



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



GESTIÓN DEL AGUA EN LA REGIÓN AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIANA) Y DE LA PLATA: ESCENARIOS Y SUSTENTABILIDAD

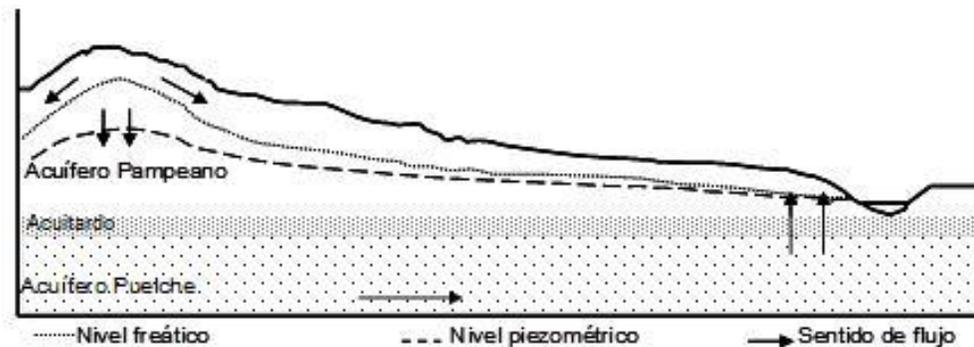
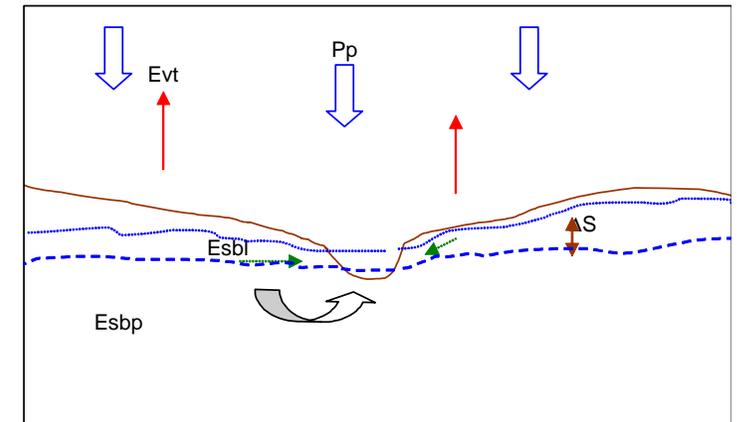
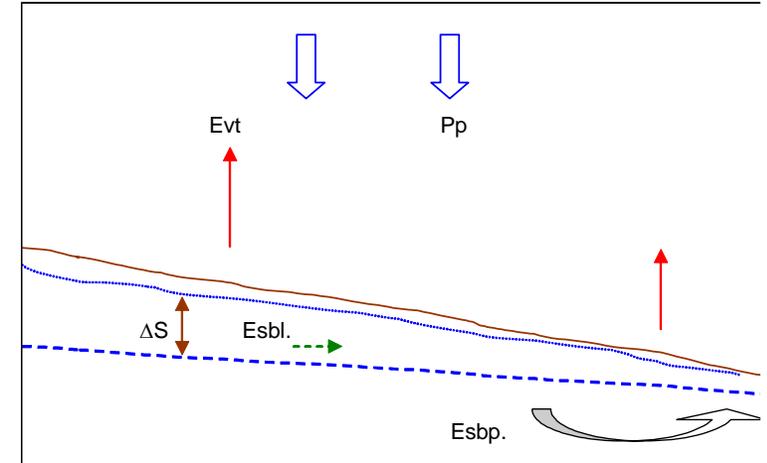
Explotación actual y escenarios futuros de una gestión sustentable del agua subterránea.

Evolución de la explotación

Situación inicial

Precipitación	1061 mm/año
Evapotranspiración real	783 mm/año
Esgurrimiento fluvial	53 mm/año
Infiltración	225 mm/año

Tormentas (> 120 mm): esc. superficial entre 1 y 60%



Cambios hidrológicos subterráneos: naturales e inducidos por la actividad del hombre

- **Aumento de la urbanización**
- Variabilidad y cambio climático
- Crecimiento demográfico
- Otras actividades y obras del hombre

URBANIZACION (1882)

Modificación del uso de la tierra y red de drenaje

Explotación de aguas subterráneas

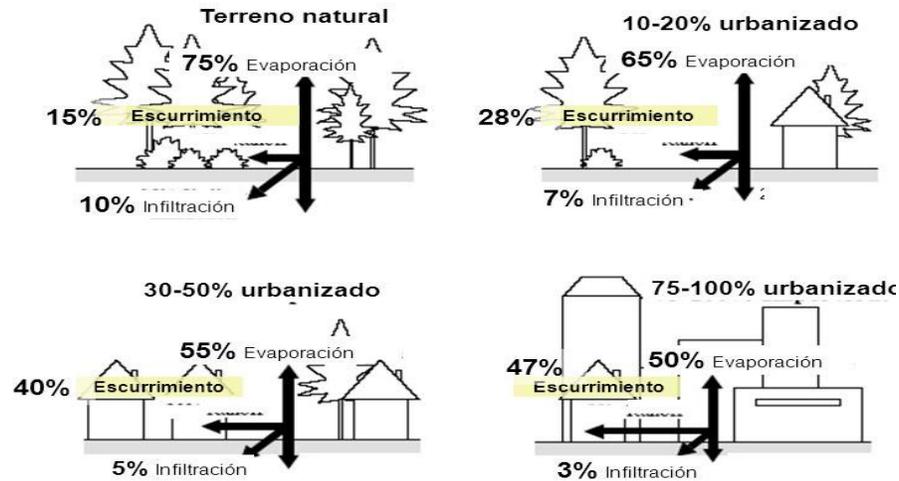
Descarga de efluentes

PROCESOS

Infiltración (natural) : Disminución

Evapotranspiración: Disminución

Escurrimiento superficial: Aumento



AGUAS SUBTERRÁNEAS (efectos no son percibidos en forma directa)

Ascenso / profundización de niveles

Incrementos de temperatura

Agua superficial – agua subterránea

Modificaciones de flujo subterráneo

Contaminación

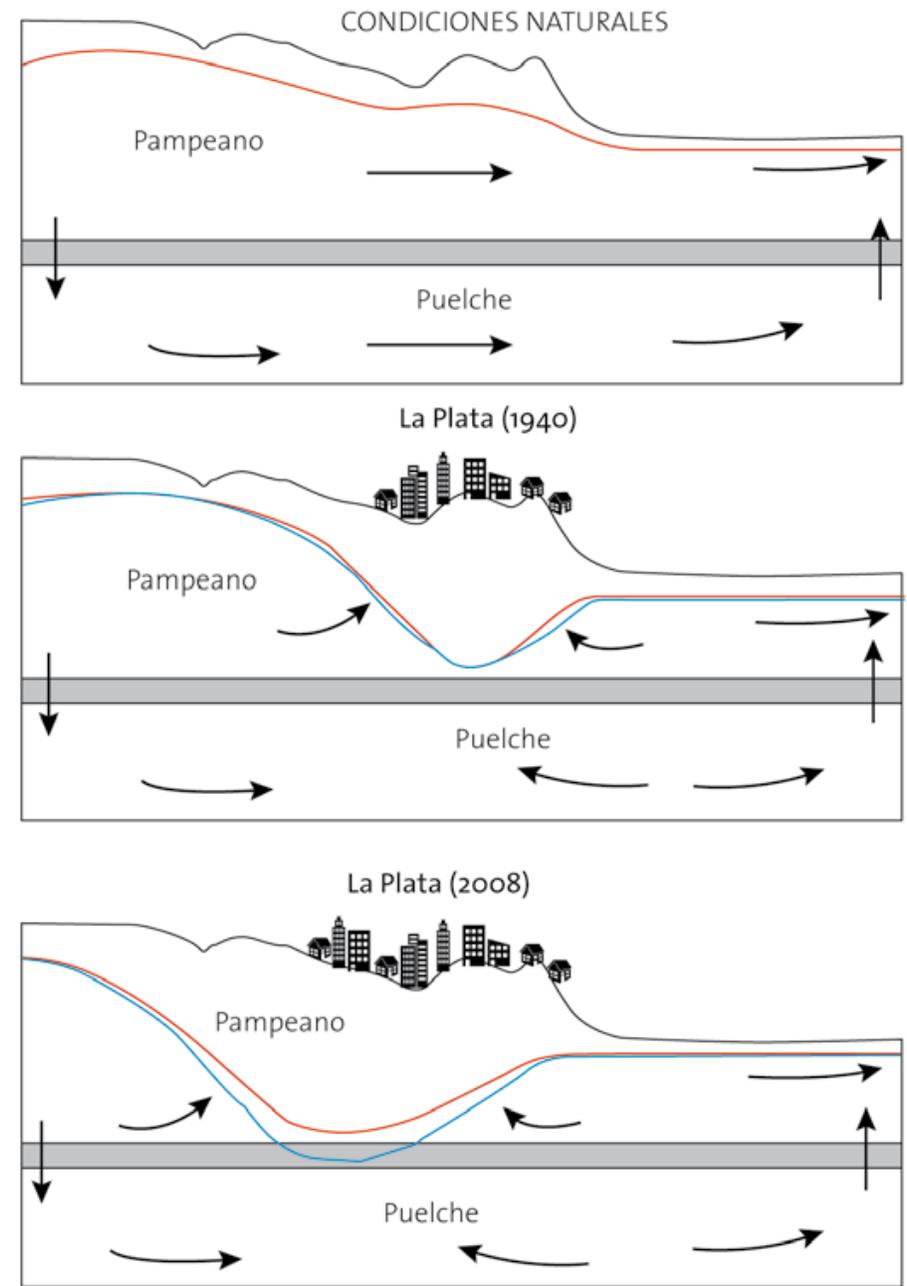
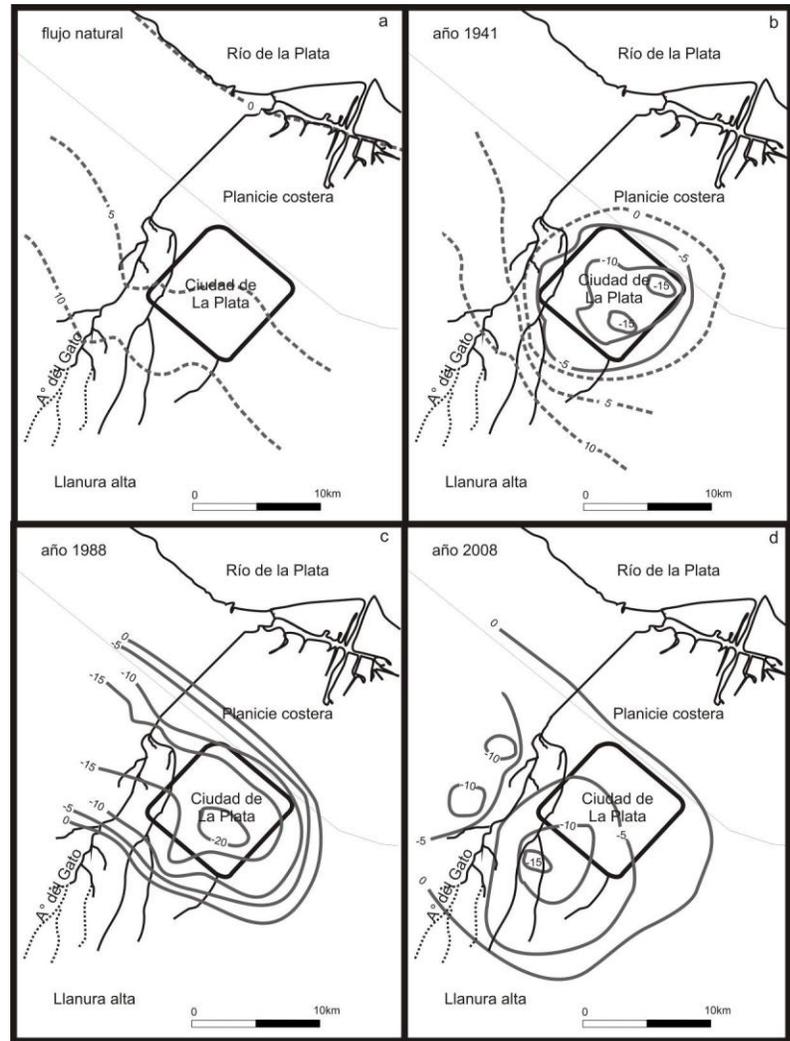
Crecimiento poblacional y abastecimiento de agua

	Población	Volumen extraído para agua potable	Área urbanizada
1940	230.000	33 hm ³ /año	26 km ²
1988	520.000	45 hm ³ /año	80 km ²
2011	690.000	80 hm ³ /año	180 km ²

Uso de agua para riego

Uso de agua para industrias

EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA DEL SISTEMA

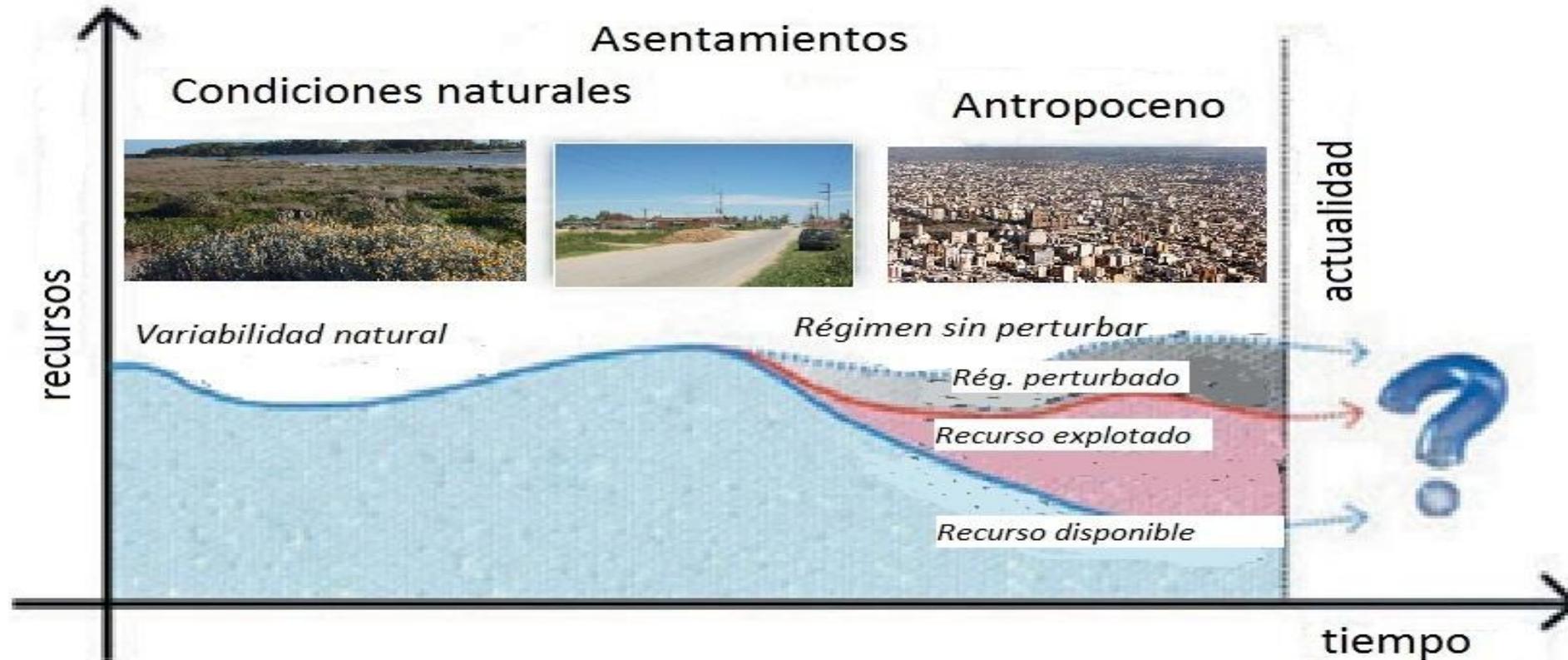


Consecuencias hidroquímicas

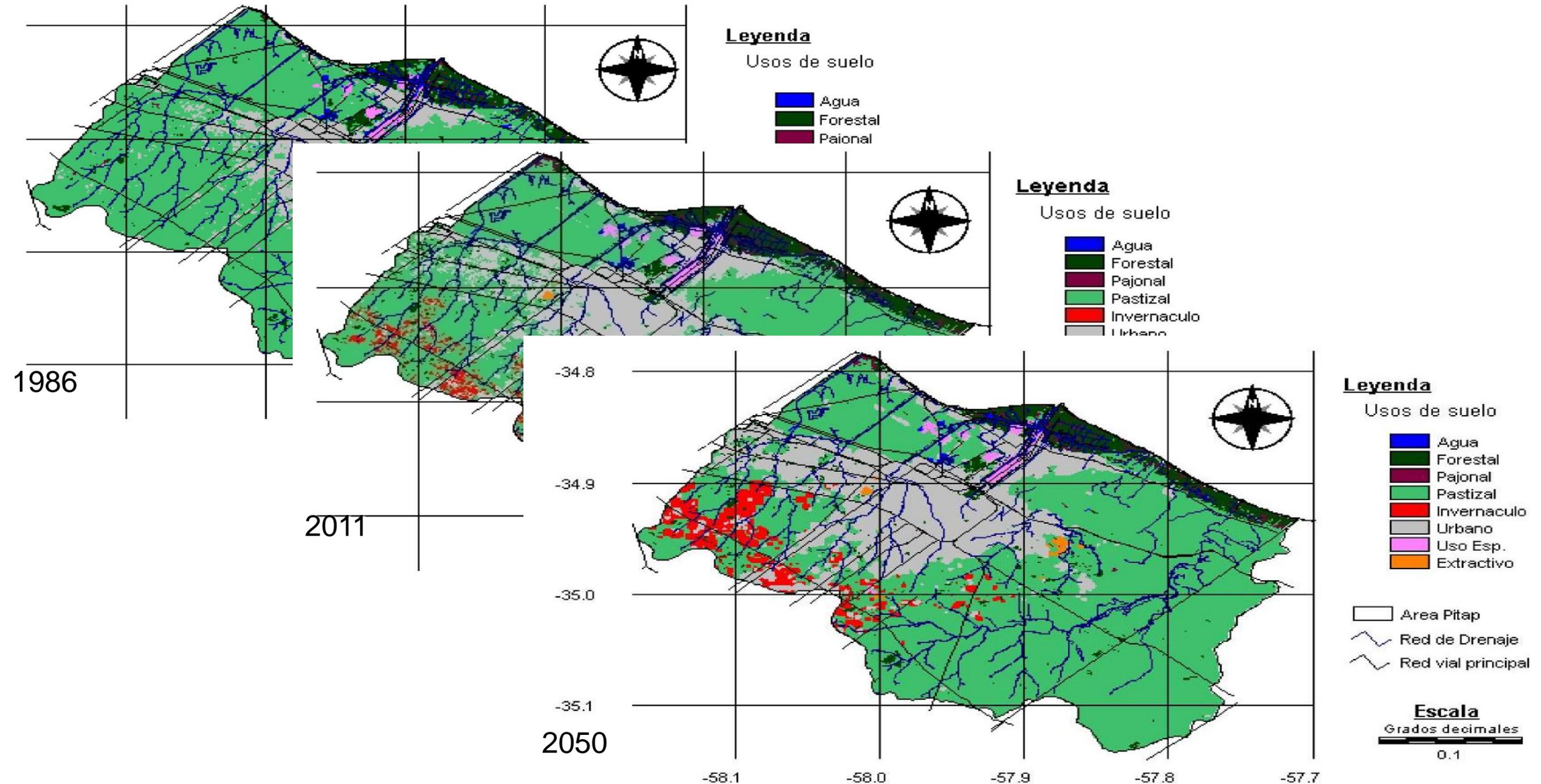
MODIFICACIONES

- **Magnitud y respuesta del escurrimiento superficial:**
 - Incremento de áreas impermeabilizadas aumenta el escurrimiento superficial
 - Crecidas más rápidas (escurrimiento superficial entre 23 y 90 % de la precipitación)
- **Infiltración**
 - Disminución de la infiltración natural
- **Explotación del agua subterránea (agua potable, industrial, riego)**
- Profundización de la superficie piezométrica afecta también a la capa freática, modificándose la relación natural entre el agua superficial y el agua subterránea (desaparición de humedales)
 - Recarga artificial de agua procedente de pérdidas en cañerías y desagües hacia el acuífero
 - Recarga artificial en zonas hortícolas
- **Influencia sobre la calidad del agua**
 - Salinización
 - Contaminación

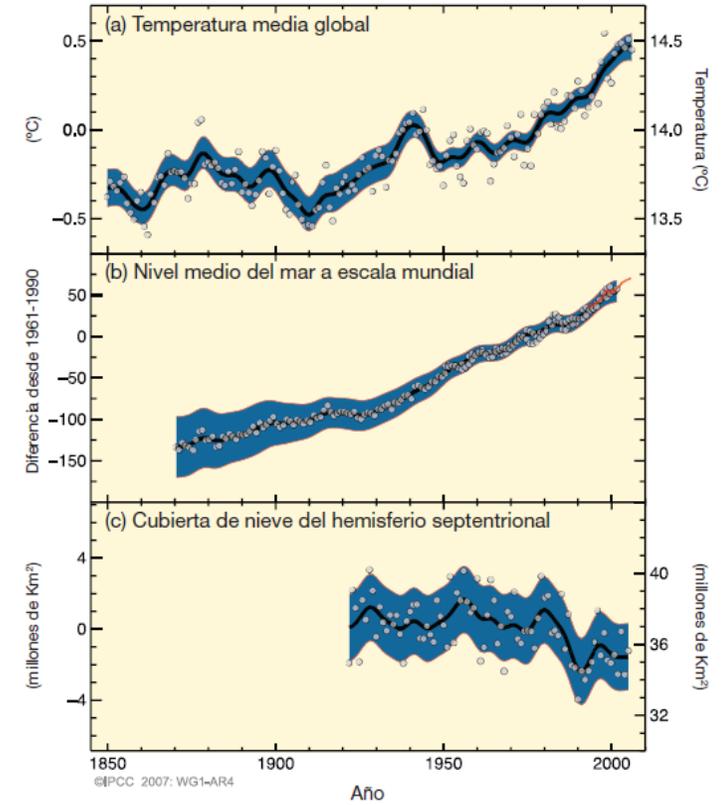
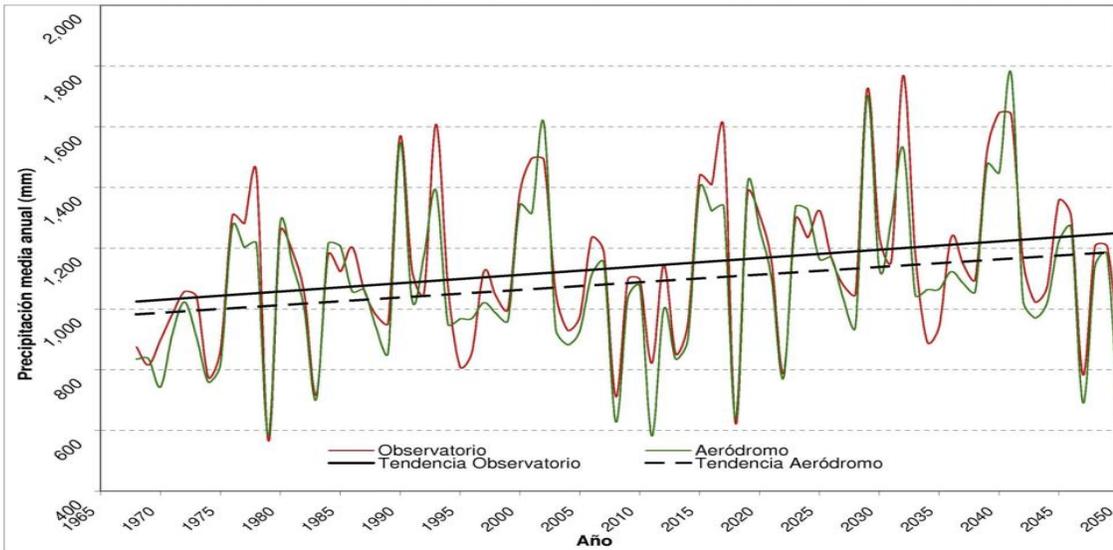
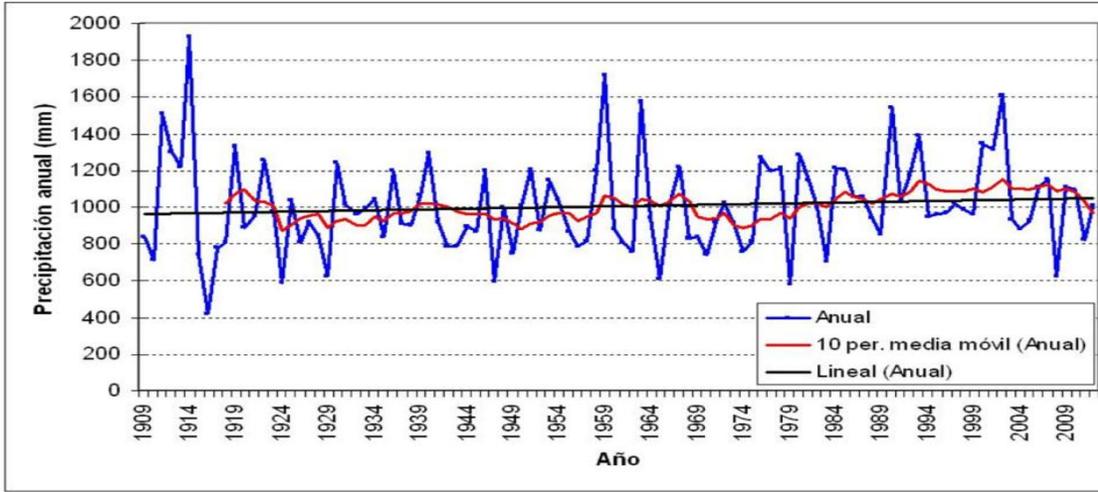
Ciclo hidrológico: cambios inducidos por la actividad del hombre



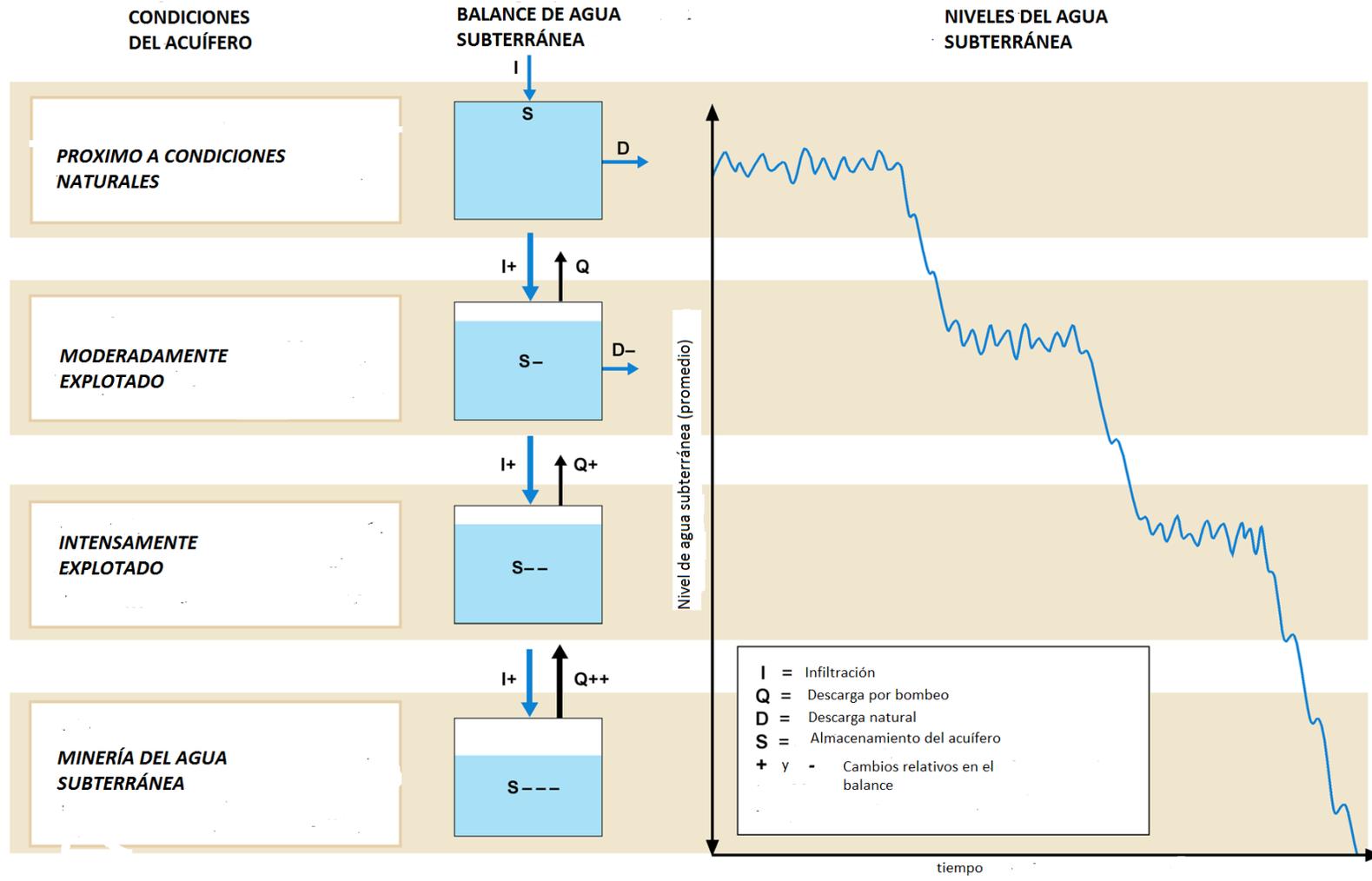
Mapa de cambios de uso del suelo



Variaciones y tendencias de las precipitaciones



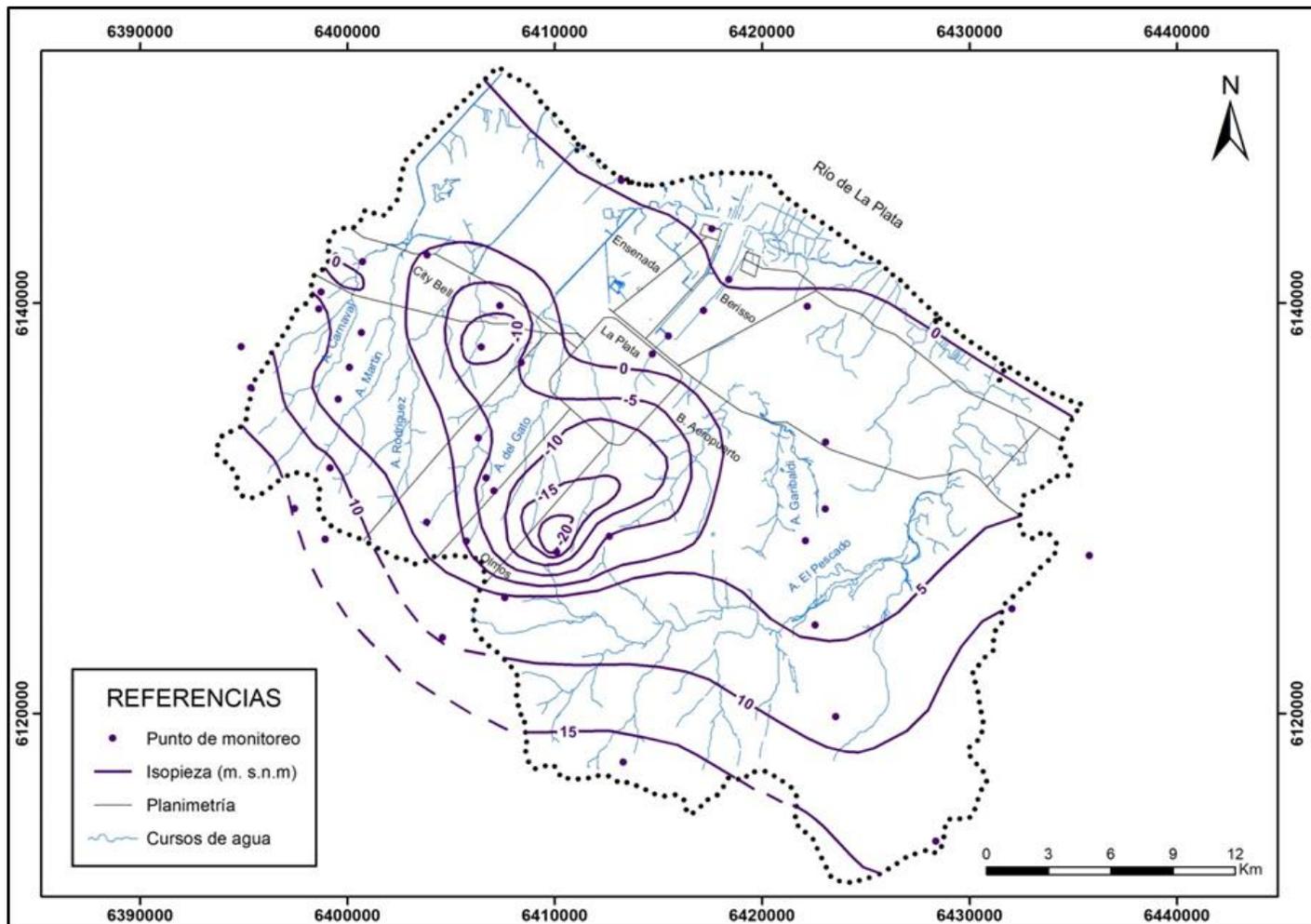
EVOLUCIÓN DEL SISTEMA (VARIACIONES DE NIVELES)



Seguridad de agua:

Disponibilidad de una cantidad y calidad aceptable para asegurar la salud, los medios de vida, los ecosistemas y la producción.

SITUACIÓN ACTUAL (JULIO DE 2017)



Modificaciones hidrológicas (recarga/descarga)

Conflictos de usos

Consecuencias hidroquímicas

Seguridad de agua

- Contribución del agua subterránea
- Almacenamiento subterráneo (amortiguación)
- Vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea

Limitaciones a la explotación

- Niveles de agua subterránea
- Tendencias a la salinización
- Conectividad con el agua superficial
- Calidad (contaminación)

Cambios hidrológicos

Lentos / rápidos

Predecibles / inesperados

Pronóstico (conocimiento):

red de monitoreo

análisis – modelos hidrológicos

potencia de cálculos

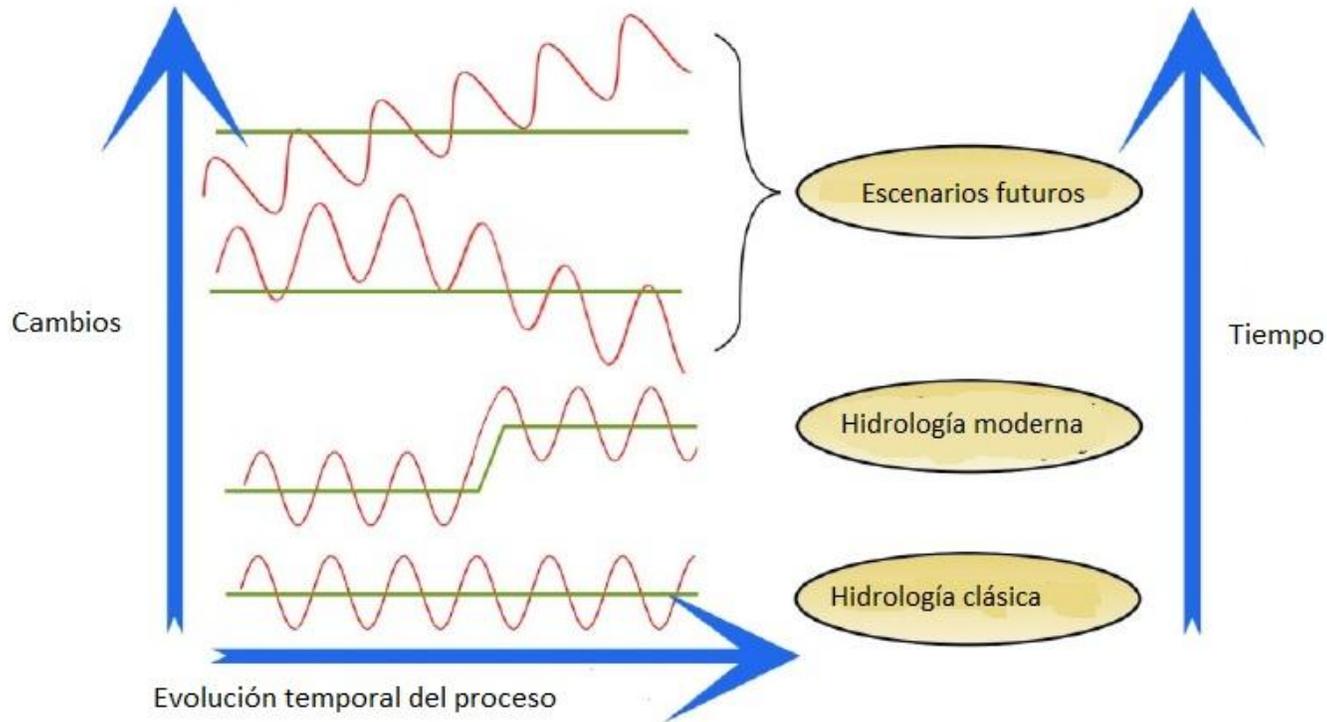
obtención de datos

sensores remotos

visibilidad de los resultados

Conexión con los cambios de la sociedad

CONSIDERACIONES FINALES



Conocimiento del sistema:

Condiciones hidrogeológicas

Cambios previsibles

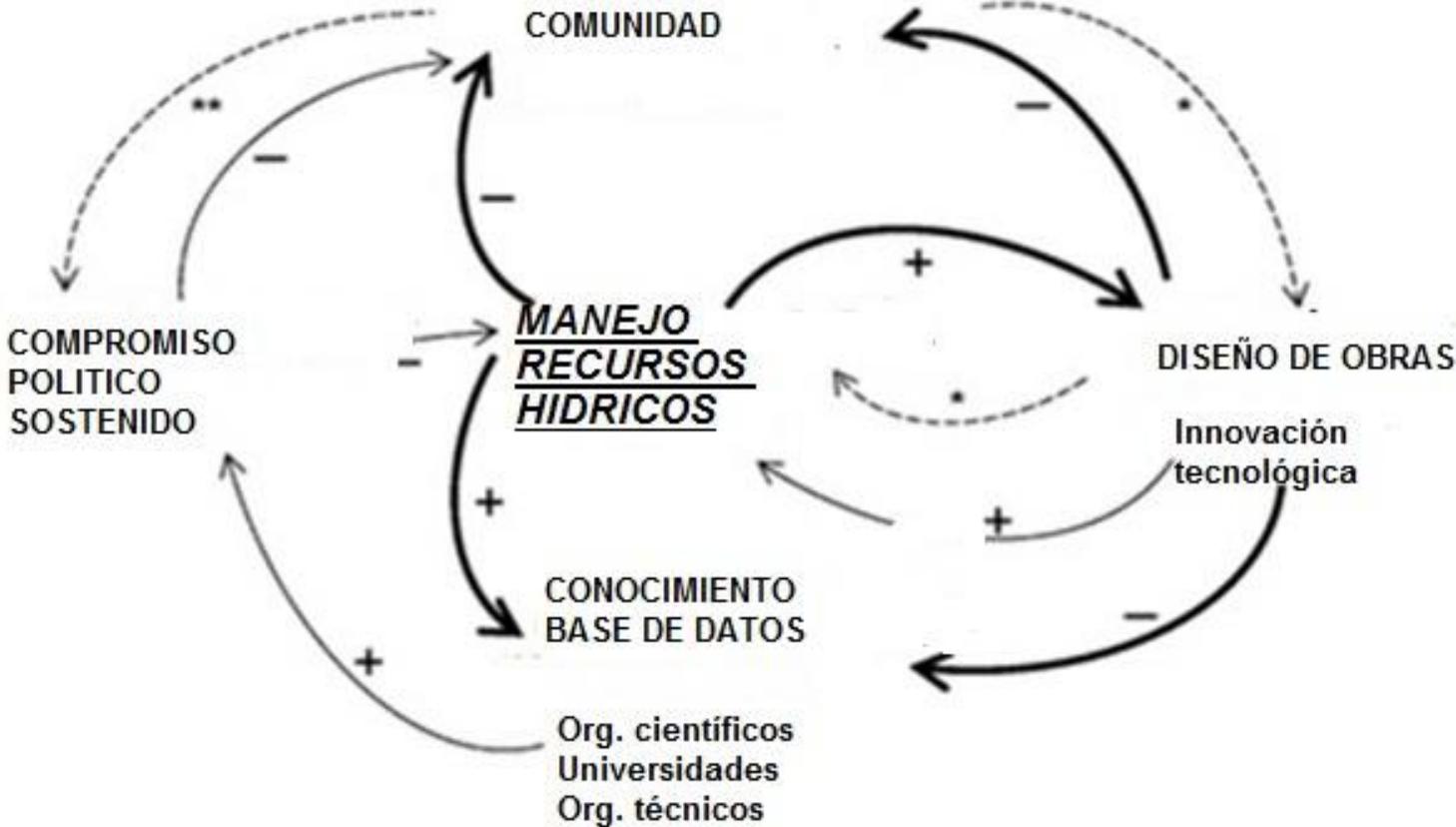
Red de monitoreo (escalas temporales y Espaciales)

Escenarios futuros

Modelos

**Interacciones manejo de recursos hídricos:
conocimiento – compromiso político – comunidad – diseño de obras**

Diversidad y heterogeneidad





MUCHAS GRACIAS