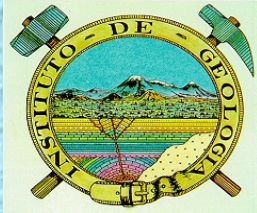


EFFECTOS AMBIENTALES POR LA EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN MÉXICO

Dr- Rafael Huizar-Alvarez

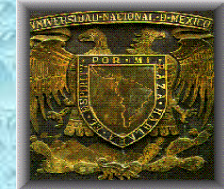
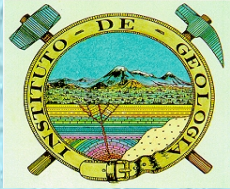


INTRODUCCION

Crecimiento de la población = demanda
Cambios no controlados en el uso del suelo

OBJETIVOS.

- Enfatizar los efectos ambientales relacionados con los sistemas hidrogeológicos.
- Destacar la importancia de conocer los sistemas de flujo de agua subterránea, entendiendo que estos indican el funcionamiento de la misma en el medio geológico por el cual circula.
- Que se deben conocer y evaluar las dos componentes del flujo la horizontal y vertical (hacia abajo y hacia arriba).



INTERACCIONES

***i)* alteraciones en el ambiente por cambio en el régimen del agua subterránea), y *ii)* efectos al agua subterránea por actividad humana en el ambiente vecino.**

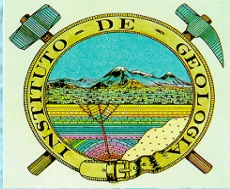
La primera se refiere a:

- Elevación del nivel del agua por recarga artificial intencional
- Abatimiento del nivel del agua subterránea
- Compactación del esqueleto del acuífero (consolidación)
- Erosión de suelo por desaparición de vegetación (descenso del nivel del agua)
- Desaparición de humedales.

La segunda concierne a:

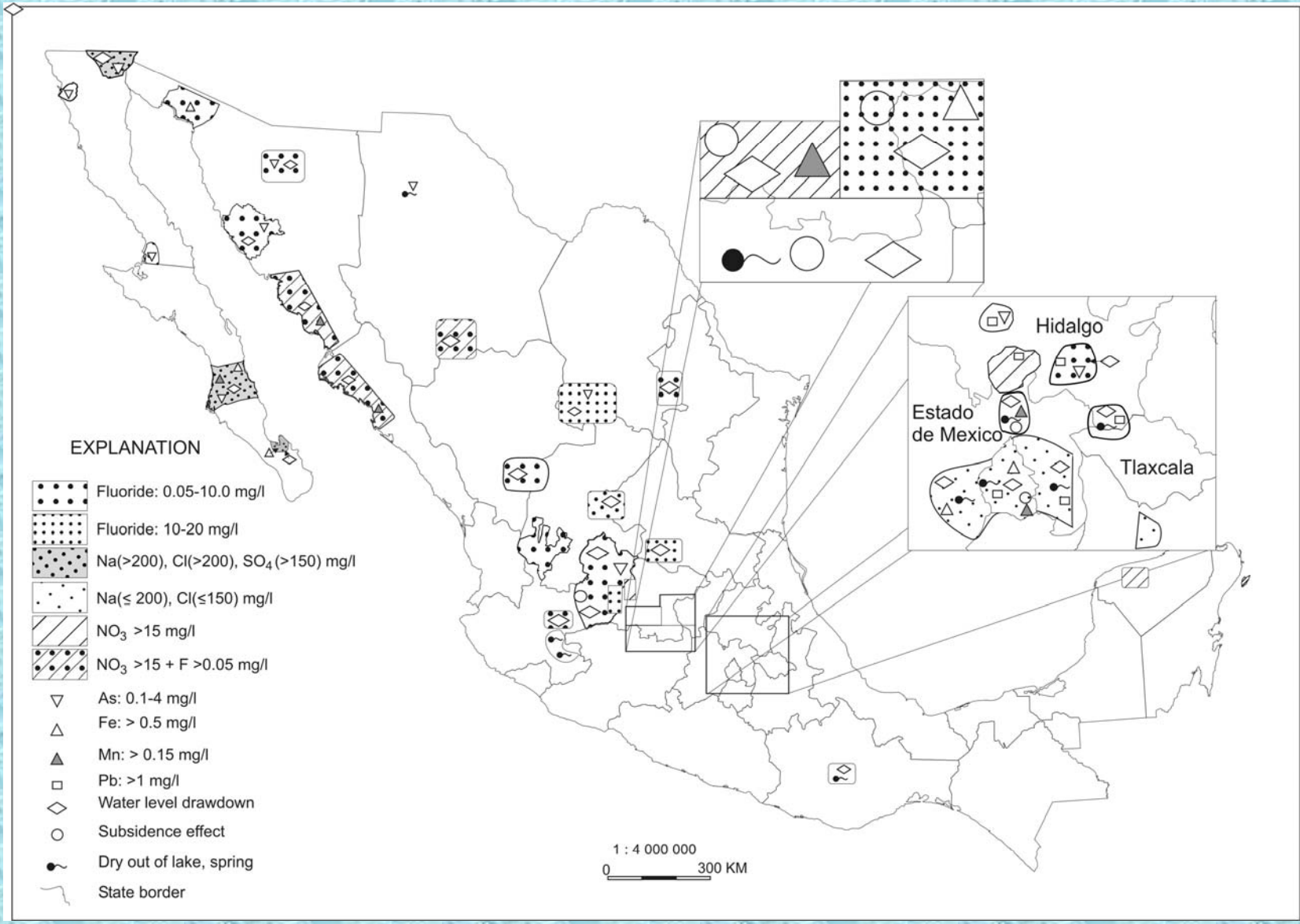
- Cambios en la cantidad de recarga
- Reducción de la descarga a cuerpos de agua continentales y en zonas costeras
- Contaminación por disposición final de residuos.

Cambio en la calidad del agua inducido por bombeo.

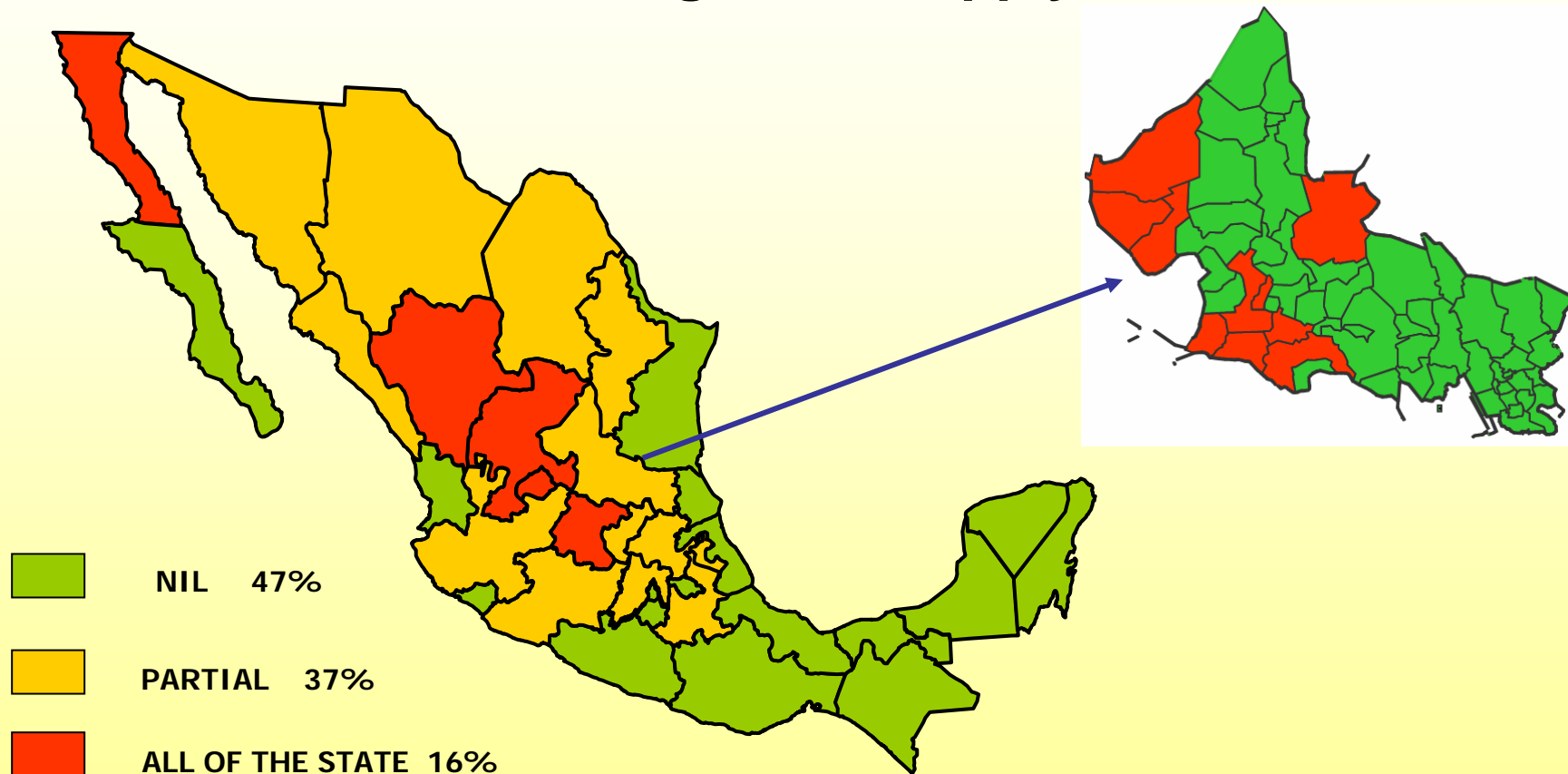


ESTUDIOS CASO

- San Luis Potosí
- Ciudad de México

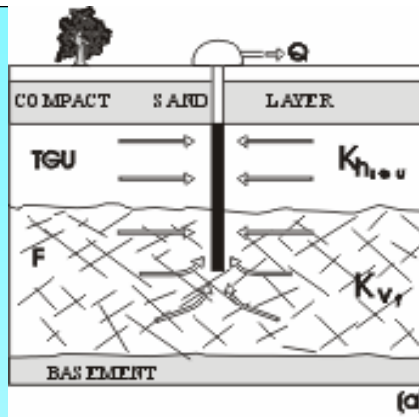
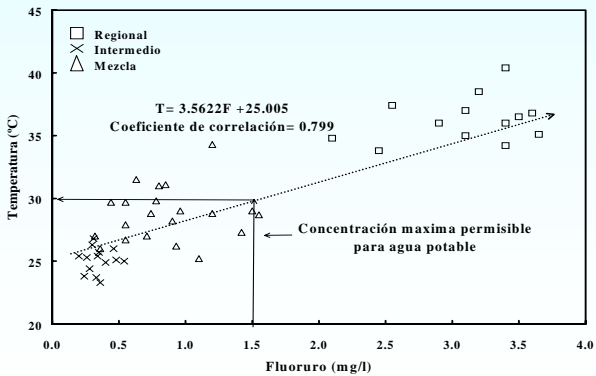
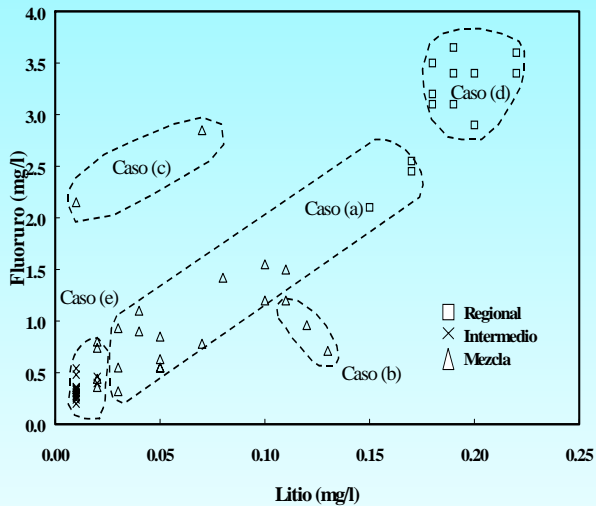


Mexican States with fluoride excess in their drinking water supply

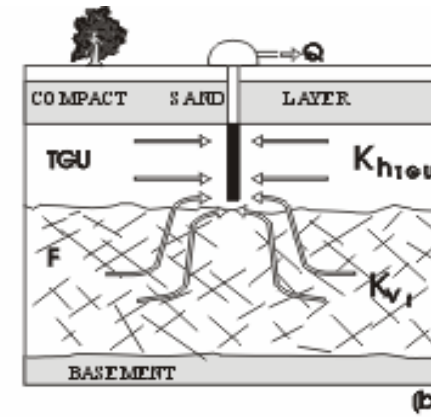


SOURCE: CENTRO NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA Y CONTROL DE ENFERMEDADES.

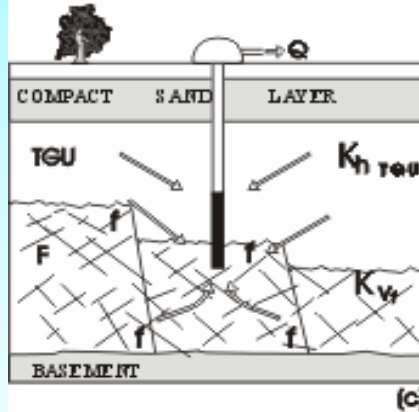
FLUORIDE CONTROL



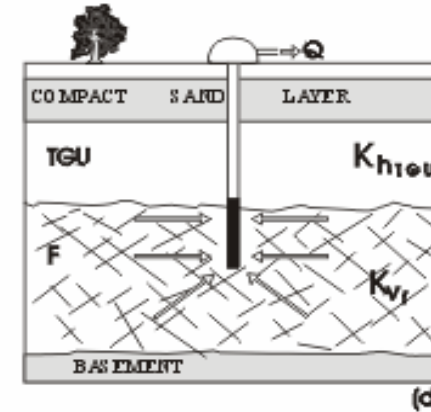
$$K_{hreu} \approx K_{vf}$$



$$K_{hreu} < K_{vf}$$

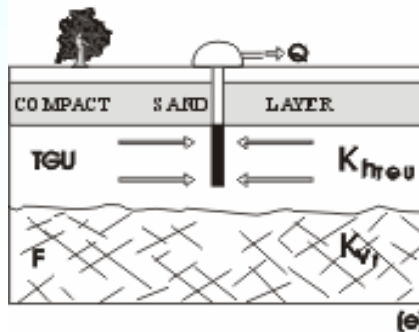


$$K_{hreu} < K_{vf}$$



$$K_{hreu} < K_{vf}$$

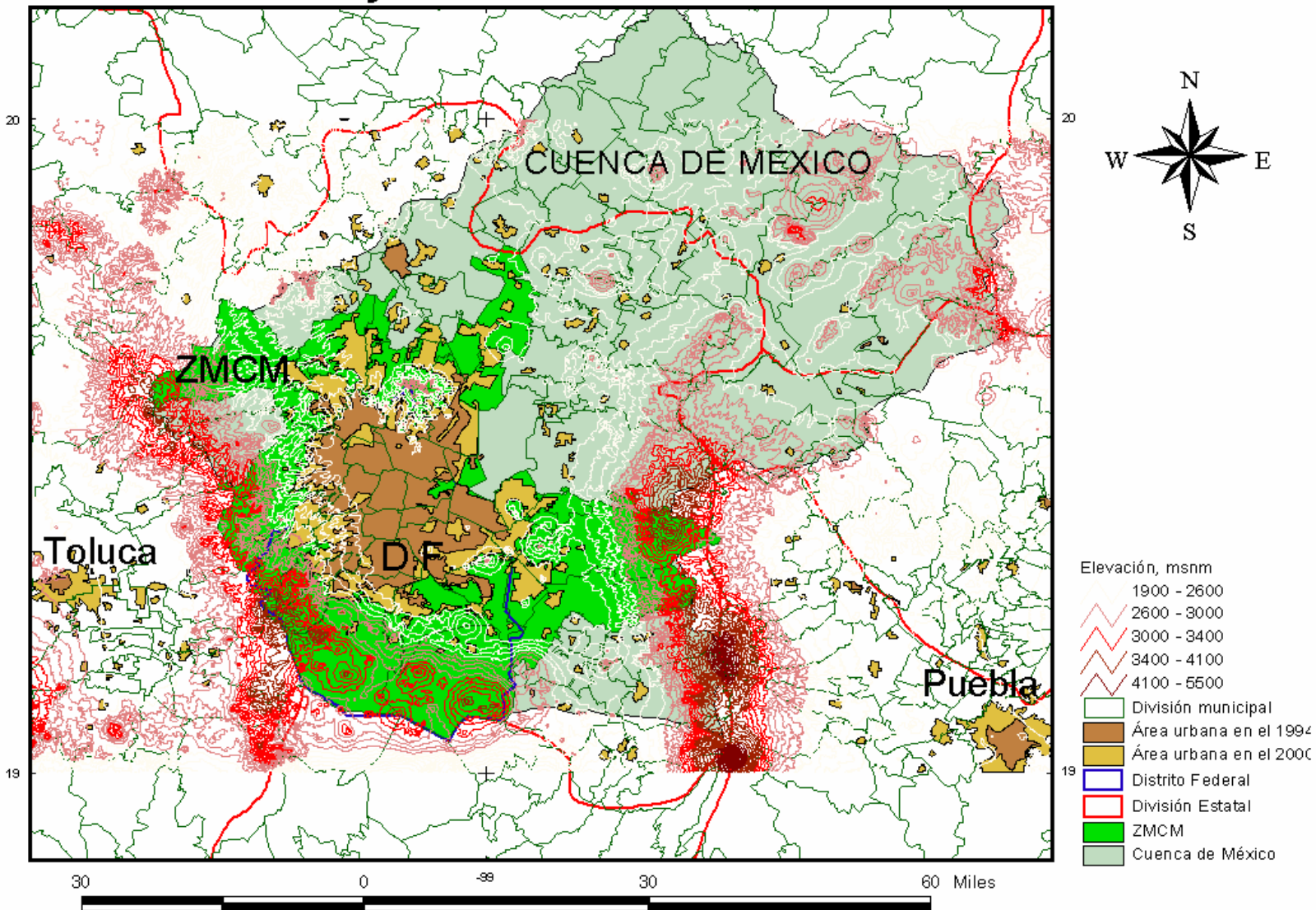
Carrillo-Rivera JJ, Cardona, A M Edmunds, 2002. Journal of Hydrology, (261)



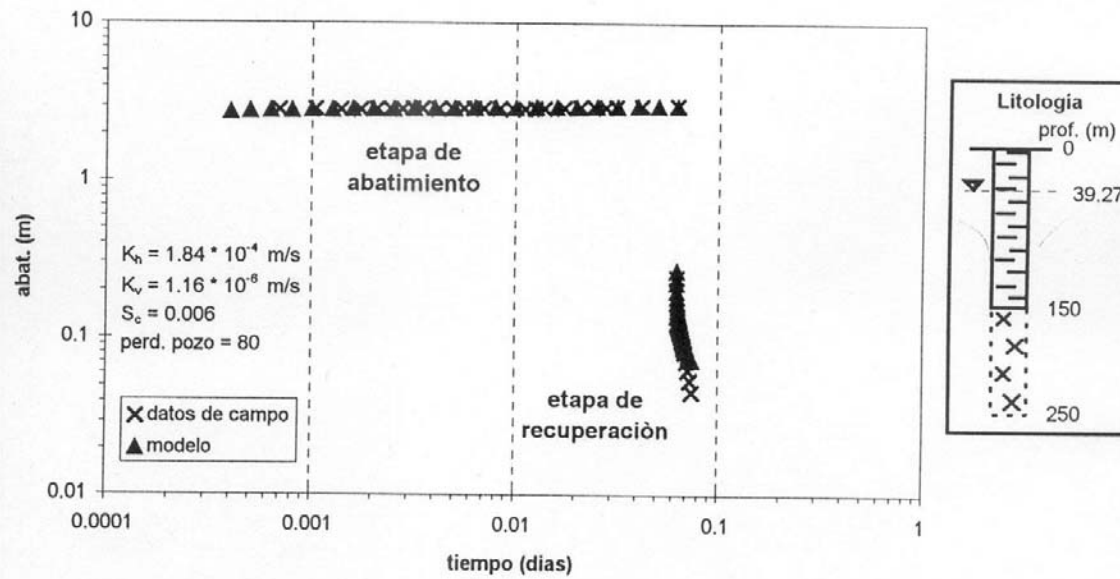
$$K_{hreu} > K_{vf}$$

- F FRACTURED VOLCANICS
- TGU TERTIARY GRANULAR UNDIFFERENTIATED
- f GEOLOGICAL FAULT
- K_{hreu} HORIZONTAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY (TGU MATERIAL)
- K_{vf} VERTICAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY (FRACTURED MEDIA)

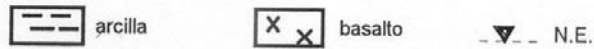
ZMCM y Cuenca de México



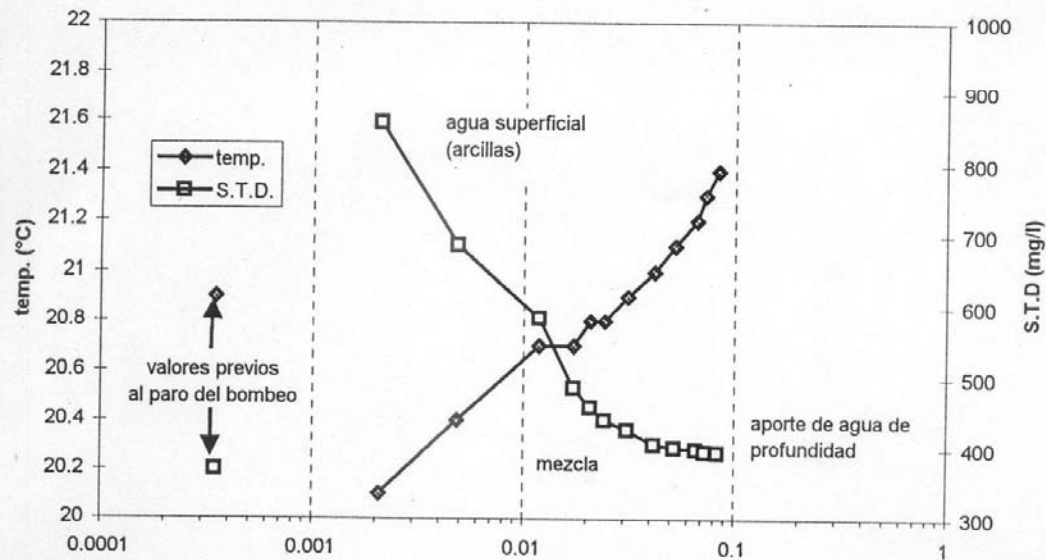
Crecimiento de la CD., de México hacia la zona de recarga

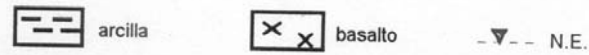
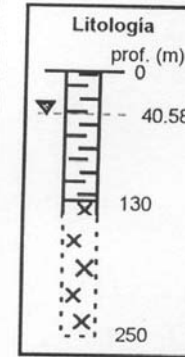
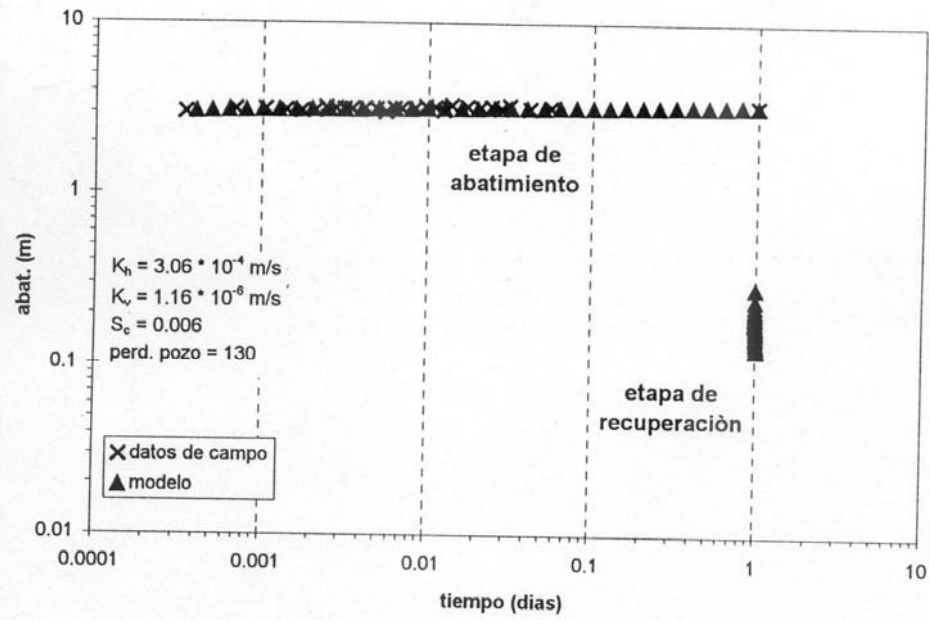


Explicación

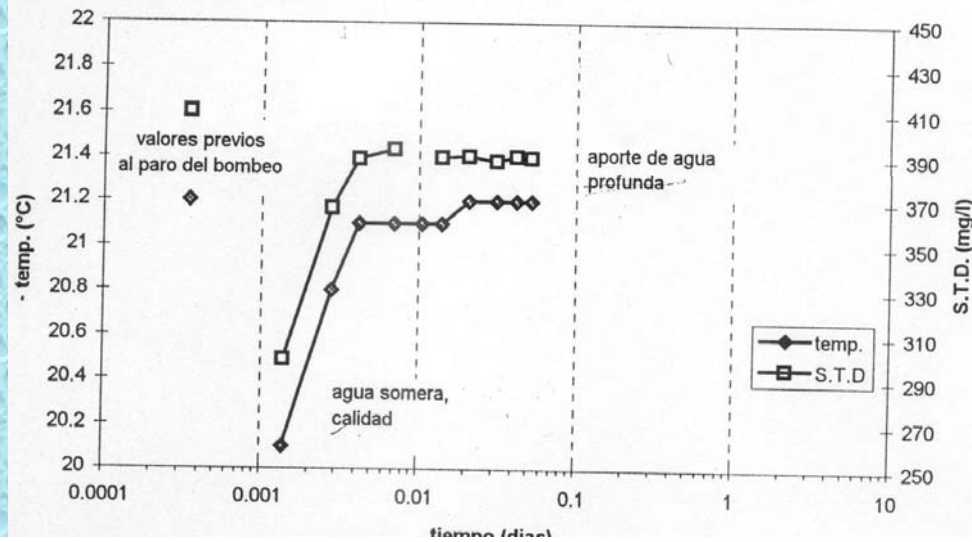


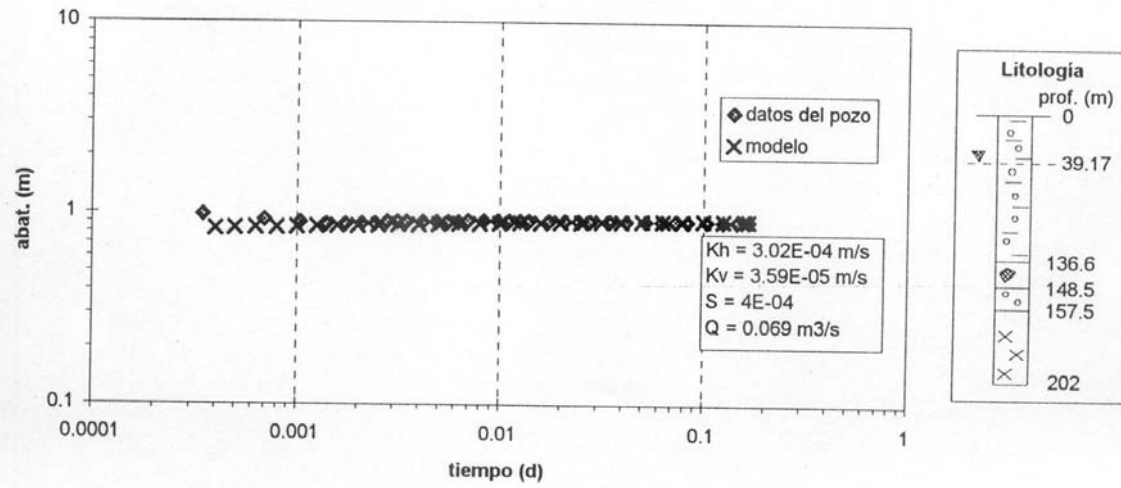
Evolución de la temperatura y S.T.D. durante la prueba de bombeo en el Pozo Neza N. 329





Evolución de la temperatura y S.T.D. durante la prueba de bombeo en el Pozo Neza N. 330

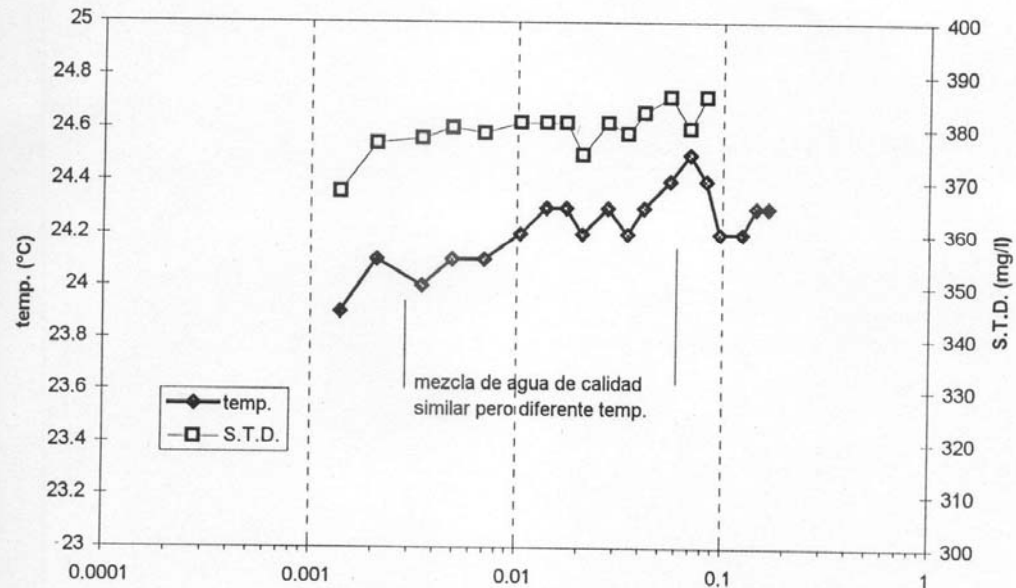


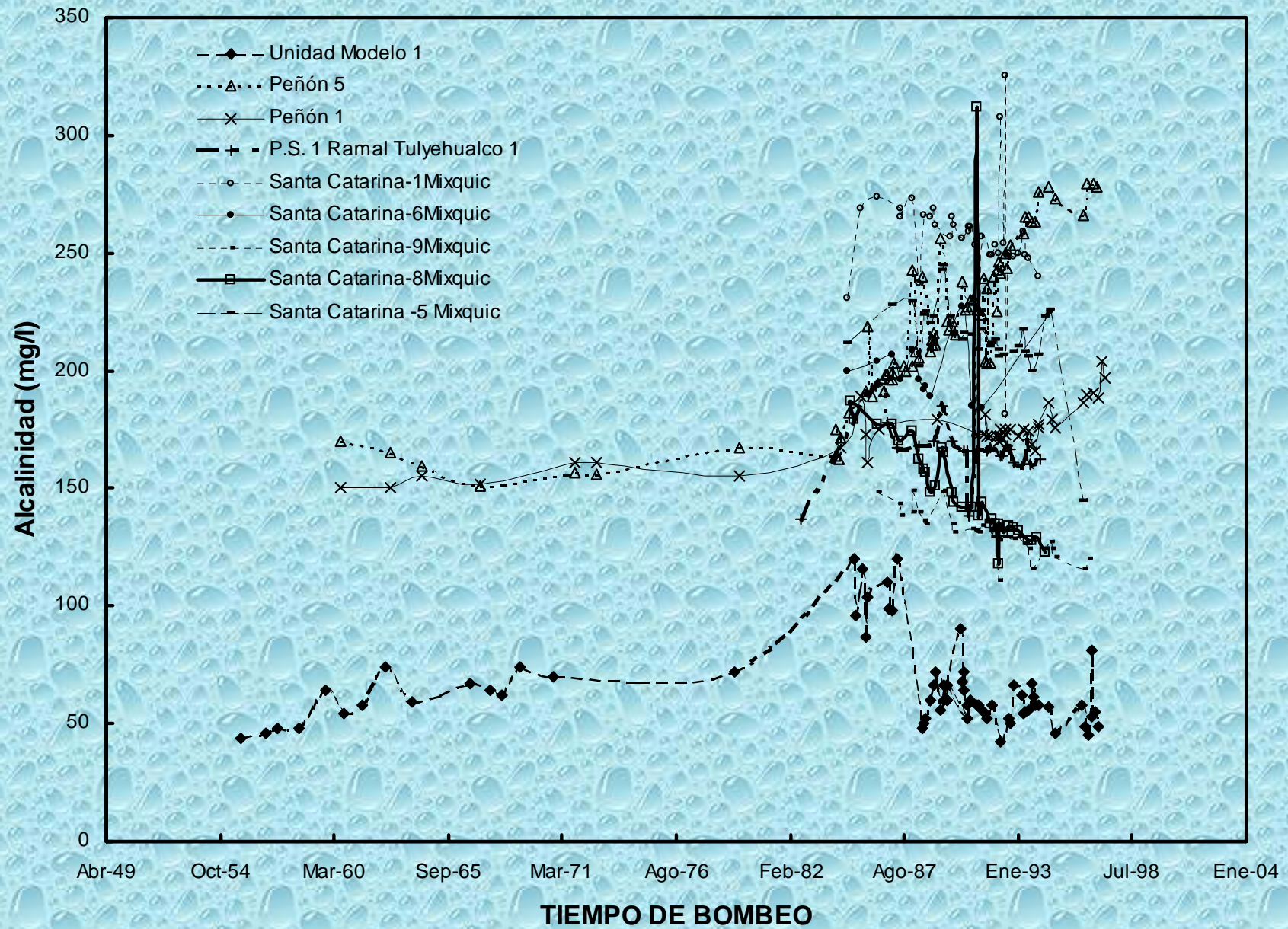


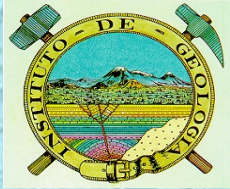
Explicación



Evolución de la temperatura y S.T.D. durante la prueba de bombeo en el Pozo Peñon N. 3

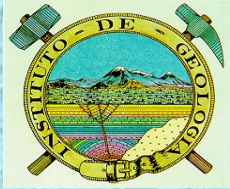






CONCLUSIONES

- Establecer los sistemas en tres dimensiones, incluyendo la diferenciación de sistemas locales intermedios y regionales.
- Los cambios en el uso del suelo en áreas de recarga puede cambiar la dinámica de aquella de descarga, y en general del sistema en conjunto, esto ha propiciado la desaparición de muchos cuerpos de agua, muchas especies florísticas y faunísticas en el mundo.
- La calidad del agua también se encuentra en riesgo, los lixiviados viajan al agua subterránea desde sitios mal ubicados donde se depositaron residuos sólidos de cualquier tipo.
- Es prioritario replantear el problema del agua subterránea y sus soluciones a enfrentar para administrarla más eficientemente.
- Realizar los estudios de forma integral.



RECOMENDACIONES.

- Cambiar la estrategia de los estudios hidrogeológicos y los balances de agua subterránea
- Que se acepten los esquemas de estudios aquí propuestos a nivel Federal, Estatal y Municipal.
- Para favorecer la conservación y/o mejoramiento de la calidad del agua extraída, la perforación, el diseño y la operación de pozos debe apoyarse en el conocimiento de la geología y del funcionamiento del agua subterránea
- Ejercer la legislación para proteger el ambiente y con ello el recurso agua.

The background of the slide is a light blue color with a dense pattern of small, realistic water droplets. In the bottom-left corner, there is a dark blue triangular area containing several thin, curved black lines that sweep upwards and to the right, with small blue dots placed at various points along these lines.

GRACIAS

POR SU ATENCIÓN