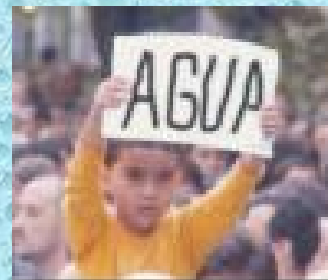




Panorama de la problemática del agua en la ciudad de La Paz B.C.S.



Arturo Cruz Falcón
Enrique Troyo Diéguez
Felipe Salinas González

Noviembre de 2008

Sobreexplotación del acuífero de La Paz

Mayor extracción que recarga de agua = déficit de agua

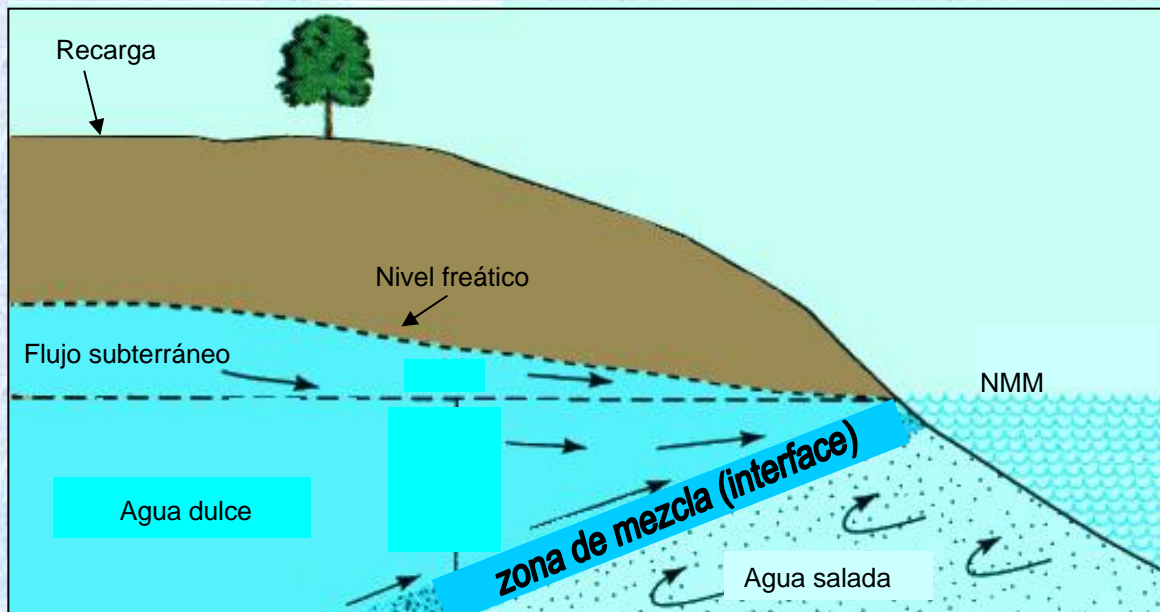
Causas:

- 1- Crecimiento de la población, mayor demanda de agua.**
- 2- Apertura a la inversión de capitales. Desarrollo mal planeado.**
- 3- No considerar otras alternativas de suministro de agua.**
- 4- Escaso conocimiento de las condiciones y características del acuífero**

Que se provoca?

avance de la intrusión del agua de mar tierra adentro (intrusión marina), que contamina el acuífero.

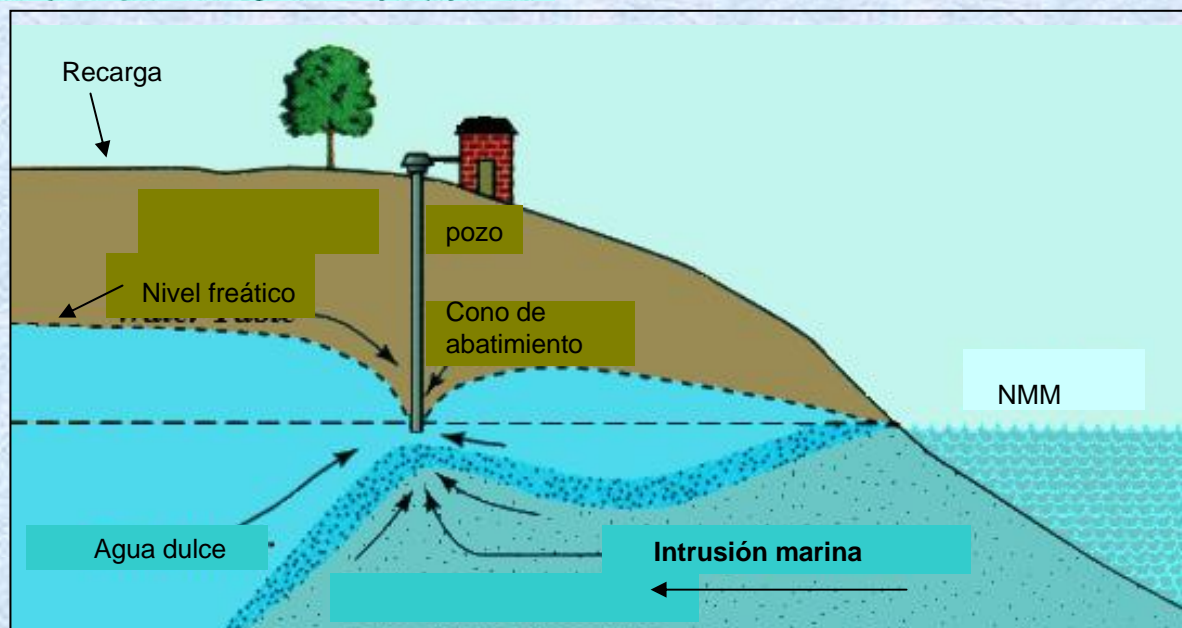
Acuífero en zona costera e intrusión marina



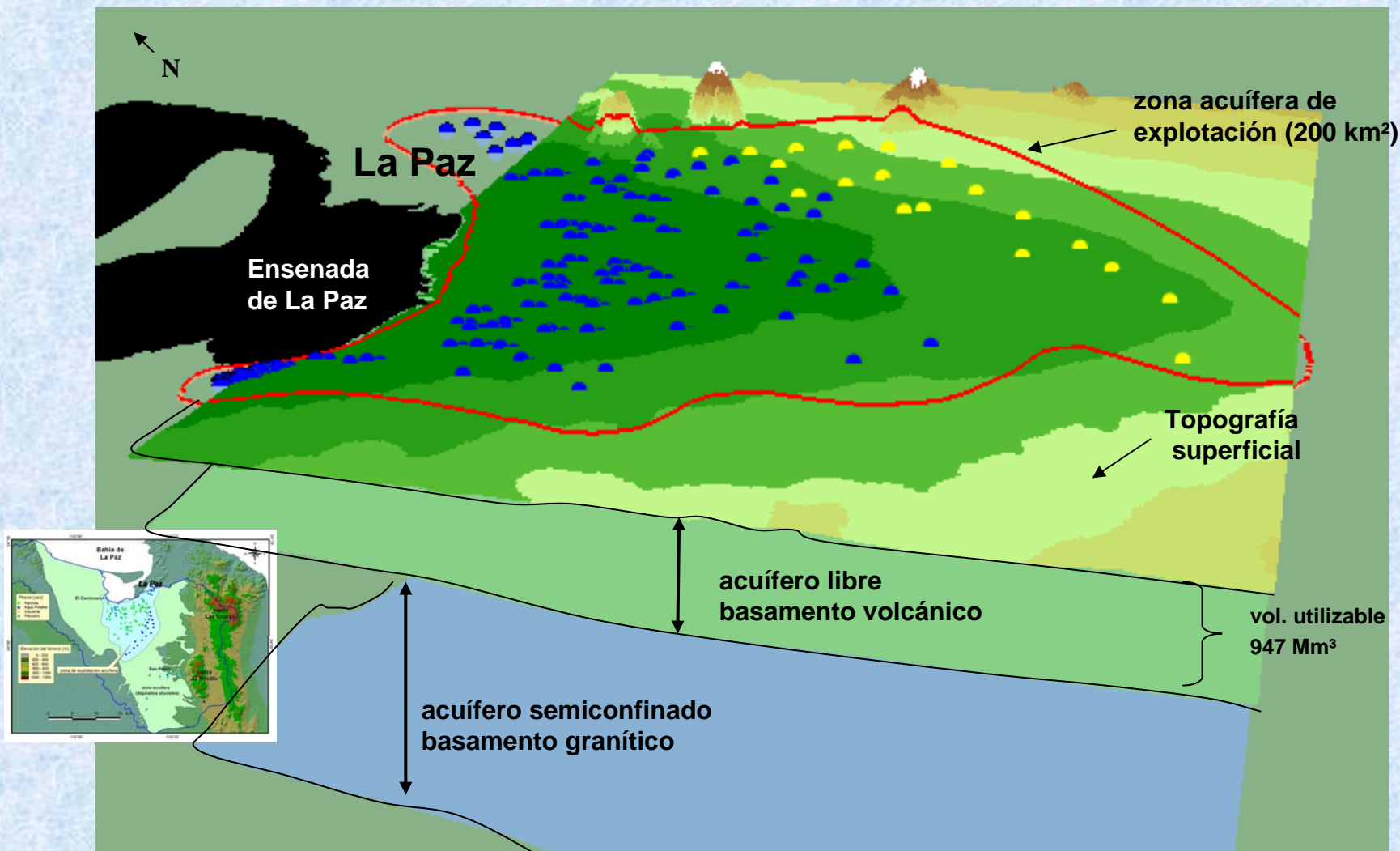
Sistema en equilibrio



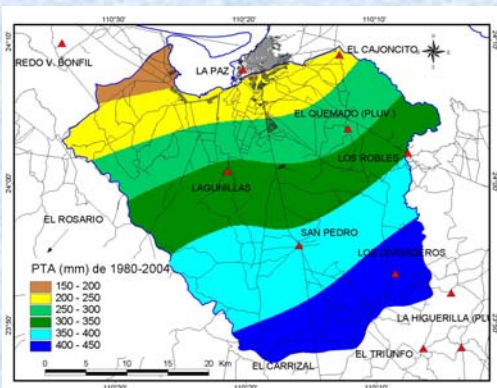
Sistema en explotación



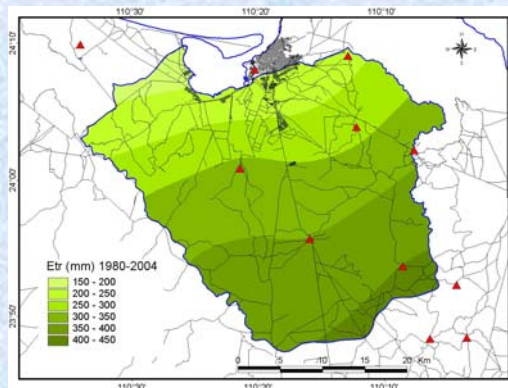
Capacidad potencial de almacenamiento de agua del acuífero:



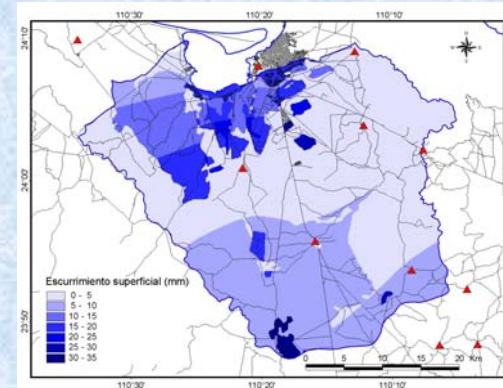
Modelos hidroclimáticos en la cuenca de La Paz



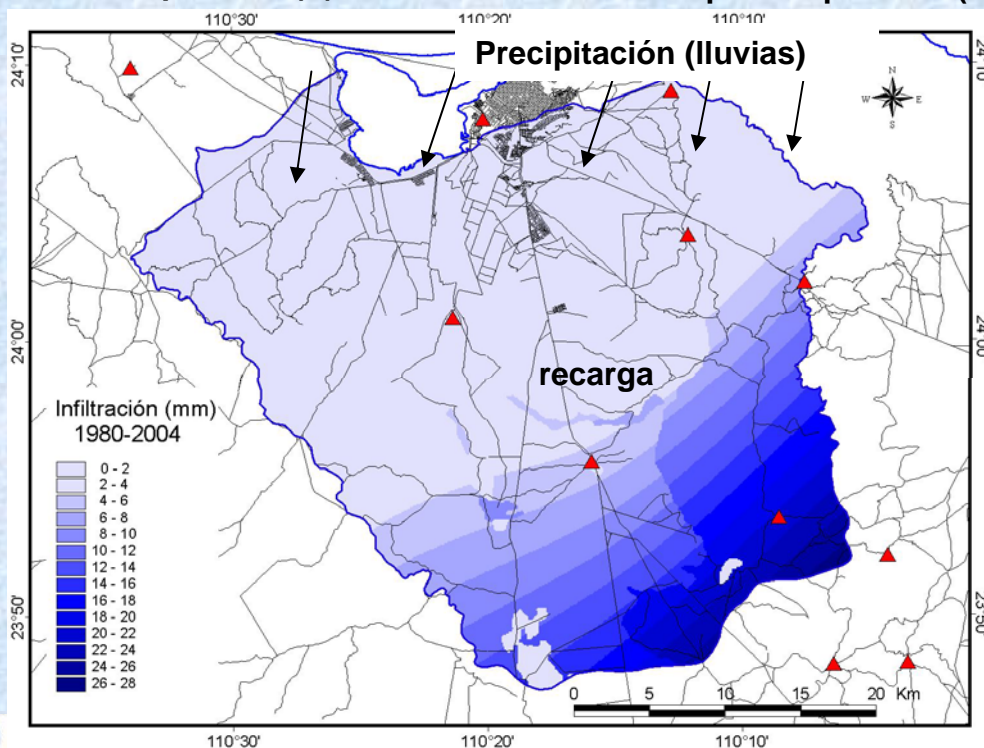
Precipitación (P)



Evapotranspiración (Et)



Escurrimento (Es)

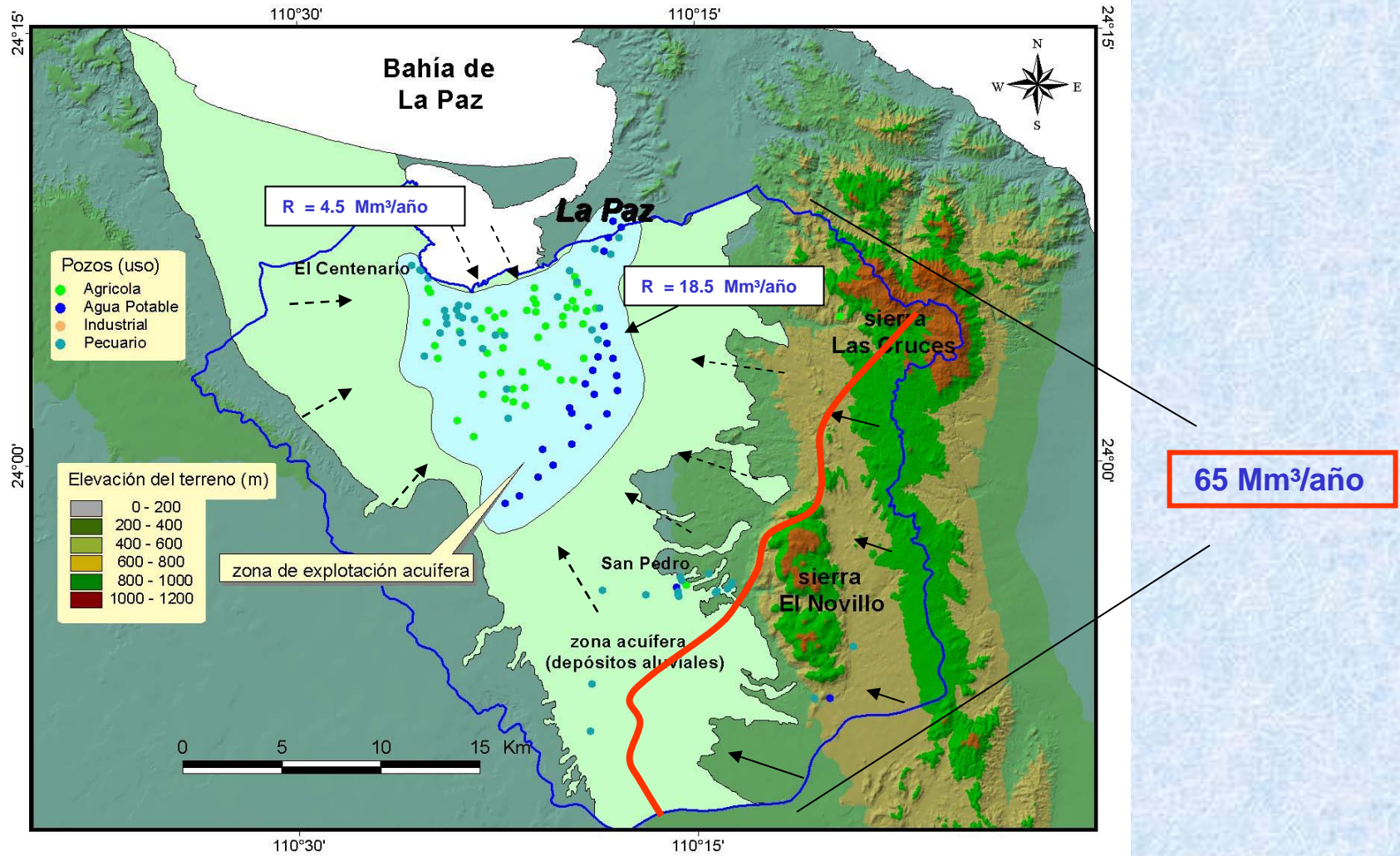


Precipitación (lluvias)

recarga

$P = 410 \text{ Mm}^3/\text{año}$
$Et = 330 \text{ Mm}^3/\text{año} \rightarrow 80.5\%$
$Es = 15 \text{ Mm}^3/\text{año} \rightarrow 3.5\%$
$R = 65 \text{ Mm}^3/\text{año} \rightarrow 16\%$

Principales zonas de recarga en la cuenca de La Paz y flujo subterráneo hasta alcanzar la zona acuífera



El tiempo que tarda en llegar al acuífero el agua de lluvia que se infiltra en las zonas de recarga, es de 1 a 5 años. Considerando una conductividad hidráulica de 4.36 m/día.

Balance hidrológico del acuífero de La Paz

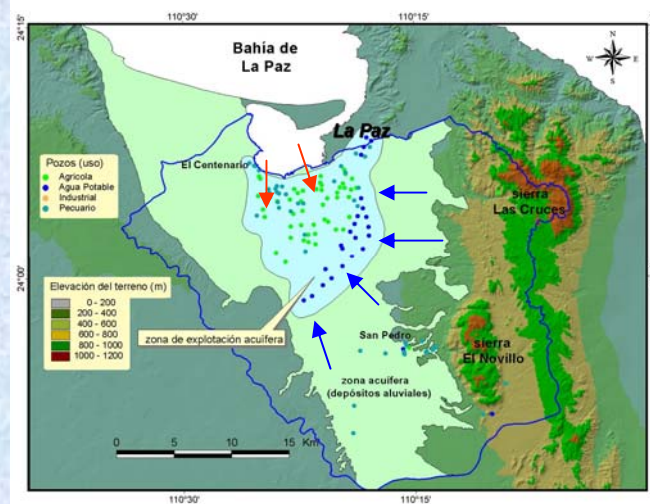
Zona de explotación acuífera de 200 km², para el año 2004.

Recarga total de agua dulce: **18.5 Mm³/año**

Extracción: **32.0 Mm³/año**

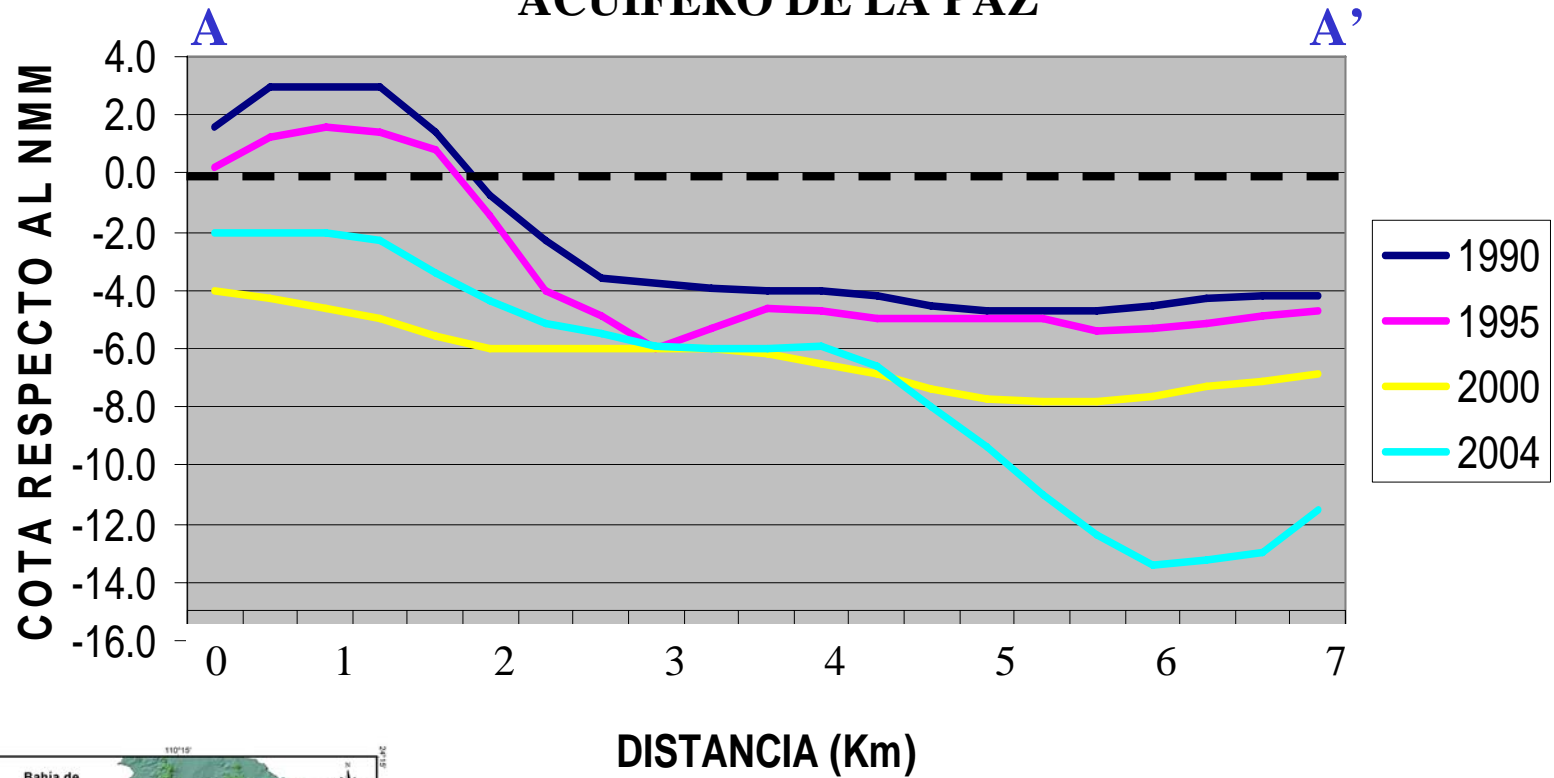
Balance hidrológico: **-13.5 Mm³/año**

Recarga por agua de mar: **4.5 Mm³/año**

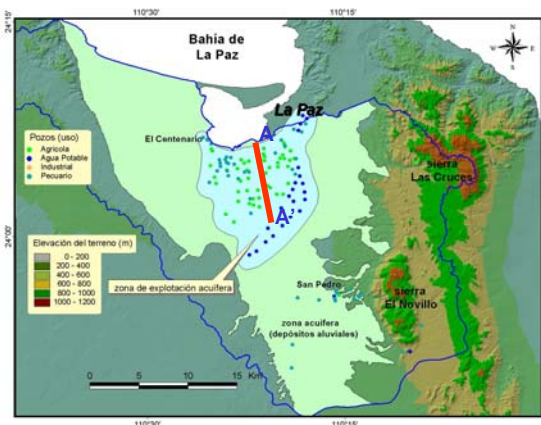


EVOLUCION (m) DEL NIVEL FREATICO (1990-2004)

ACUIFERO DE LA PAZ

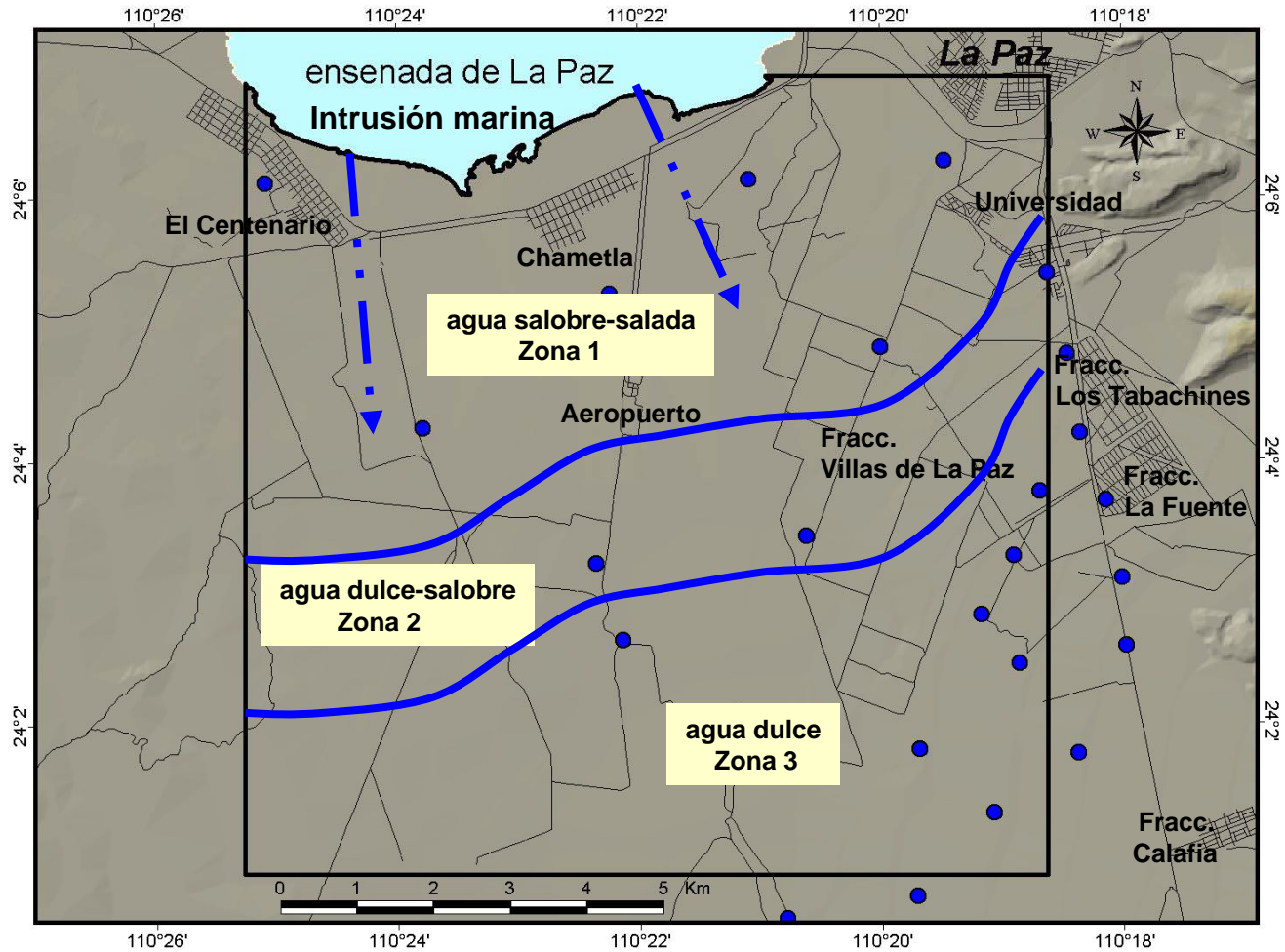


El nivel freático ha disminuido considerablemente en los últimos 14 años, alcanzando profundidades de hasta -13 m bajo el NMM (Batería de pozos de SAPA).



Calidad del agua subterránea e intrusión marina, acuífero de La Paz

División por zonas



Avance de la intrusión marina 6.5 km al oeste y 5.5 km al este (año 2004)

Que debemos hacer para conservar el acuífero de La Paz?

Moderar el desarrollo comercial, turístico y de nuevas unidades habitacionales en la ciudad de La Paz, mientras no se cuente con la infraestructura y servicios adecuados, que incluyan el abastecimiento suficiente de agua para la población.

Por lo tanto, planear adecuadamente el desarrollo.

Son una buena solución para la escasez de agua las plantas desaladoras?



--Una planta desaladora
nó es la solución al problema del agua--.

Propuesta: que se debe de hacer antes de instalar y operar una planta desaladora (prioridades).

- 1) Moderar el desarrollo comercial, turístico y de nuevas unidades habitacionales en la ciudad de La Paz B.C.S., mientras no se cuente con la infraestructura y servicios adecuados, que incluyan el abastecimiento suficiente de agua para la población.**
- 2) Atender lo antes posible, que la planta de tratamiento de aguas residuales opere al 100%.**
- 3) Reparar o cambiar la red de distribución de agua potable de la ciudad.**
- 4) Recarga artificial del acuífero con la construcción de diques o bordos para retener los escurrimientos durante la temporada de lluvias.**
- 5) Realizar investigación en lo que se refiere a generar lluvia artificial.**
- 6) Implementar un programa de cultura del agua, e implementar un plan de manejo del agua, tomando en cuenta los grandes centros comerciales, los hoteles, lavanderías, talleres de lavado de autos, etc.**
- 7) Normar que los desarrollos en general cuenten, por ley, con su propia planta de tratamiento y su propia planta desaladora.**
- 8) Reactivar el Plan Hidráulico estatal.**
- 9) Instalar y operar una planta desaladora de agua de mar.**



Inconvenientes de una planta desaladora

- 1- Deterioro al medio ambiente, sobre todo por las aguas hipersalinas de rechazo o regreso al mar.
- 2- Alto consumo de energía eléctrica (35 a 40%).
- 3- Altos gastos de mantenimiento.

Por tanto, el costo de la desalación de agua dulce es muy elevado.

La planta desaladora se coloca como una última opción dentro de las fuentes de abastecimiento de agua, ya que las opciones anteriores son más viables de realizar, requieren de menos inversión, son más sustentables, e impactan menos al medio ambiente.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Se agradece el apoyo de:

CICESE

CICIMAR

CONACyT

