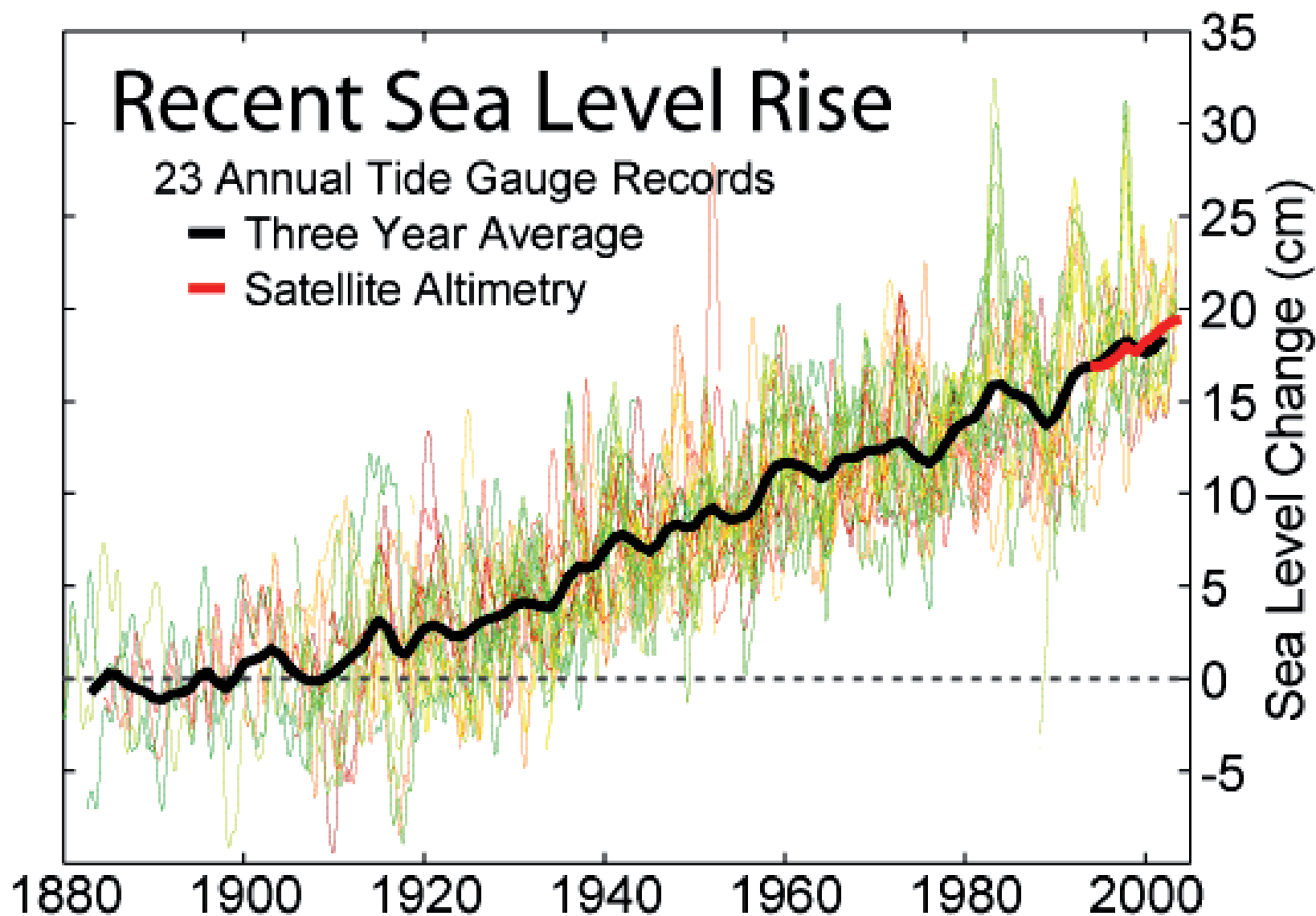
Mapa 2 Proyecciones de Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (2025)



# Cambio climático: pasada variabilidad y cambio futuro

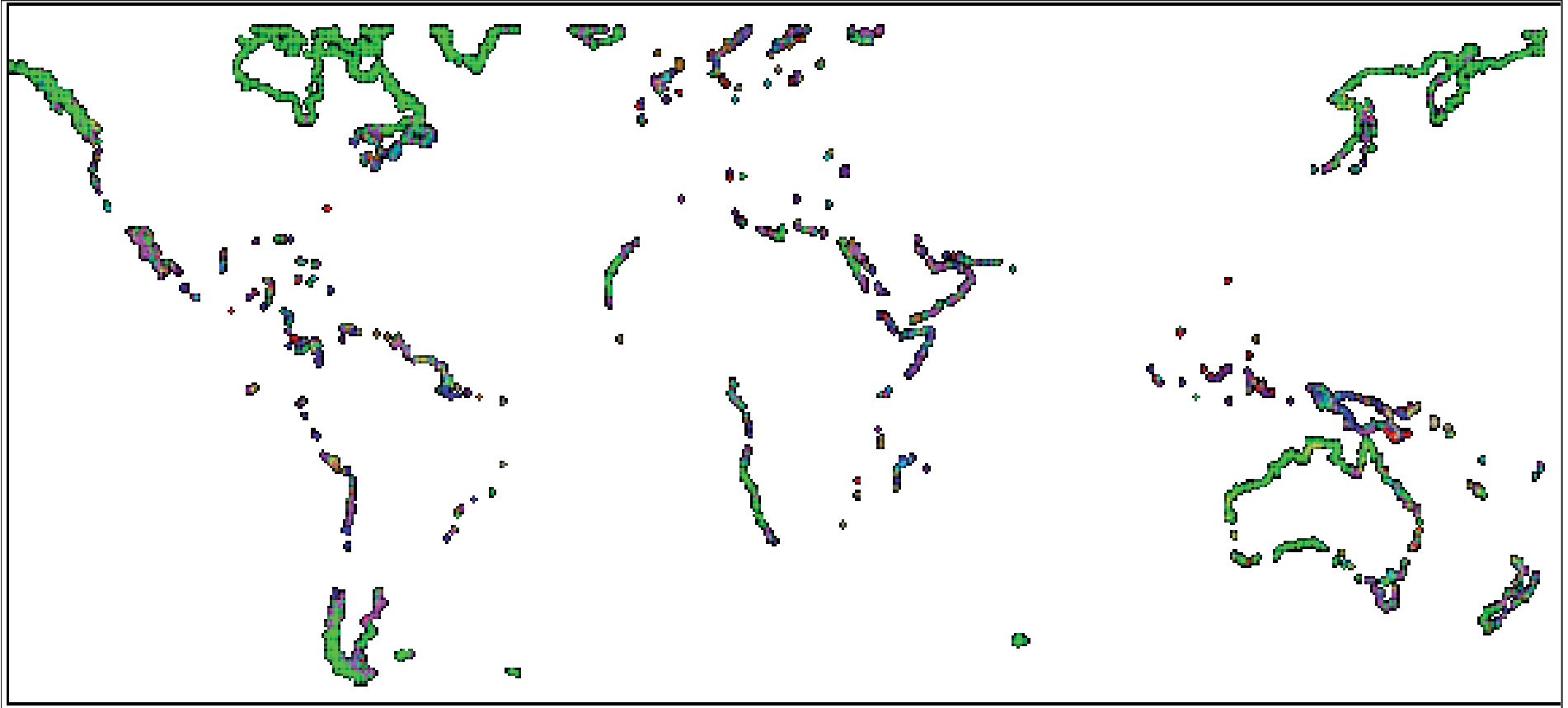


# Aumento en el nivel del mar



Fuente: Bruce C. Douglas (1997)

# Costas prístinas desaparecen



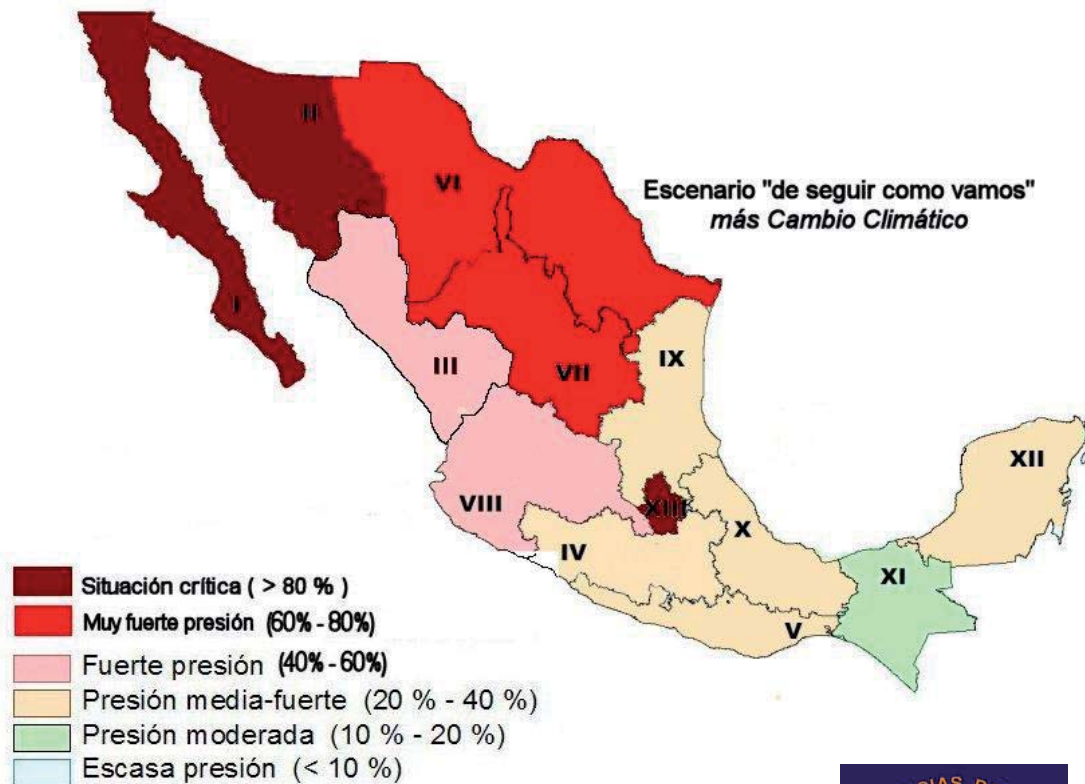
Buddemeier 2001



defined by low ( $<10/\text{km}^2$ ) population density and low ( $<5\%$ ) cropland use

LOICZ assessing fluxes from the land to the sea

# Impactos potenciales del cambio climático en México en agua (2030)



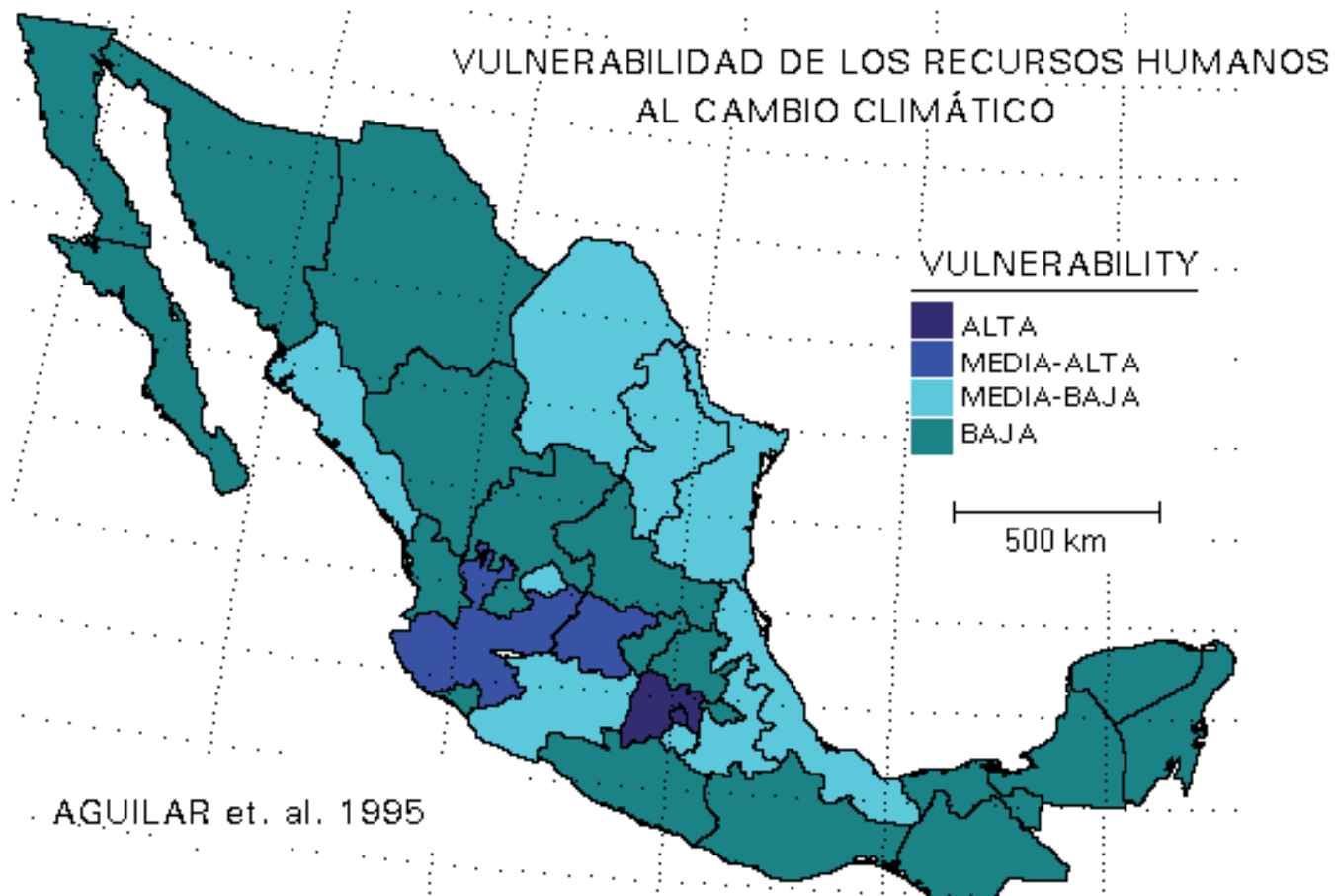
Baja California, Sonora y DF situación crítica

Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, SLP

La región de Sinaloa y la Región Hidrológica del Lerma fuerte presión sobre el recurso.

Incluso zonas del sur de México y la Península de Yucatán presión de media a fuerte sobre el recurso.

# Estudios de Vulnerabilidad y Asentamientos Humanos



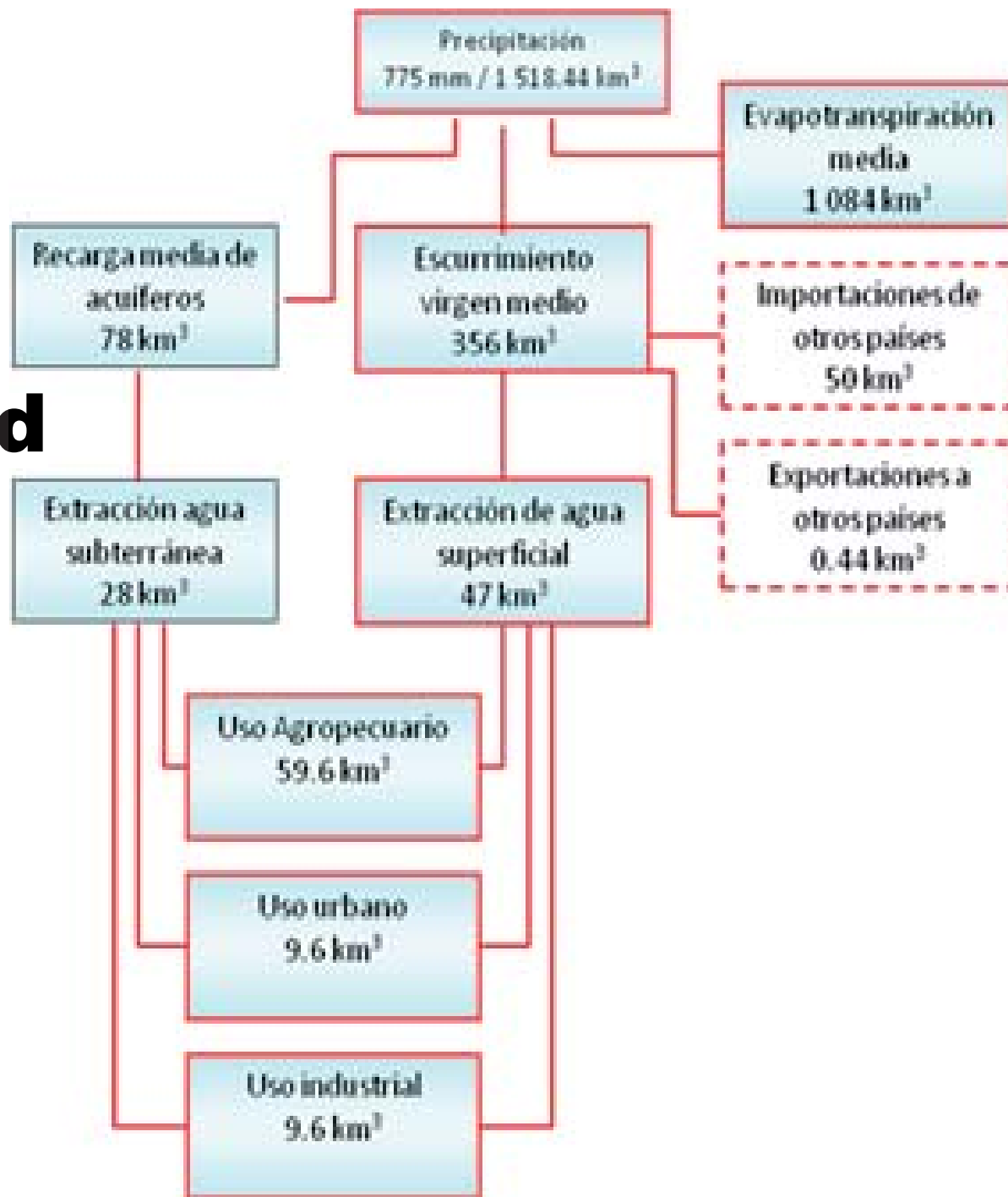
Considerando los factores distribución, densidad, crecimiento de la población, morbilidad y consumo de agua por habitante se determinó que la región central del país resulta ser la más sensible al cambio climático debido a su gran densidad poblacional.



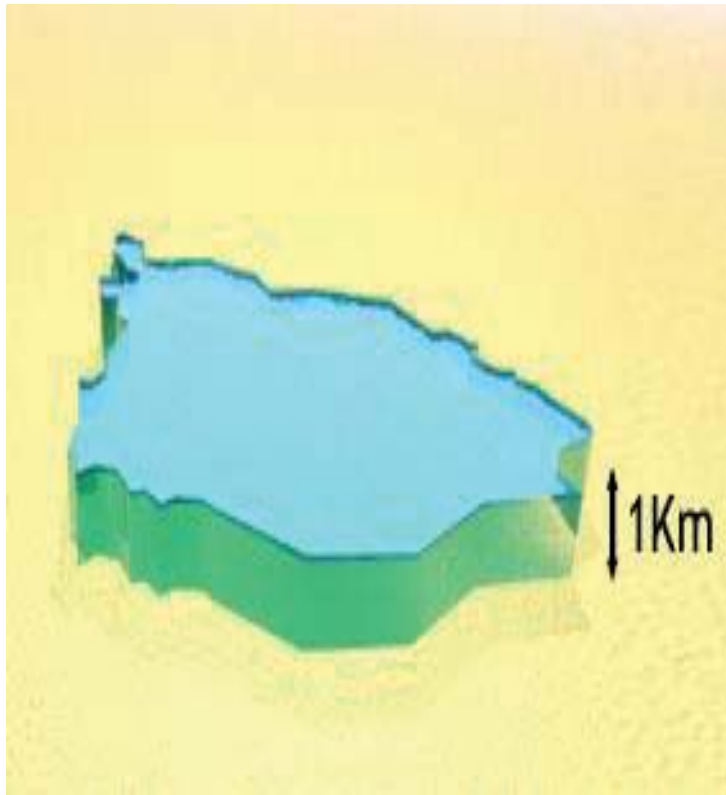
# Cuencas hidrológicas



# Modelo para calcular la disponibilidad del agua



# Disponibilidad de agua en México



- En todo el país llueve aproximado **1522 km<sup>3</sup>/año**: una piscina de 1km de profundidad como el D.F.
- **72%** (1084 km<sup>3</sup>) de esa agua de lluvia se **evapora**
- Promedio: **711 mm** cada año
- Norte: 25%; Sur-sureste: 49.6%
- **67%** lluvias: junio-septiembre

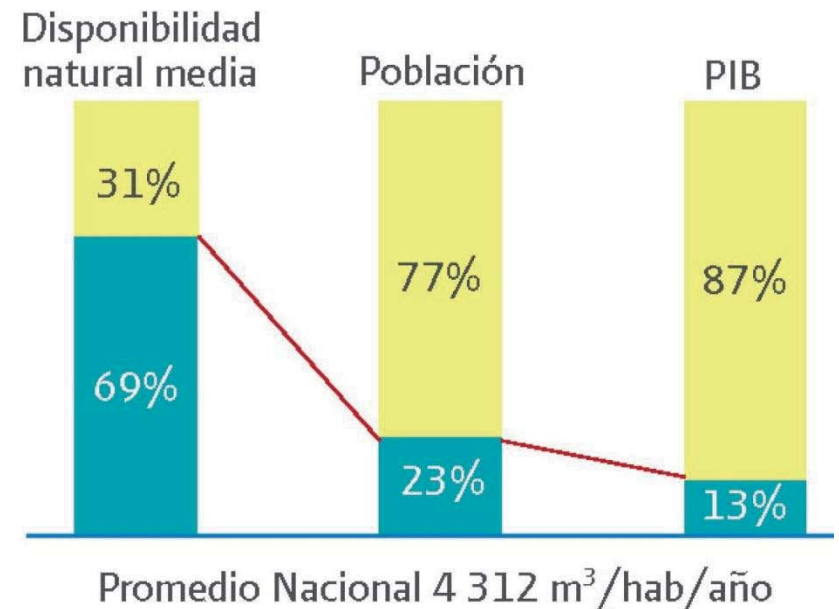
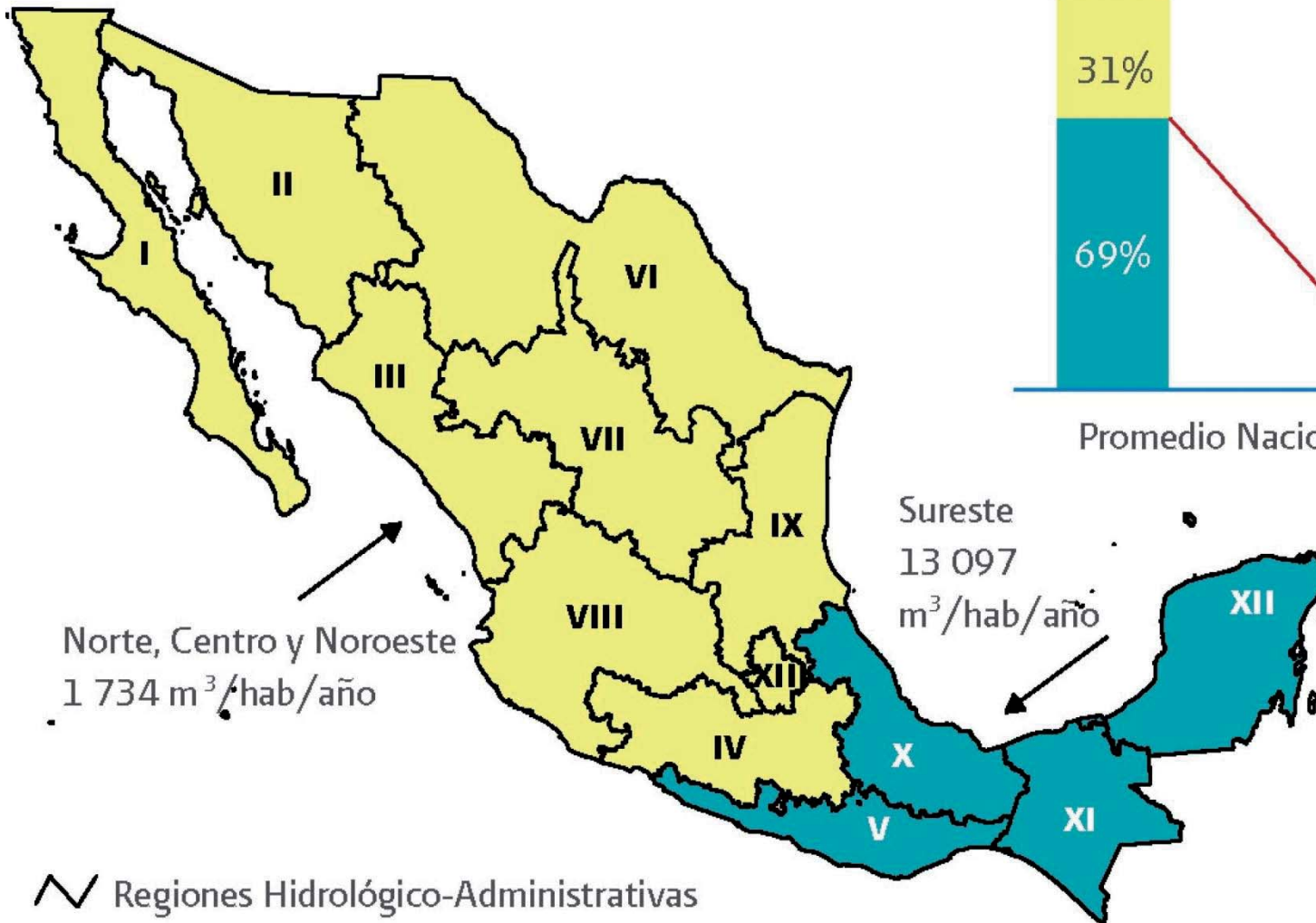
Agricultura y ganadería: **77%**; 6.3 millones de hectáreas son de riego

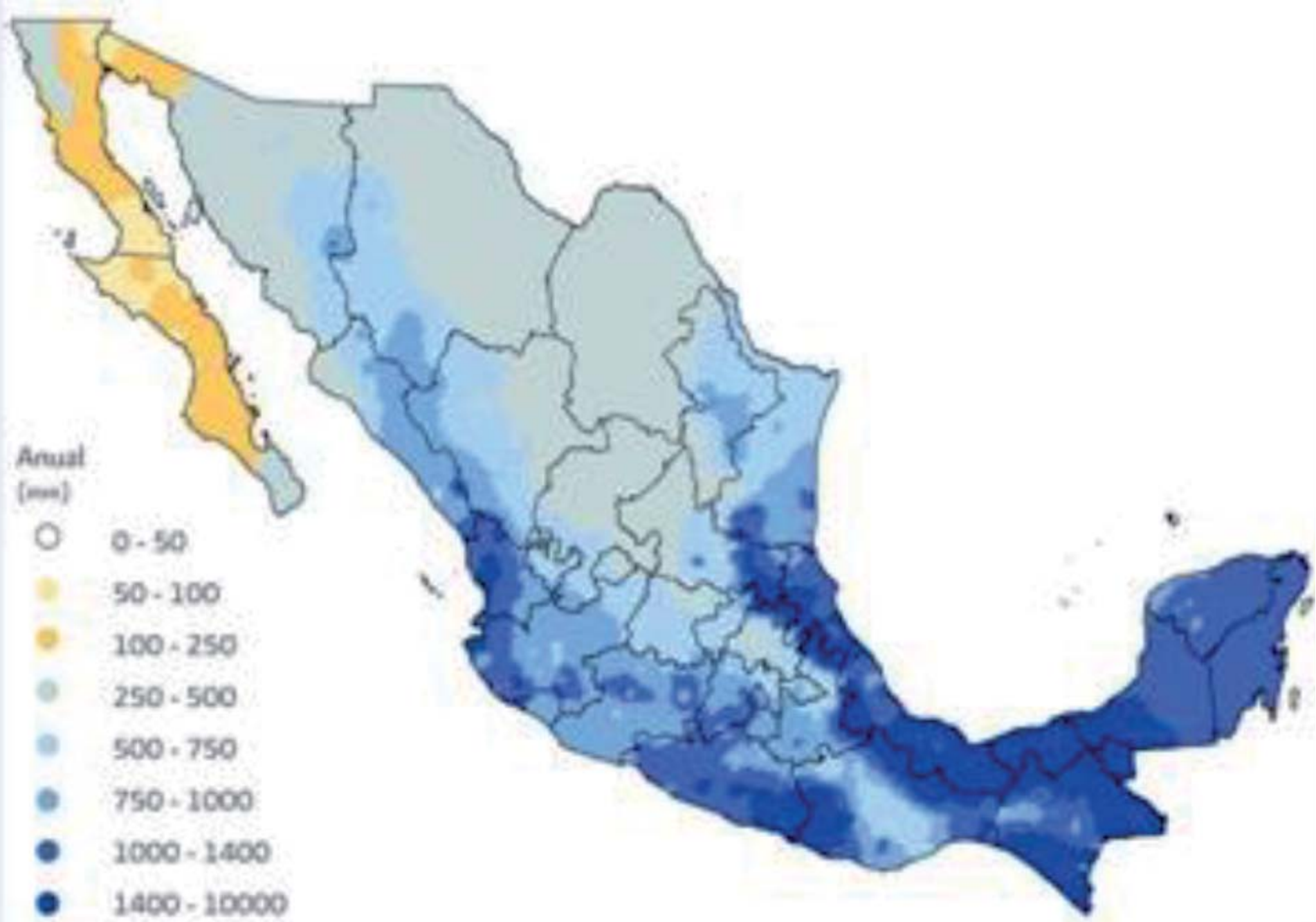
Consumo municipal y doméstico: **13%**

Industria: **10%**

# Disponibilidad de agua en México

42 ríos grandes;  
653 acuíferos; 105 sobre-explotados en 2013

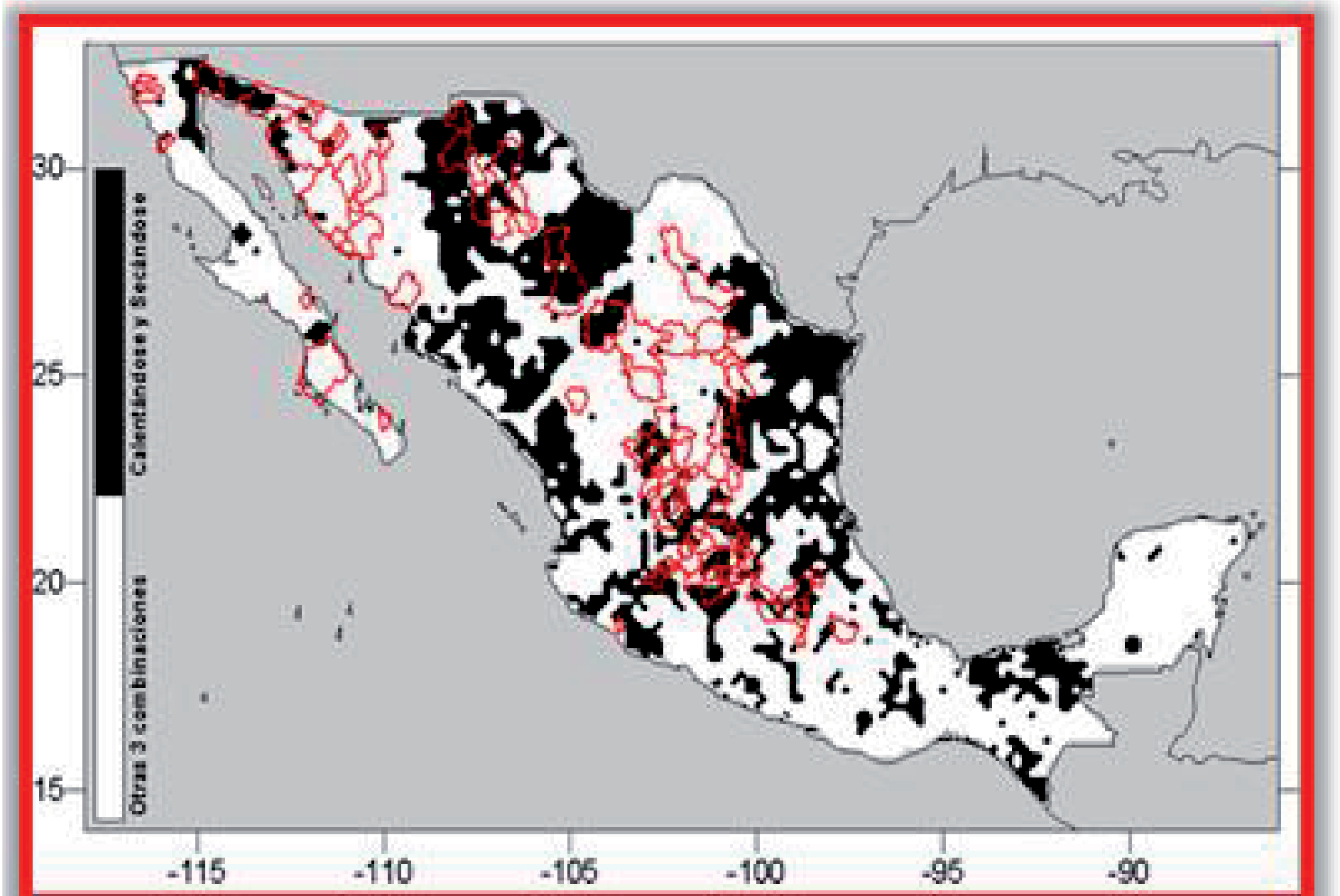




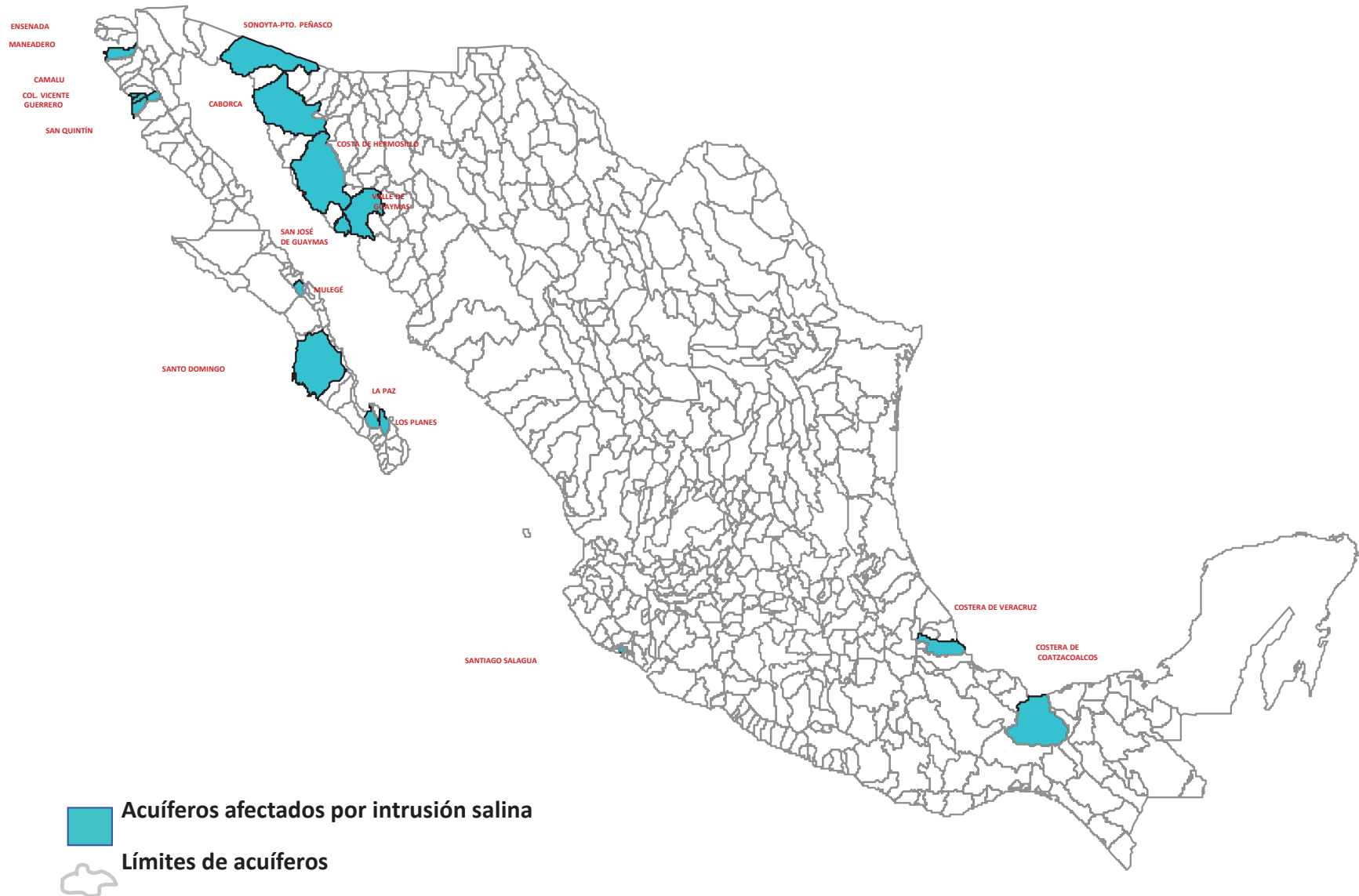
# Acuíferos y su sobreexplotación



# Acuíferos sobreexplotados

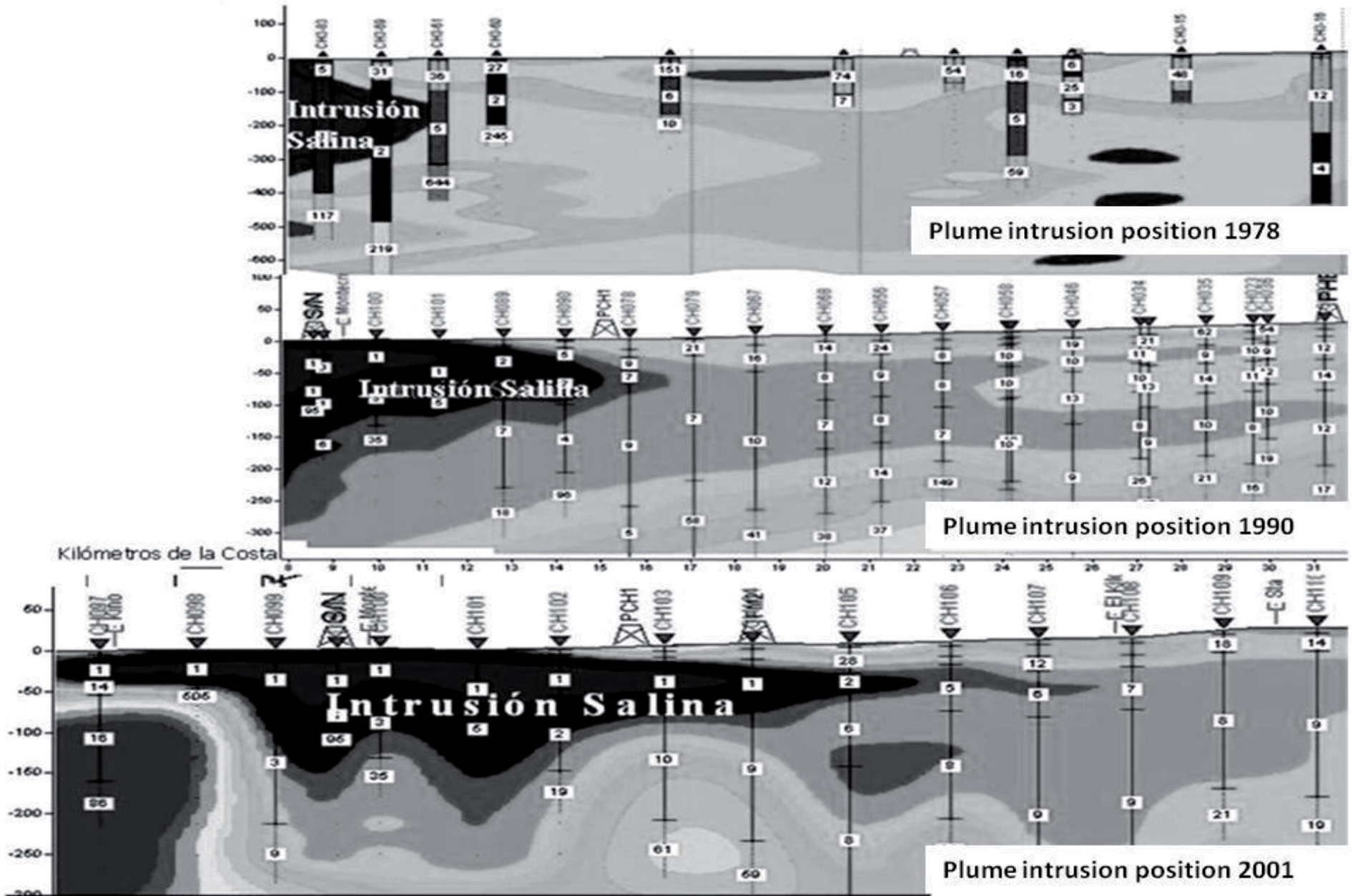


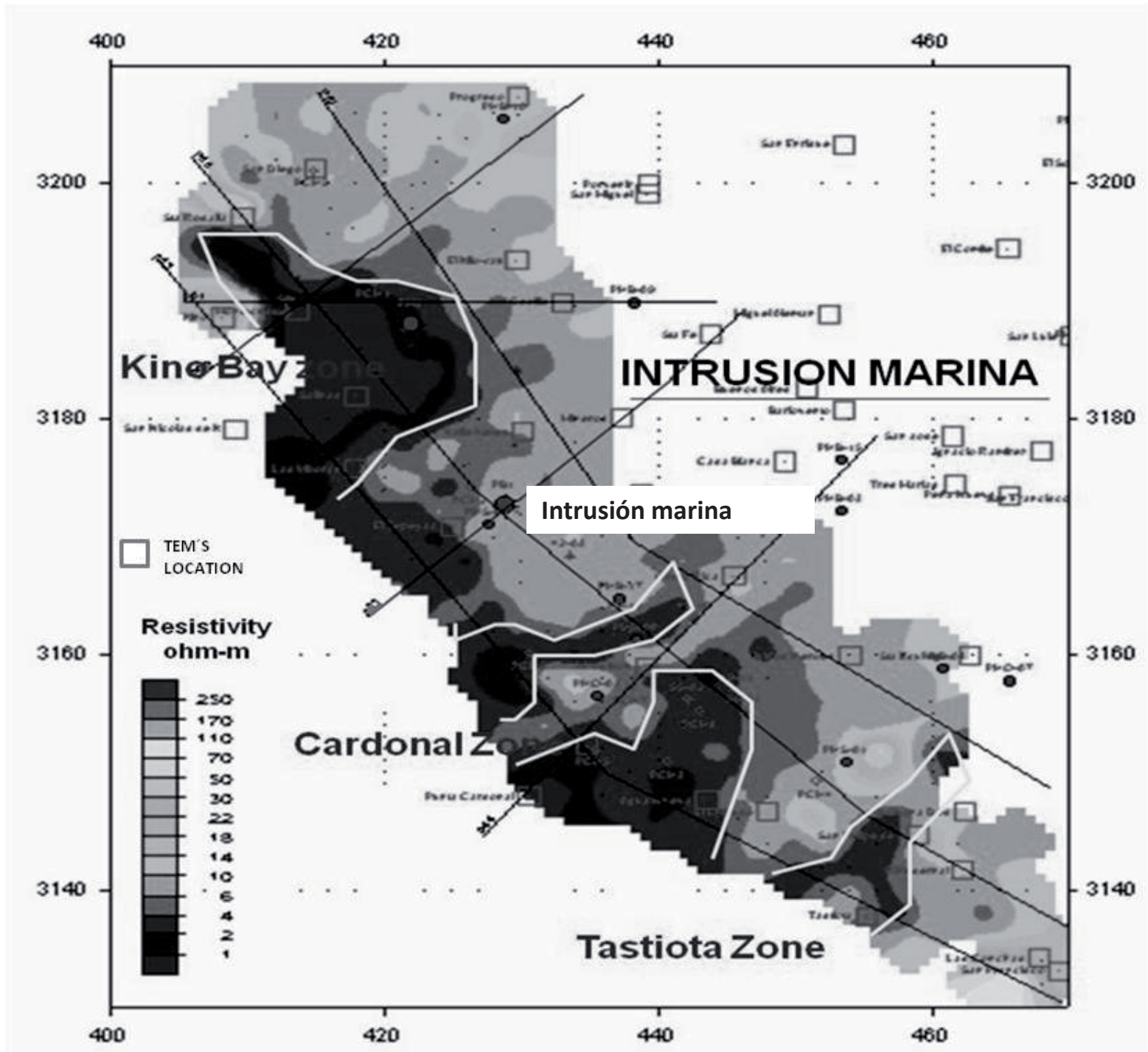
# Intrusión de agua del mar a acuíferos





# Intrusión salina en costa de Hermosillo

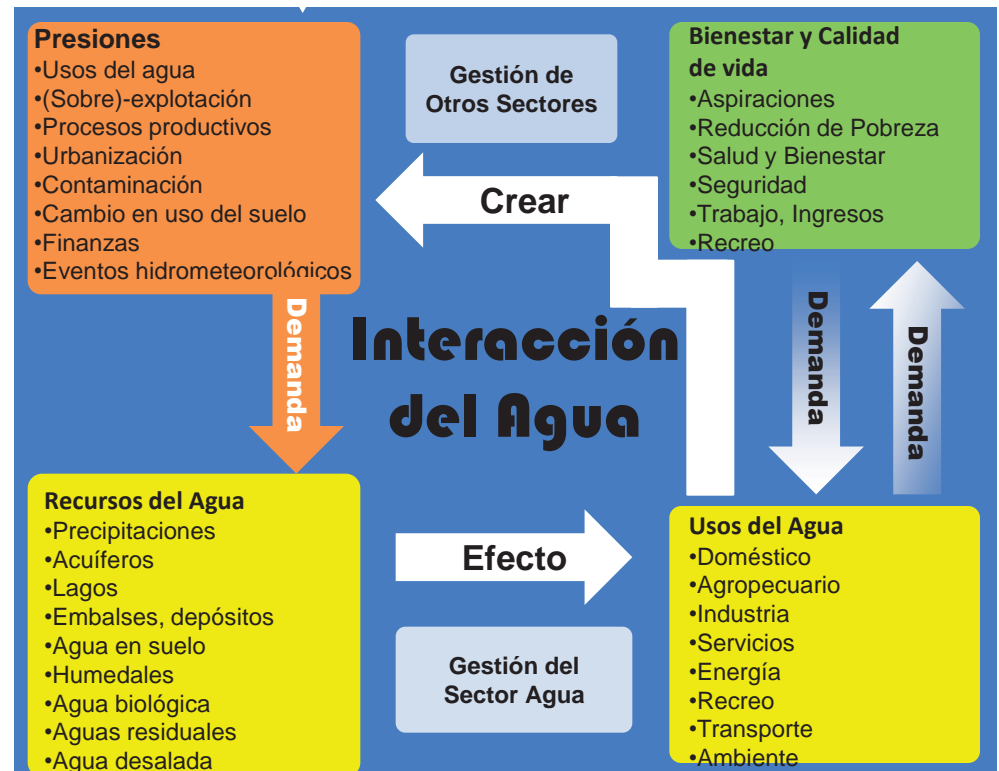






# Gestión sistémica del agua

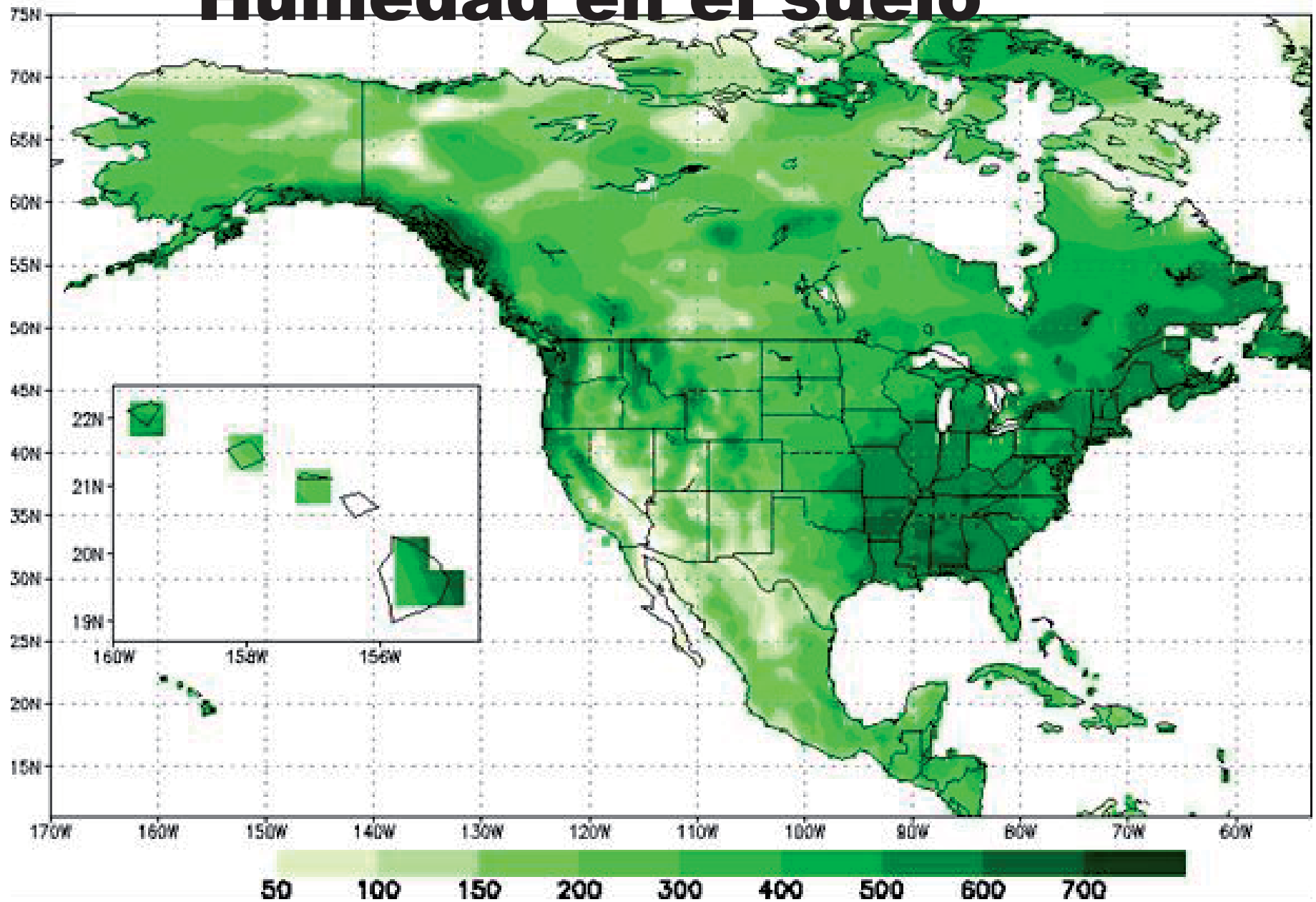
Oswald basado en GWPS, 2010:4



# Gestión integral del agua

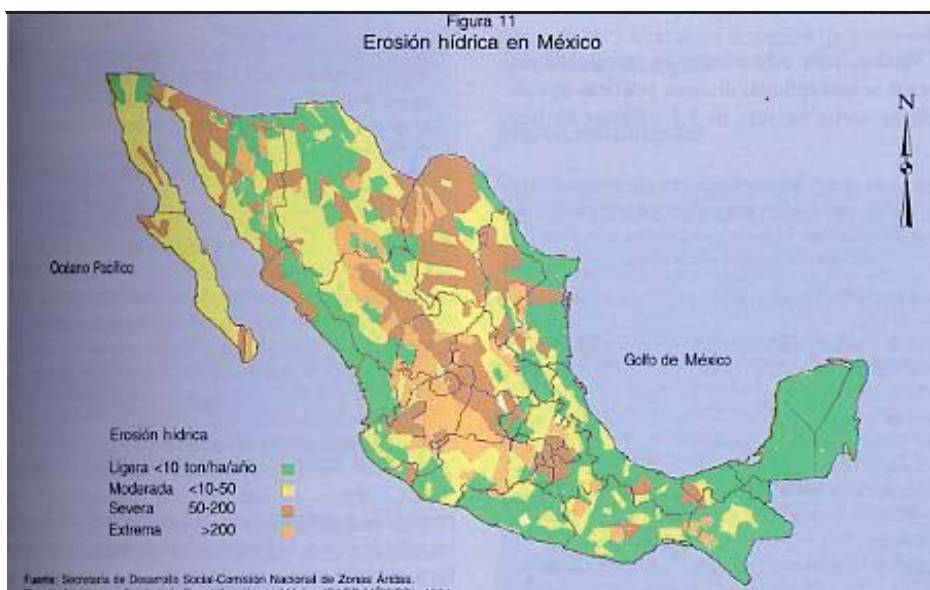


# Humedad en el suelo



Fuente: CPC, NOAA, 2009, en: [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/soilmst/leaky\\_glb.htm](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/soilmst/leaky_glb.htm)

# Suelos salinizados y erosionados





# Agua Potable



## 💧 Libre de organismos dañinos

- bacterias
- virus
- protozoarios
- helmintos

## 🔥 Libre de sustancias tóxicas

- inorgánicas
- orgánicas

## 💧 Estéticamente aceptable

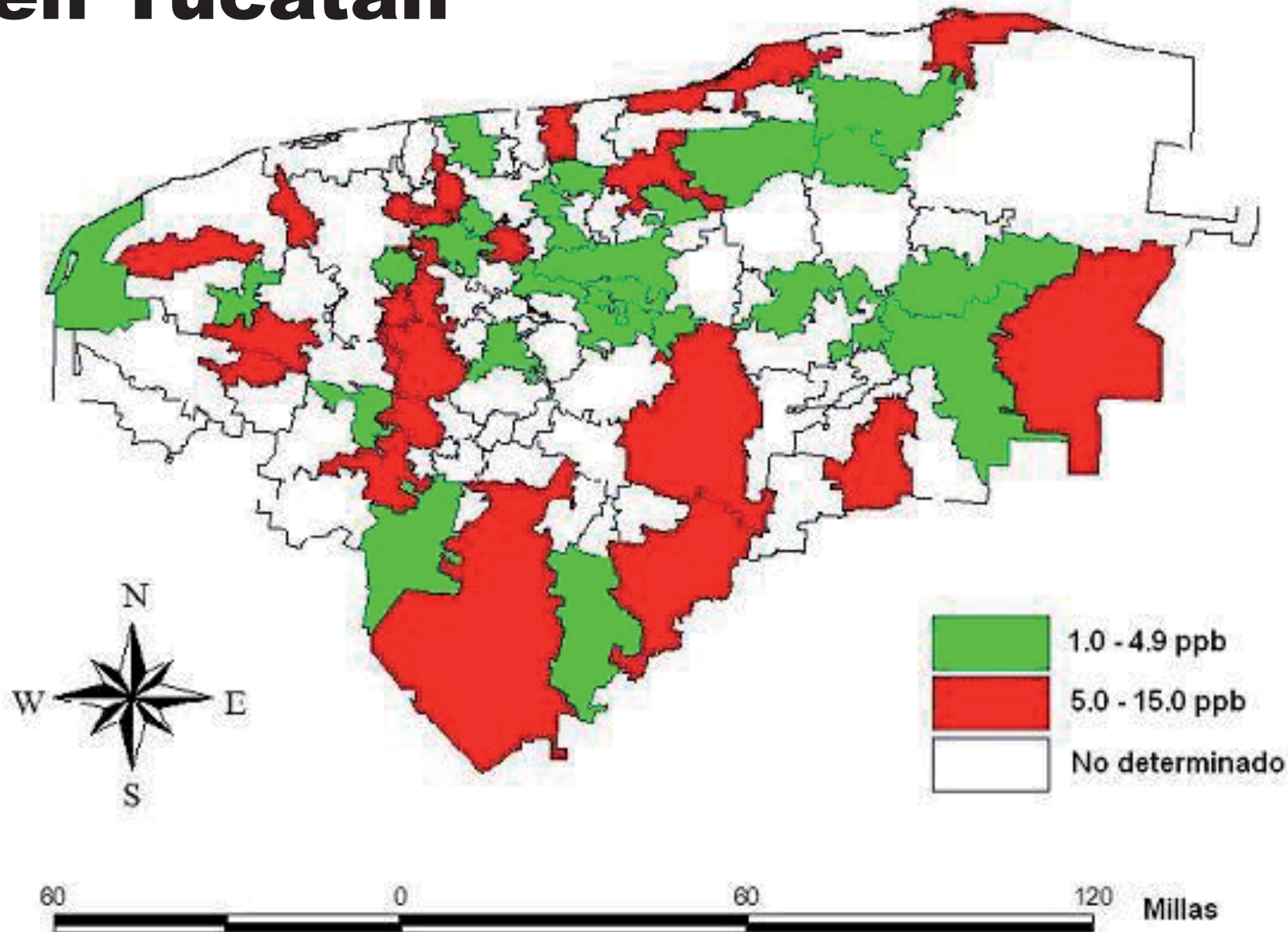
- sabor
- olor
- color



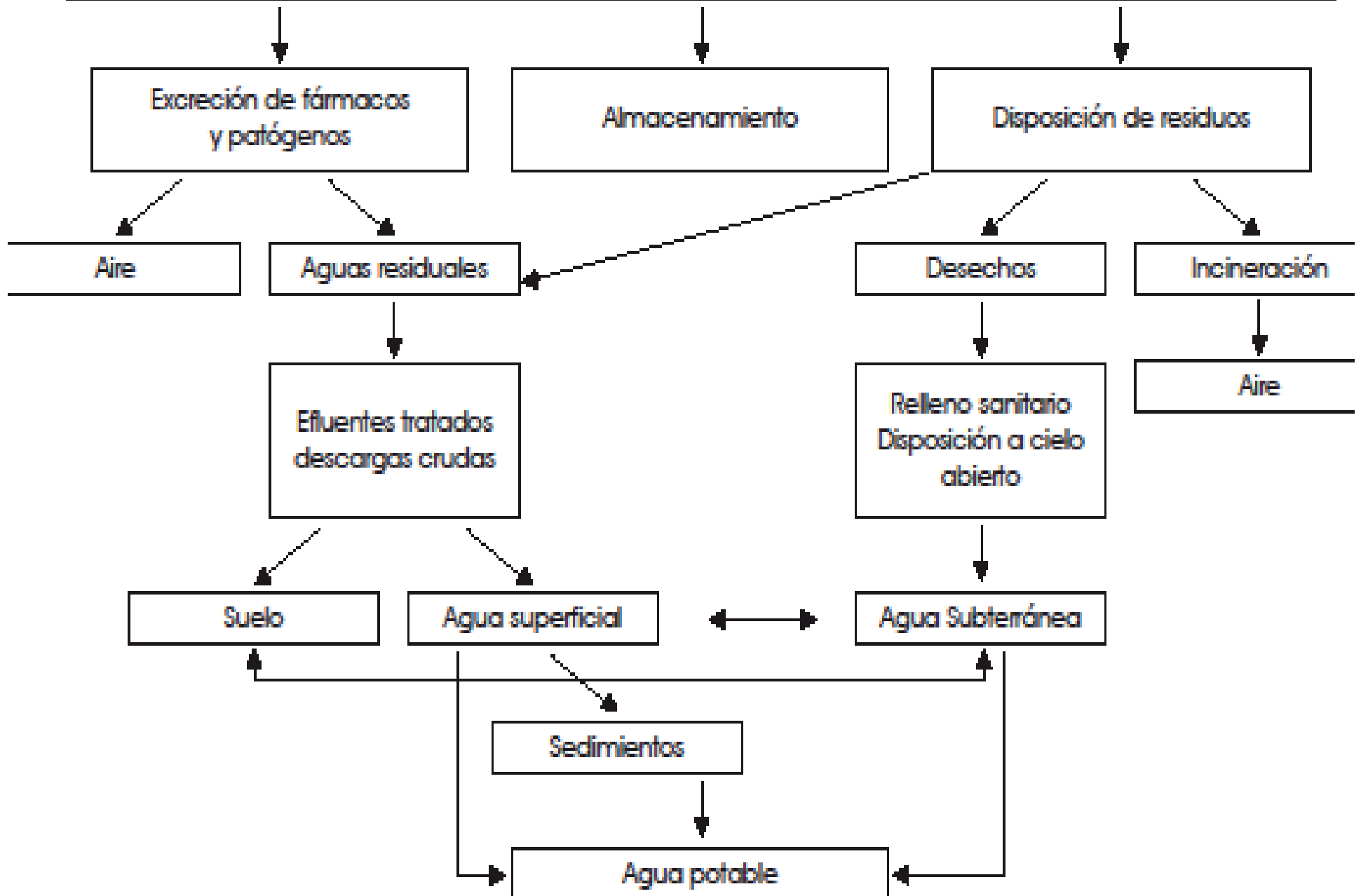
# Calidad del agua



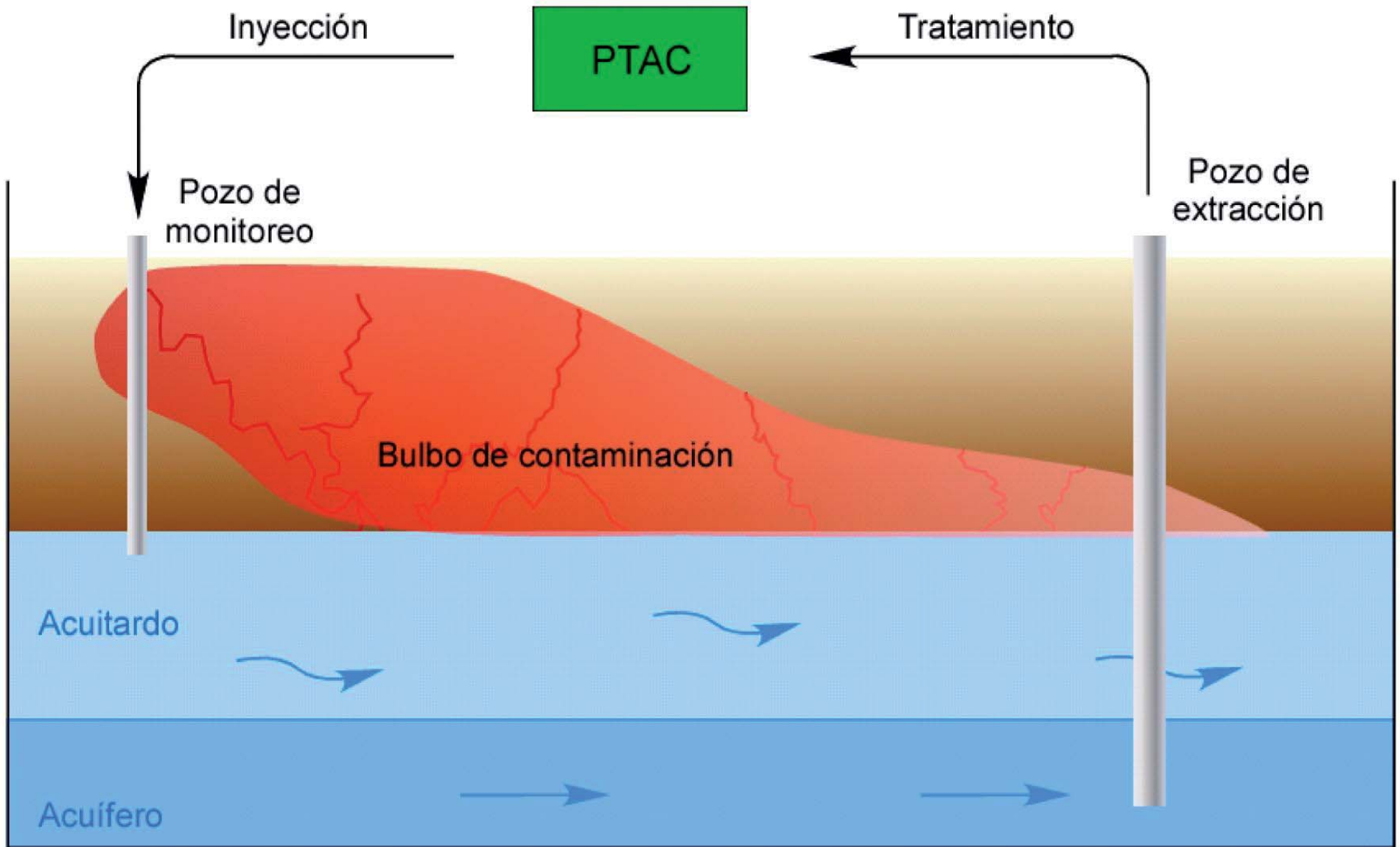
# Contaminación de plomo y cadmio en Yucatán



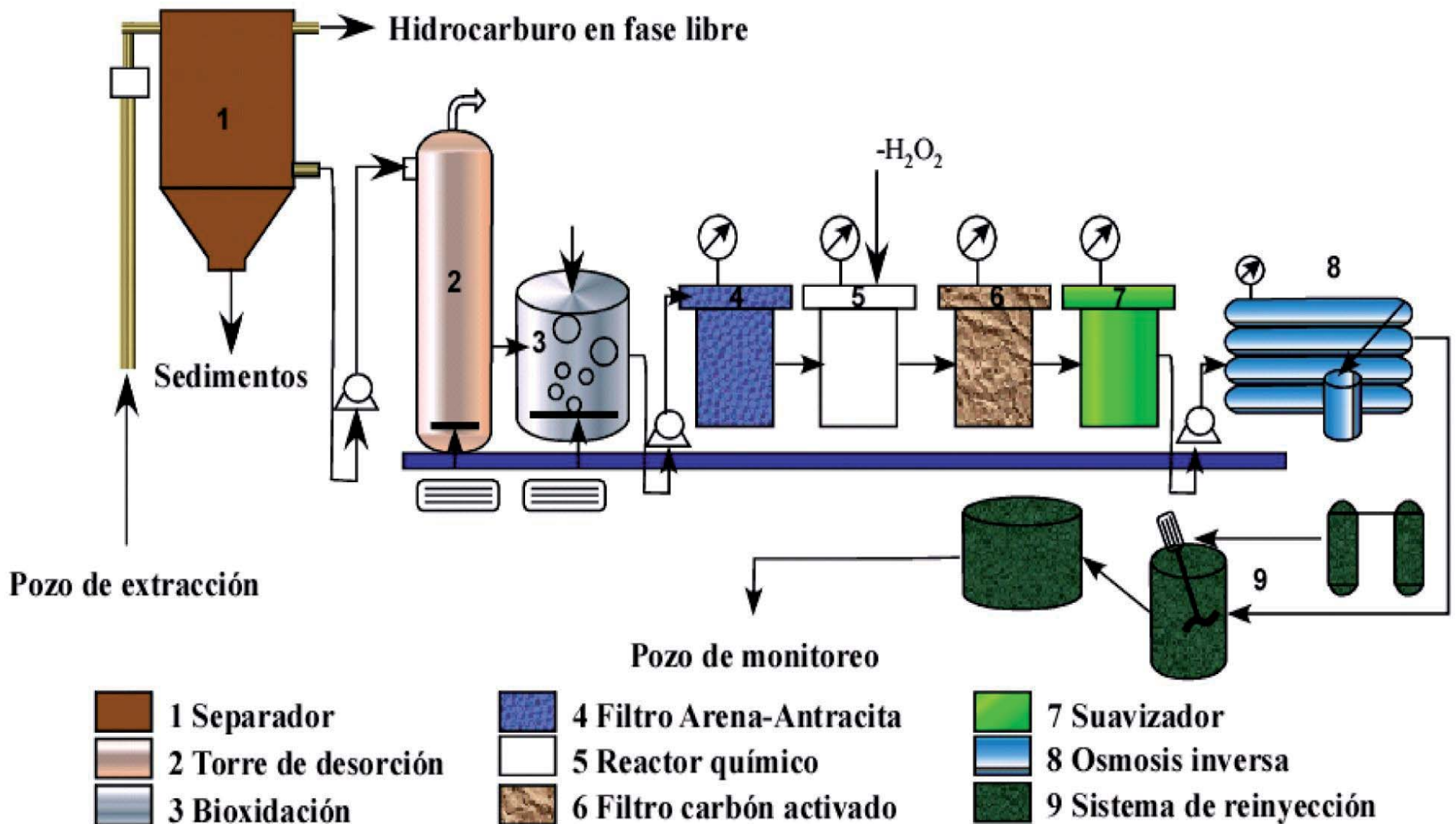
Fármacos de humanos y veterinario, productos de cuidado personal, productos de uso industrial, productos de uso diario, agroquímicos, actividades humanas, vida silvestre, procesos biológicos y químicos.



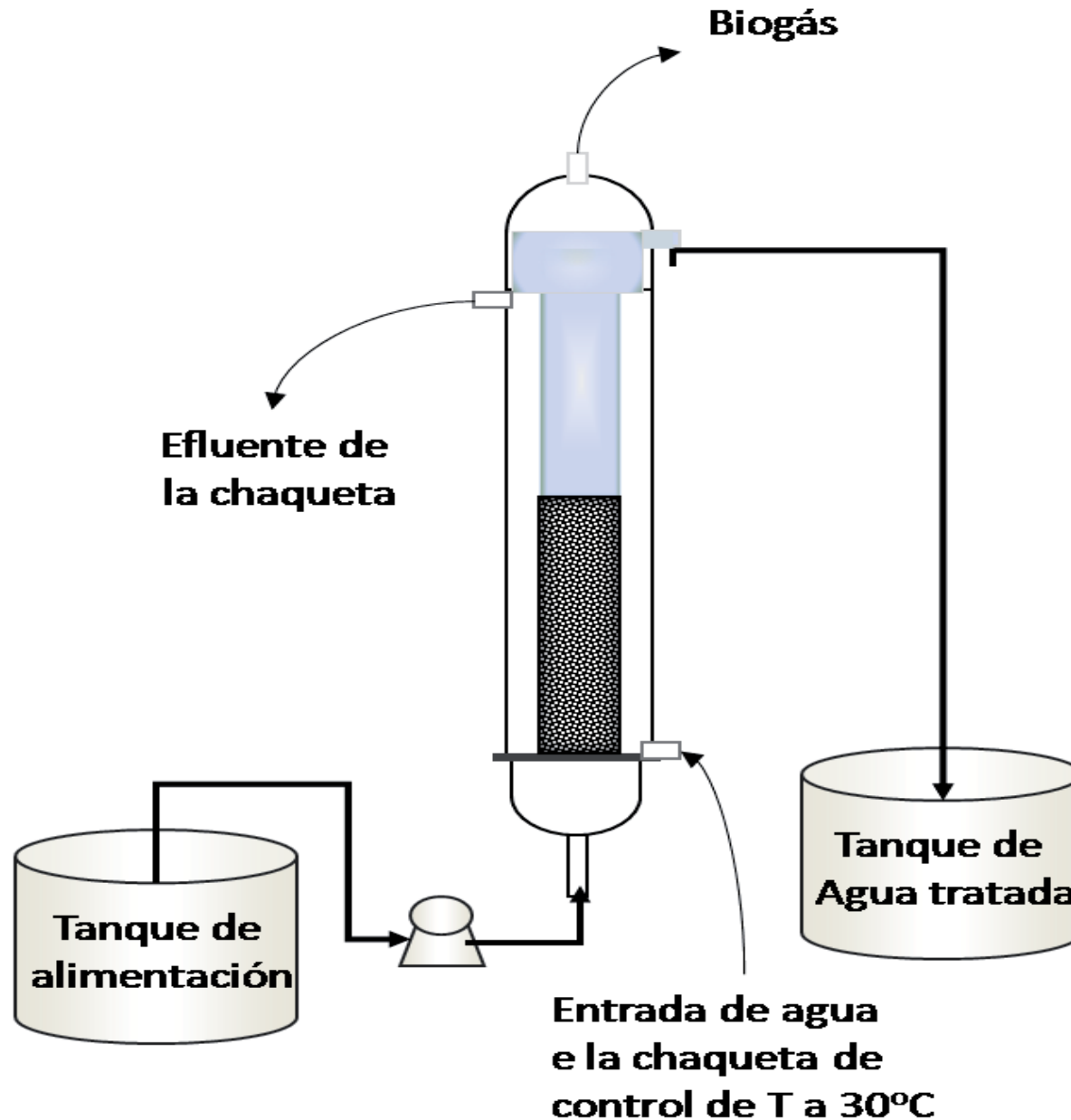
# Hidrocarburos en acuíferos



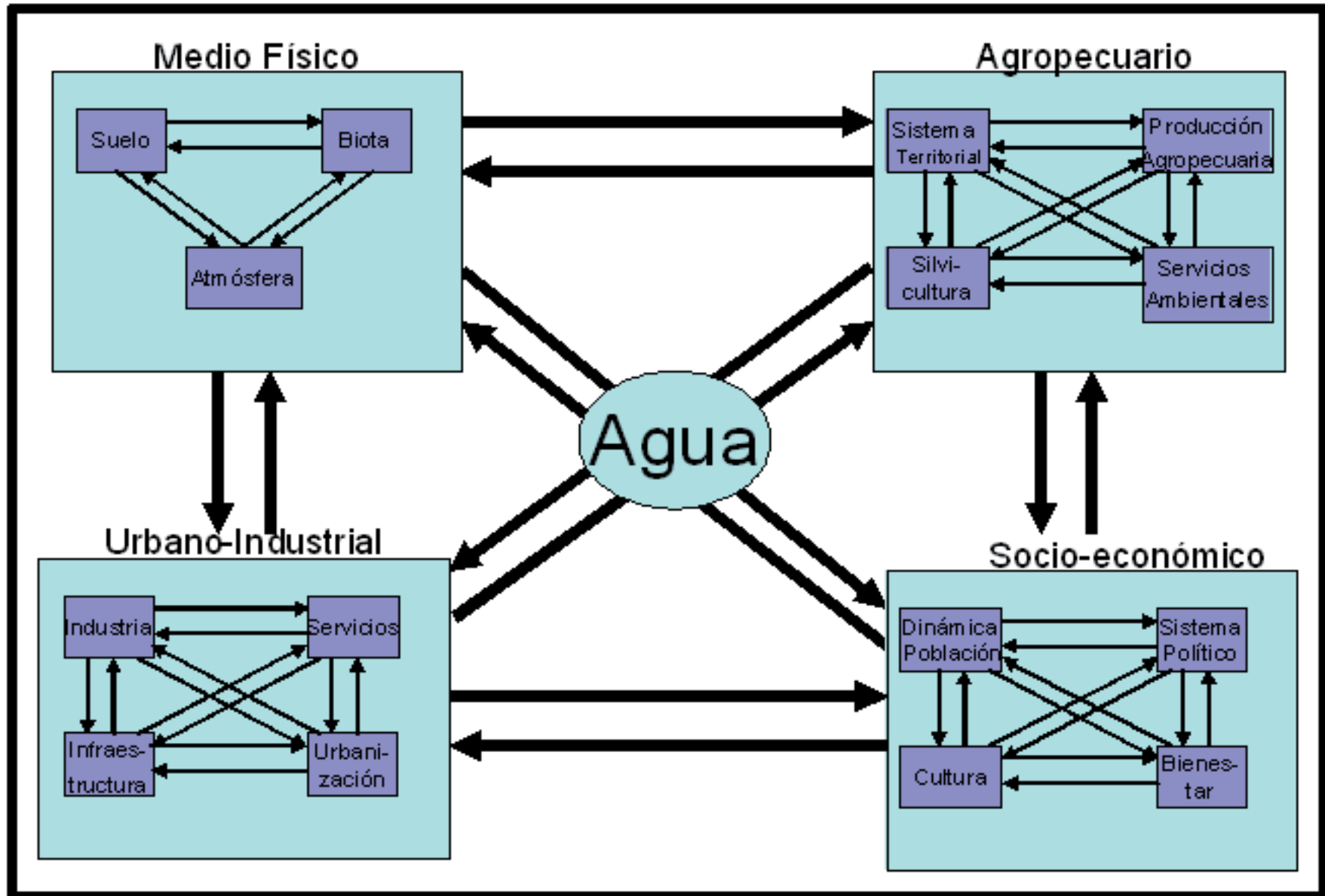
# PTA para hidrocarburos



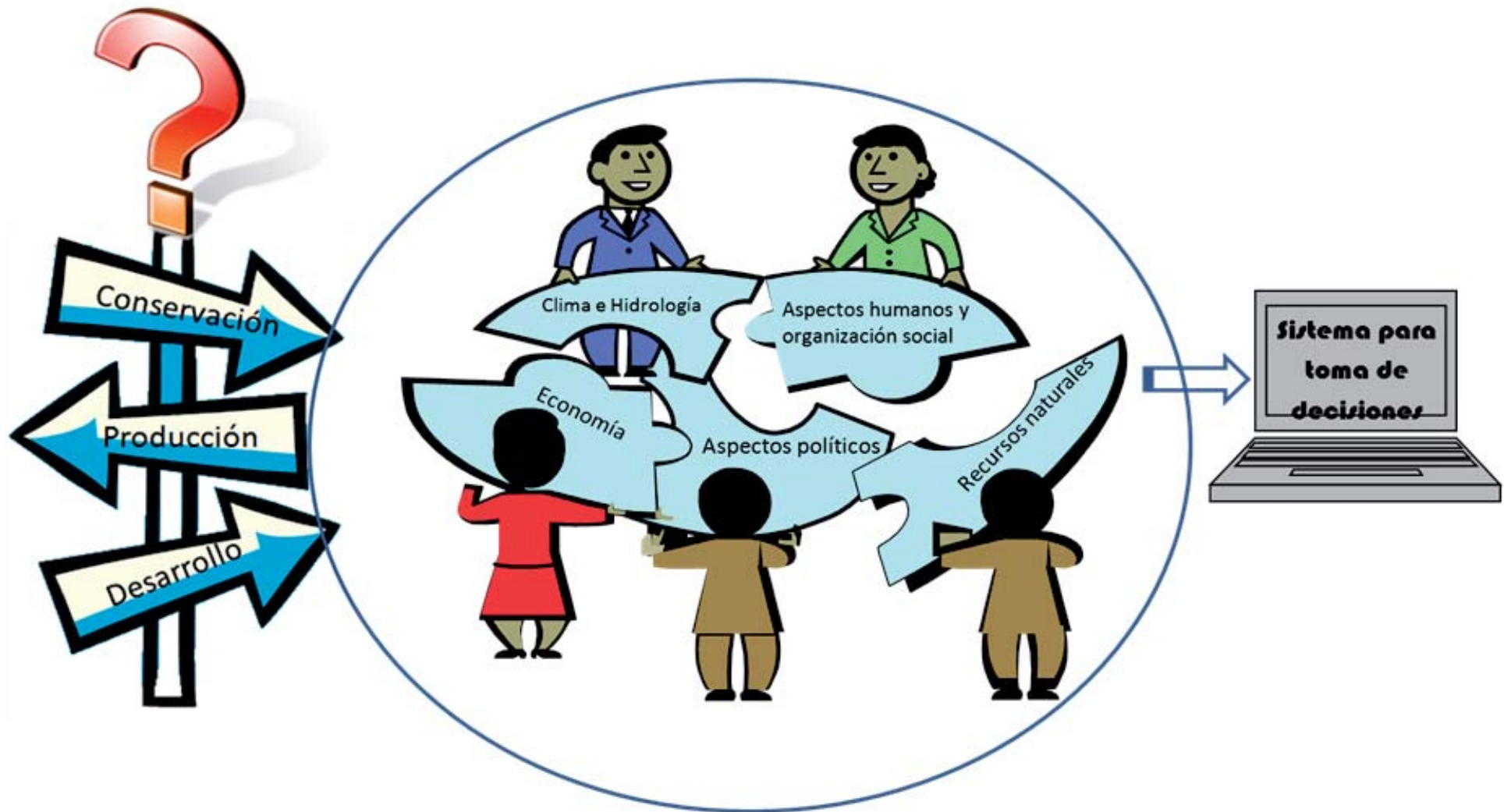
# PTA para agua de industria textil



# Análisis sistémico

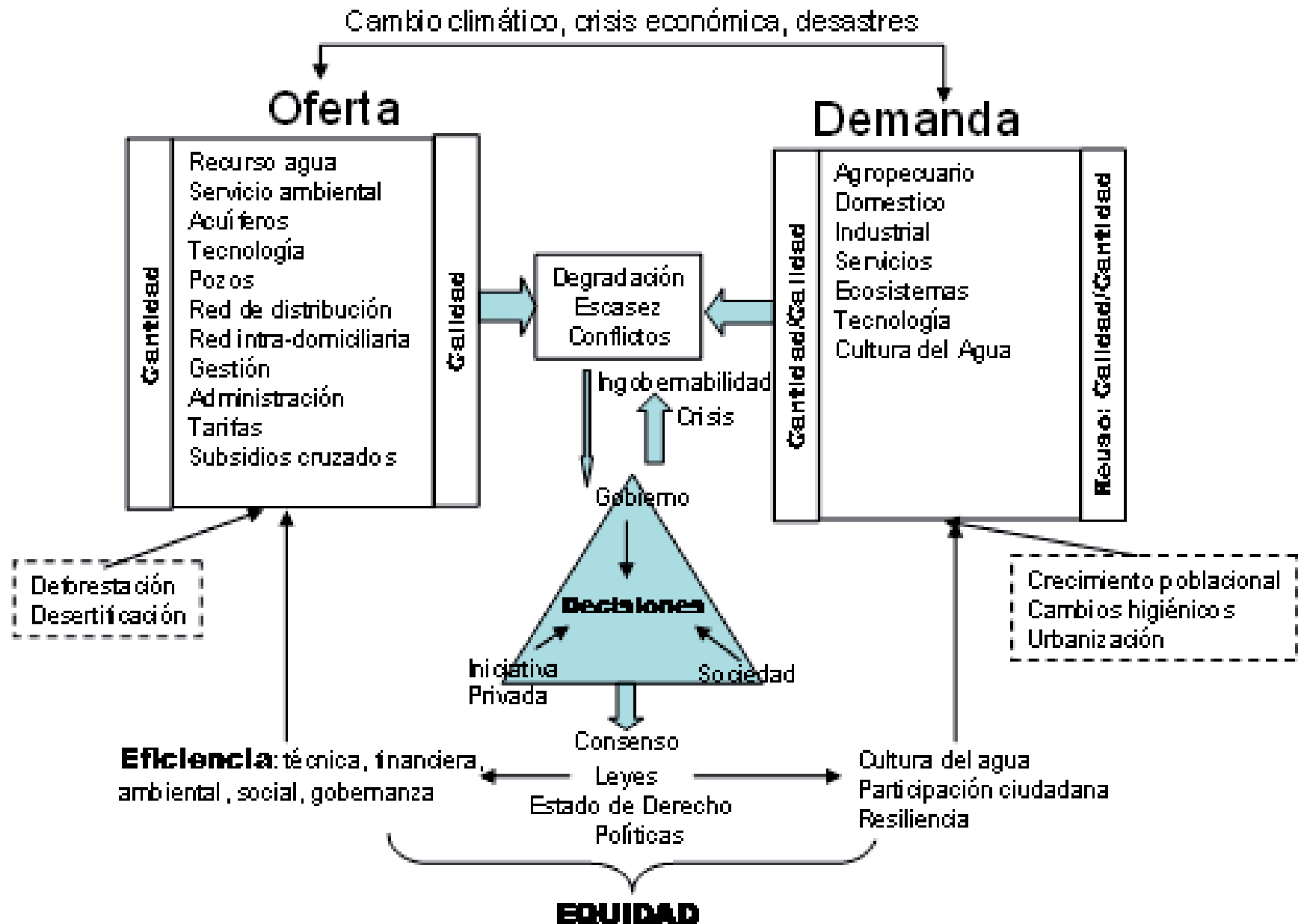


# Gestión c/participación ciudadana



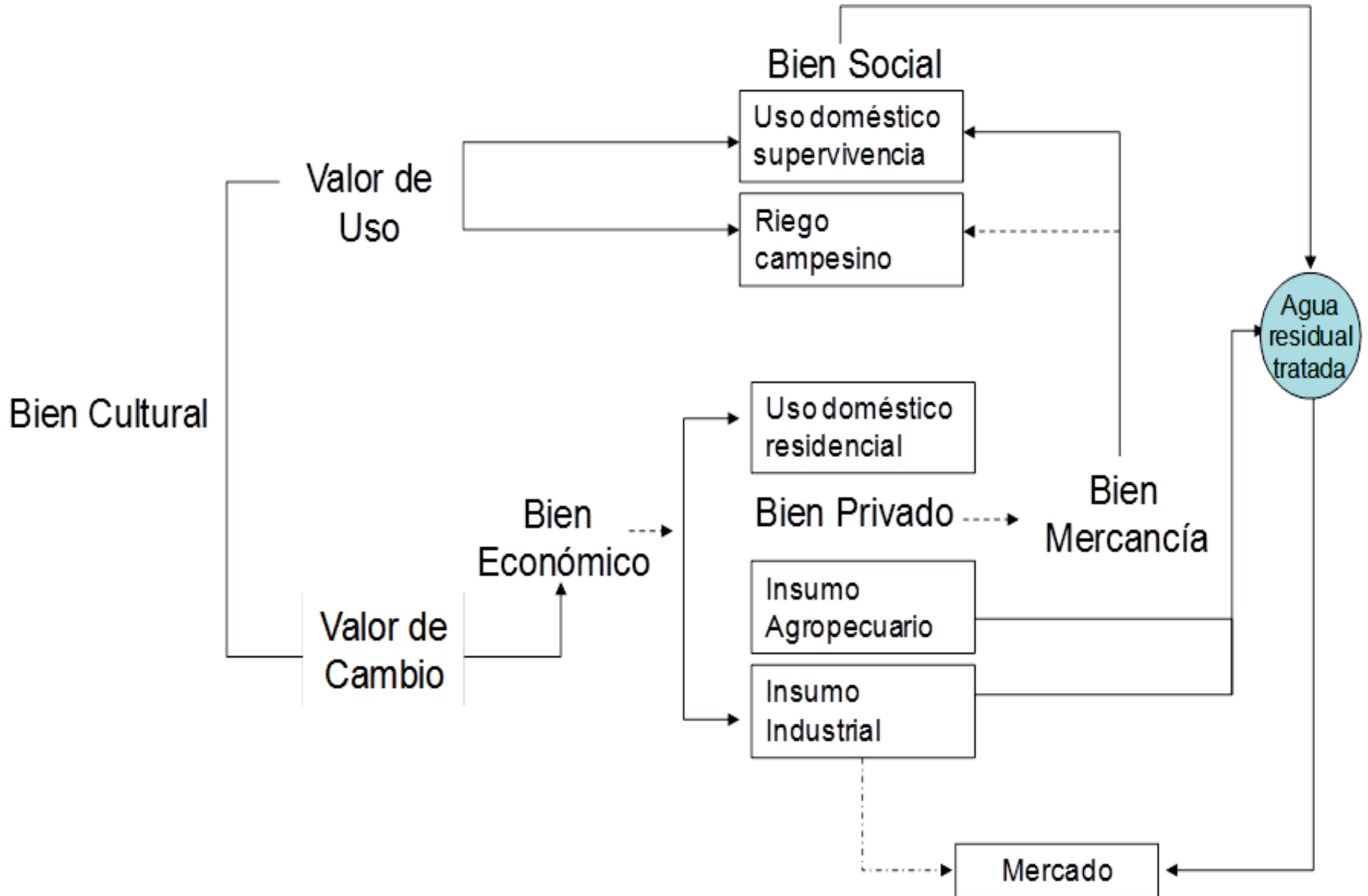


# Eficiencia con Equidad en el Manejo del Agua

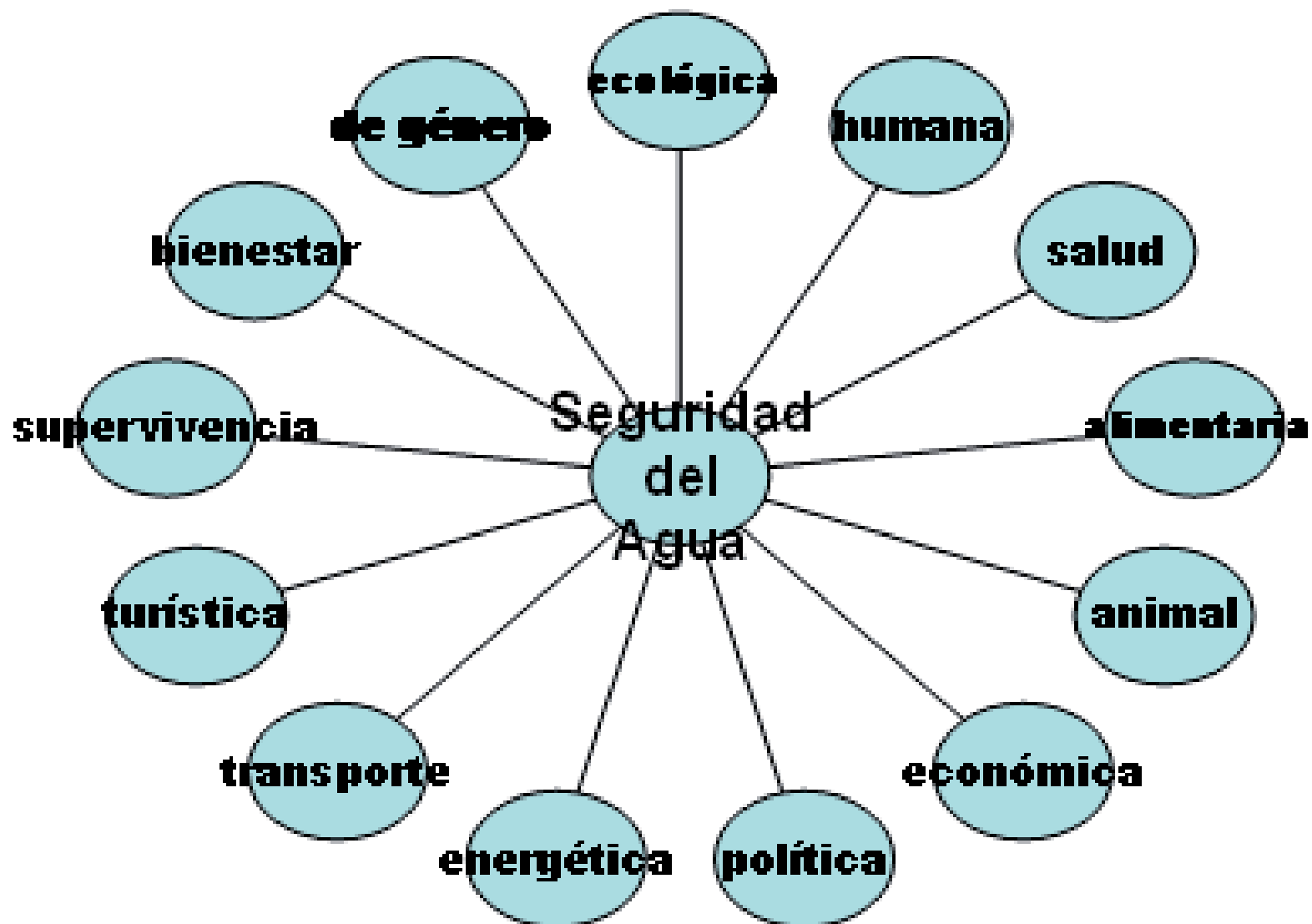


Fuente: Oswald y Sandoval, 2006

# Economía del agua

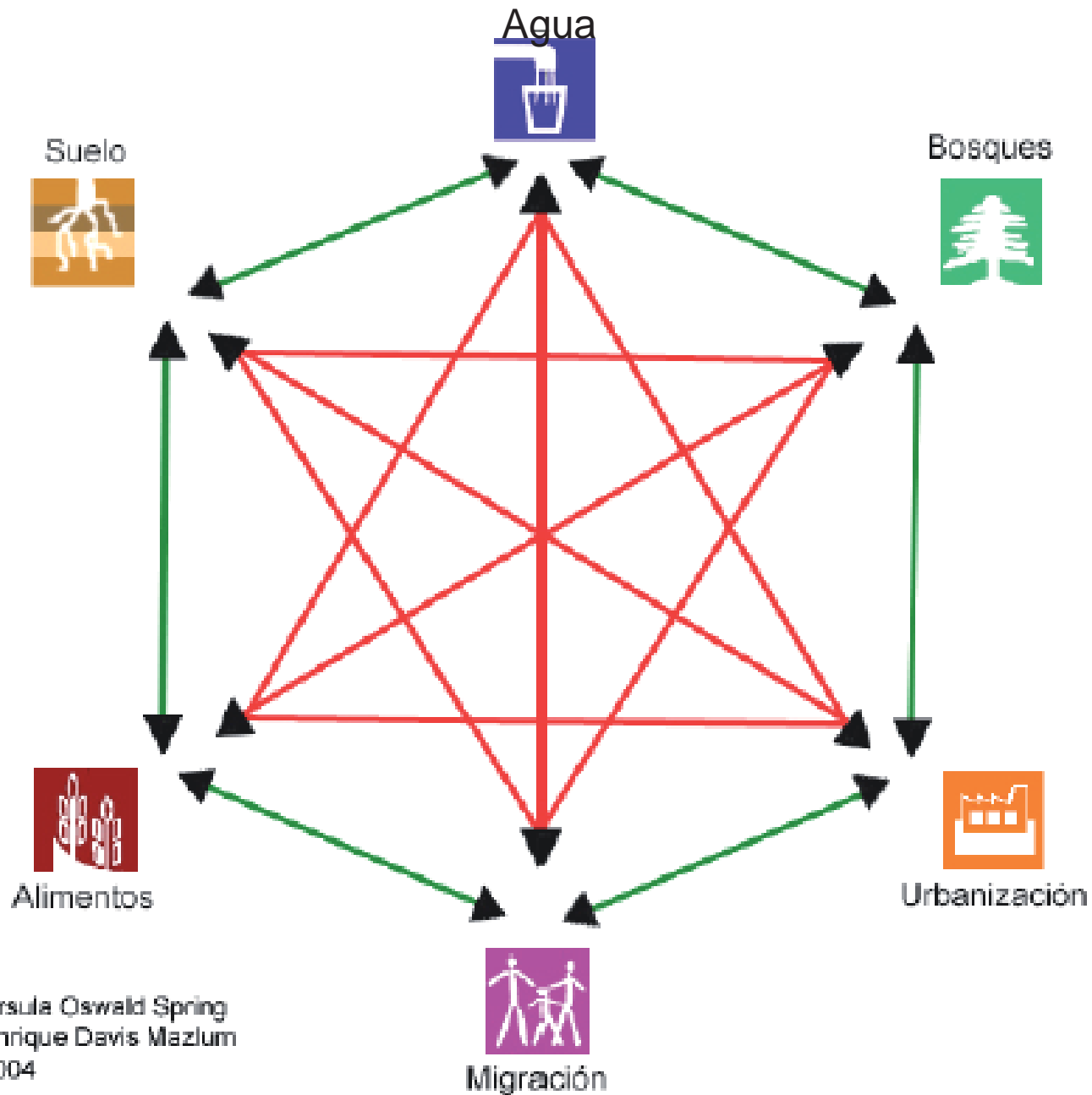


# Seguridad del agua y otras seguridades



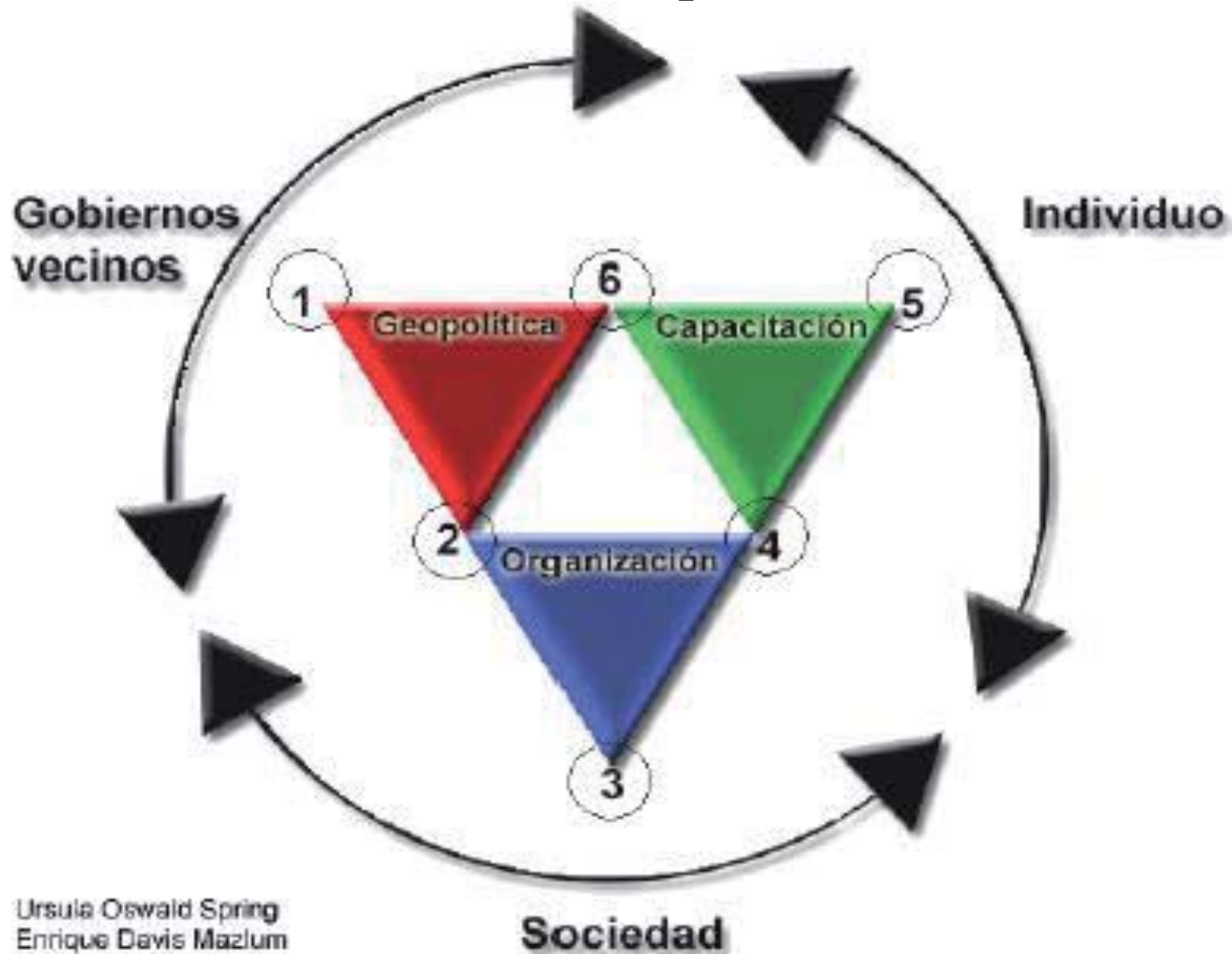
Fuente: elaboración propia

# Conflictos del agua



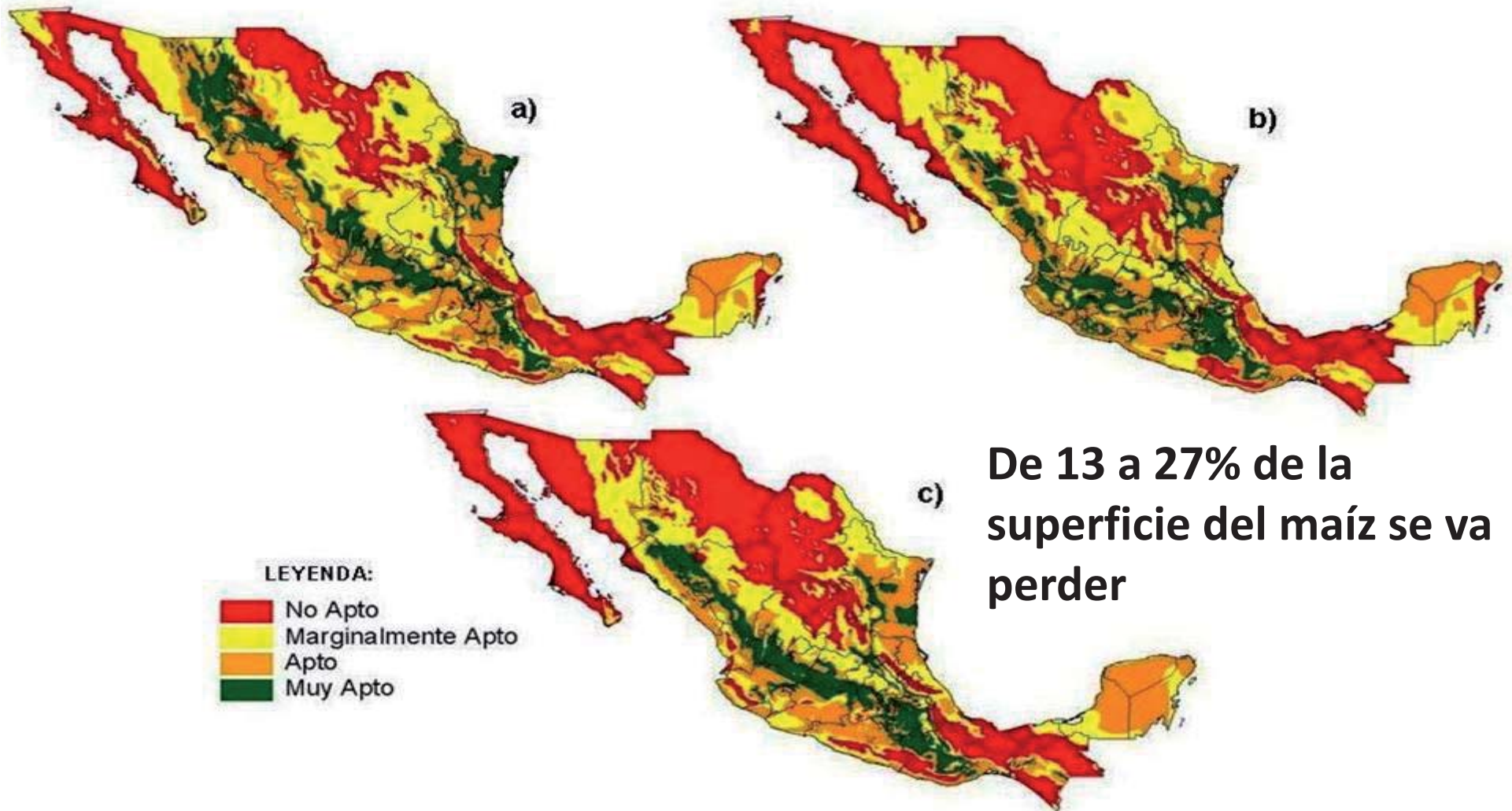
Ursula Oswald Spring  
Enrique Davis Mazlum  
2004

# Hidrodiplomacia



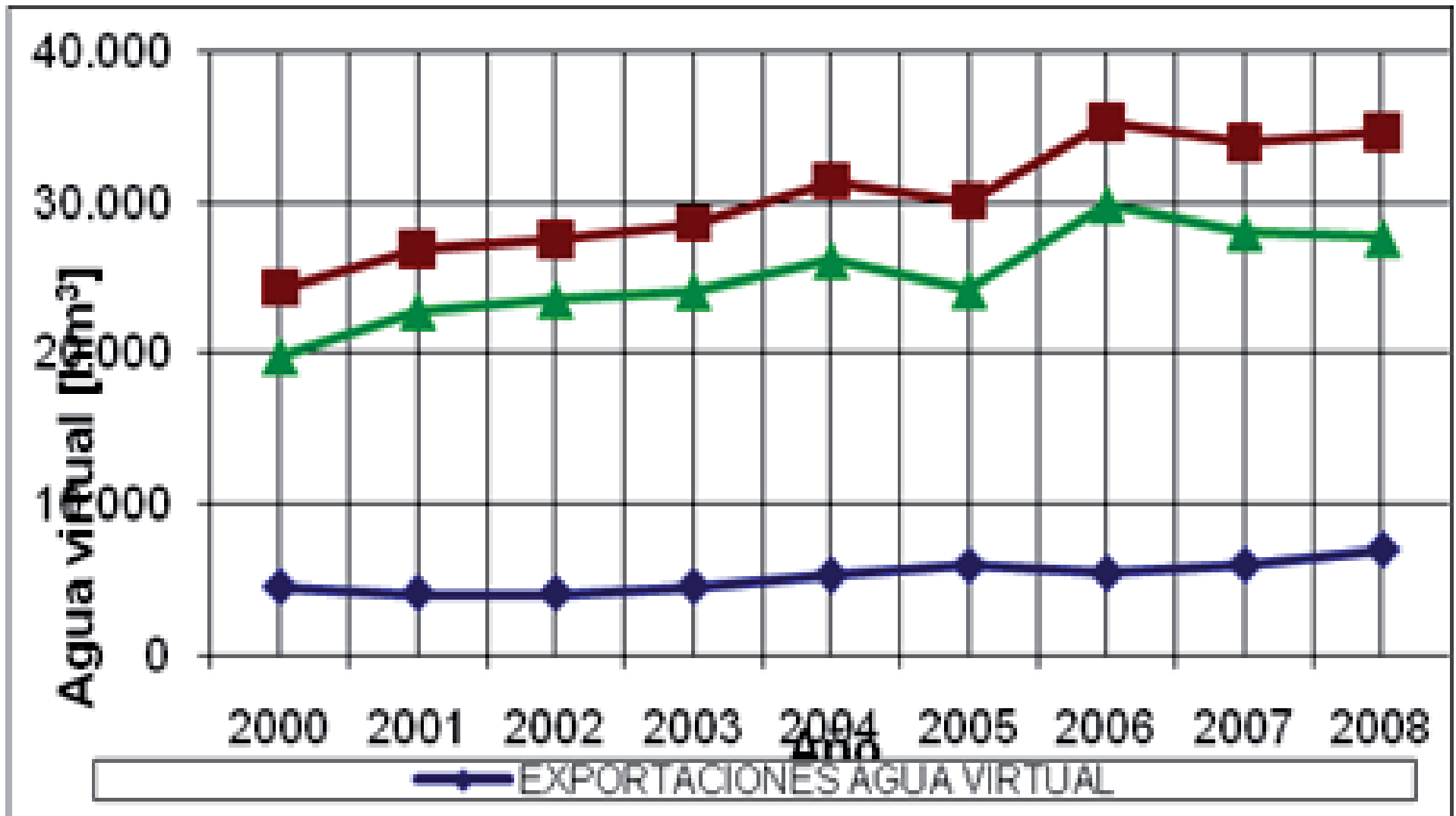
Ursula Oswald Spring  
Enrique Davis Mazlum  
2004

# ¿Y los alimentos: producción de maíz?



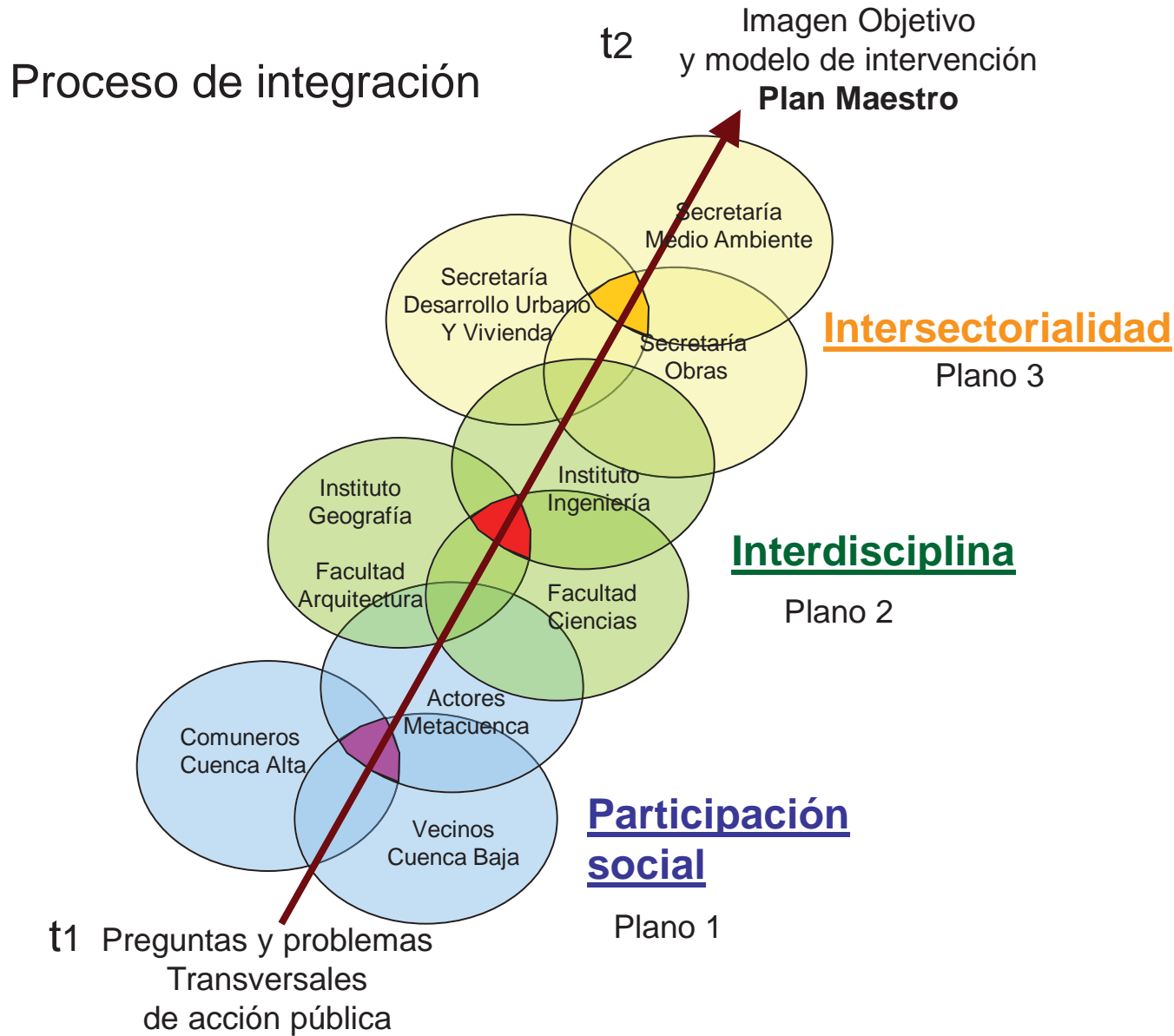
Monterroso, A. G, Rosales, 2006.

# Agua virtual: venta de alimentos



Fuente: Arreguín *et al.*, 2009

# Participación ciudadana





# Organización ciudadana

## CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

## PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO

## PRESCRIPCIÓN

1. Contexto socioambiental (FC)
2. Medio biofísico (FC/IG)
3. Hidrología superficial e Infraestructura hidráulica (II)
4. Calidad del agua (II/E)
5. Hidrogeología (IG)
6. Amenazas naturales, vulnerabilidad y riesgo (IG/FC/II)
7. Caracterización socioeconómica (IG)
8. Tenencia de la tierra (FA/EU)
9. Espacios abiertos urbanos (FA/AP)
10. Espacio natural y rural (FA/AP)
11. Infraestructura y servicios (FA/EU)
12. Patrimonio histórico-cultural (FA/AP)

FORTALEZAS

DEBILIDADES

AMENAZAS

OPORTUNIDADES

DIAGNÓSTICO INTEGRADO Y PRONÓSTICO

Matriz FODA Maxi/Mini

Imagen Objetivo  
Visión  
Principios rectores

PARTICIPACIÓN SOCIAL

ESTRATEGIAS INTEGRALES

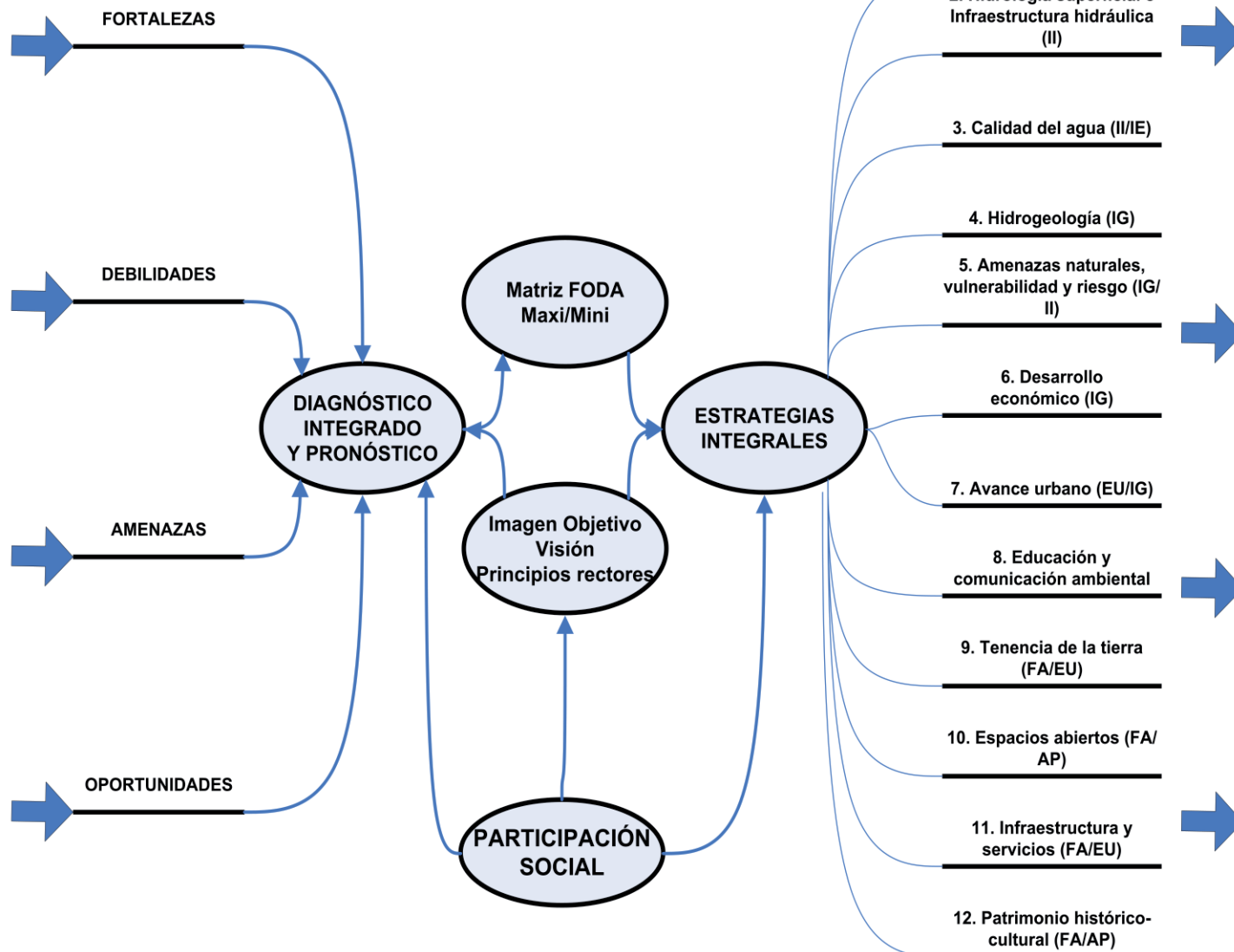
### ESTRATEGIAS SECTORIALES

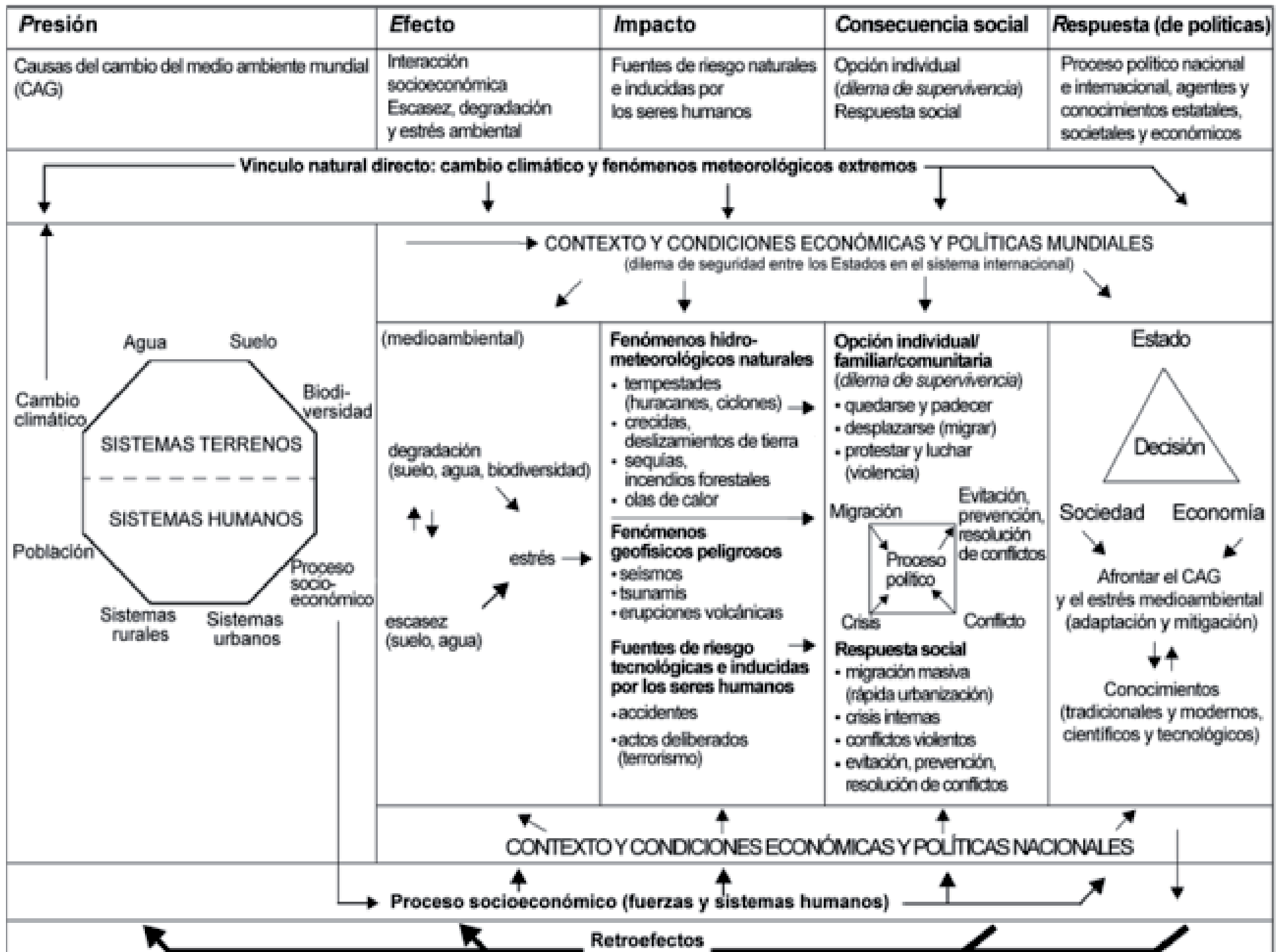
1. Medio biofísico (FC/IG)
2. Hidrología superficial e Infraestructura hidráulica (II)
3. Calidad del agua (II/E)
4. Hidrogeología (IG)
5. Amenazas naturales, vulnerabilidad y riesgo (IG/II)
6. Desarrollo económico (IG)
7. Avance urbano (EU/IG)
8. Educación y comunicación ambiental
9. Tenencia de la tierra (FA/EU)
10. Espacios abiertos (FA/AP)
11. Infraestructura y servicios (FA/EU)
12. Patrimonio histórico-cultural (FA/AP)

### ACCIONES

- Propuesta 1
- Propuesta 2
- Propuesta 3
- Propuesta 4
- Propuesta 5
- Propuesta 6
- Propuesta 7
- Propuesta 8
- Propuesta 9
- Propuesta 10
- Propuesta 11
- Propuesta 12
- Propuesta 13
- Propuesta 14
- Propuesta 15
- Propuesta 16
- Propuesta 17
- Propuesta 18
- Propuesta 19
- Propuesta 20
- Propuesta ...
- Propuesta 33

ZONIFICACIÓN





**Muchas gracias por su atención**  
**uoswald@gmail.com**

