

Importancia del agua subterránea en el manejo de cuencas hidrológicas

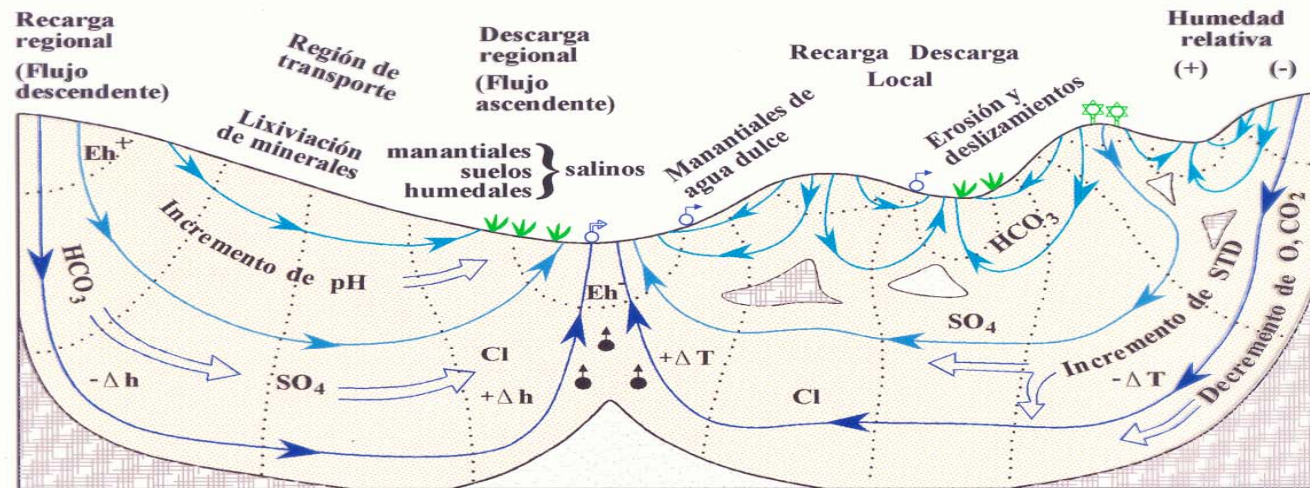


Marcos Adrián Ortega Guerrero
Centro de Geociencias,
Universidad Nacional Autónoma de México

CU, México, Agosto 2006

Los sistemas de flujo de agua subterránea (Tóth, 1999)

SISTEMA DE FLUJO REGIONAL DE AGUA SUBTERRANEA



EXPLICACION

(Tóth, 1999)

- Línea equipotencial
- Línea de flujo
- ♂ ♀ Manantial: frío, termal
- 🌱 Freatofitas
- 🌵 Xerofitas
- Eh⁺ Condiciones redox: oxidación
- Eh⁻ reducción
- Trazas de minerales

- Δh Cargas hidráulicas: subhidrostática
- Δh hidrostática
- +Δh superhidrostática
- Trampa hidráulica: convergencia y acumulación de materia y calor transportado
- Zona con flujo nulo: aumento de los STD
- +ΔT, -ΔT Temperatura geotérmica y anomalía de gradiente: positivo, negativo

Antecedentes (1998)

- Interés social en los recursos de agua subterránea
 - En cantidad y
 - Calidad
- Necesidad urgente para planear el desarrollo sostenido y sustentable en el Norte y Noroeste del estado de Guanajuato
- Discrepancia y conflicto en la información federal (CNA) y estatal (CEASG)

Situación del agua subterránea

- Profundidad al nivel freático entre 50 y 150 m (1998). En los 1950's próximo a la superficie
- El nivel freático disminuye entre 2 y 5 m por año
- Incremento constante en el consumo de energía eléctrica
- Uso ineficiente del agua en la agricultura

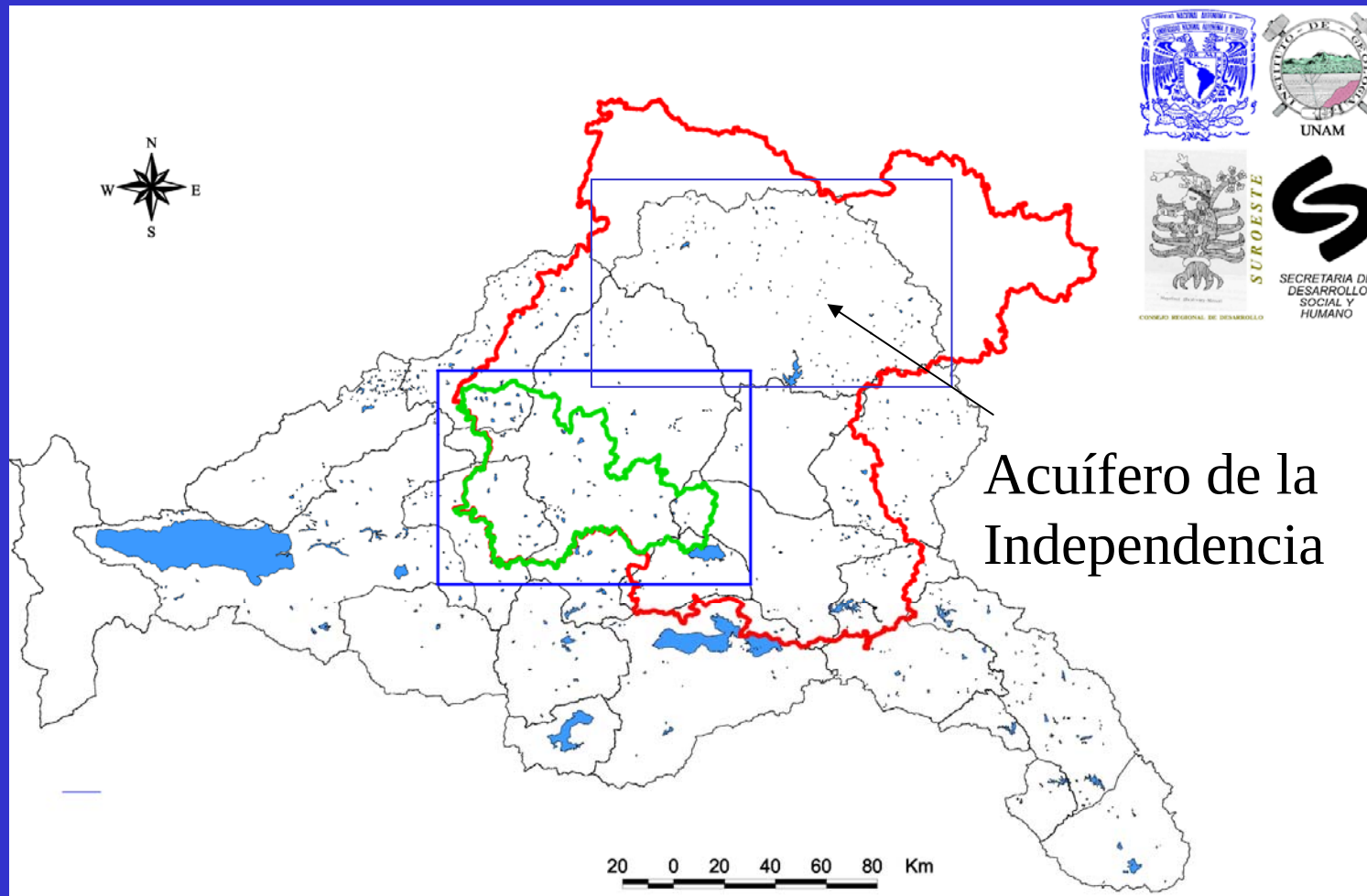
Problema

- No existe información sistemática ni confiable del agua subterránea (y superficial) en el norte y noreste de Guanajuato
- Con la información existente no es posible planear el desarrollo social y económico de las regiones N y NE

Objetivos

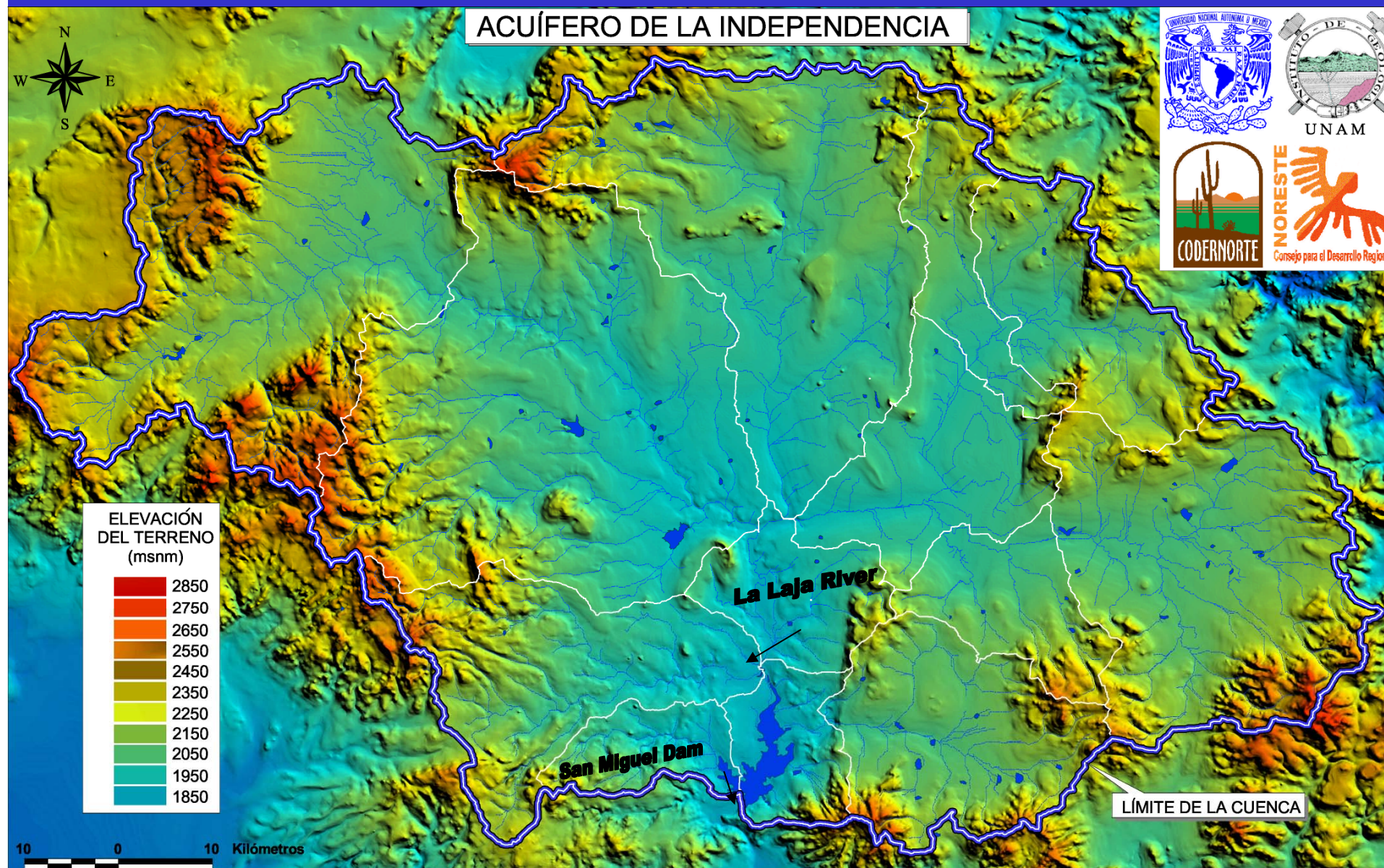
- Entender los procesos que controlan la disponibilidad y calidad del agua subterránea a escala de cuenca.
- Aplicar diferentes técnicas hidrogeológicas para conocer el sistema de flujo de aguas subterráneas a diferentes escalas

Cuenca Lerma-Chapala



Métodos

- Implementación de un SIG
- Geología (litología y estructural)
- Geofísica electromagnética (300 TEMs, 4 frec) *
- Hydrogeoquímica (250 muestras por 75 elementos) *
- Isótopos en el agua (O-18, H-2, EH-3, C13/C14) *
- Modelado matemático de flujo (Modflow) *
- Modelado geoquímico (PHREEQE)
- Inventario de fuentes potenciales de contaminación en la cuenca
- Interpretación integral (Sistemas de flujo)



Drenaje superficial e hipsografía

Conclusiones e Implicaciones

- Límites reales de los acuíferos no coinciden con límites administrativos de CNA y CEASG.
- Revisión de distribución de acuíferos en el país
- El balance anual no se aplica. La disponibilidad del a.s., esta sobre estimada
- El déficit es del 100%

Conclusions and Implications (Ctn')

- La edad del agua subteránea es de miles de años.
- La recarga al acuífero ya no existe
- Agotamiento progresivo
- Deterioro progresivo de la calidad del agua (As, F, Na, etc.)

Retos y Soluciones:

- Unificar Las definiciones, los lenguajes y los estilos de liderazgo necesarios.
- Crear un modelo de transformación cultural.
- Erradicar los vicios indeseables (corrupción..)