

Los retos de las aguas subterráneas en países en vías de desarrollo

Albert Folch (UPC) y Alvar Closas (IWMI)



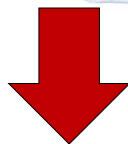
Jornadas “Celebración 50 Aniversario CIHS 1966-2016”
Barcelona – Cornellà de Llobregat, 12 y 13 de mayo de 2016

Lo que sabemos sobre el agua en el mundo

El agua potable es esencial para la salud y la supervivencia

Sin embargo:

- Solo el 1% del agua del planeta está disponible para los ecosistemas y la humanidad
- Los recursos hídricos están bajo estrés debido al aumento de población y al cambio climático
- La cantidad de recursos disponibles también se ve reducido por la contaminación procedente de múltiples fuentes



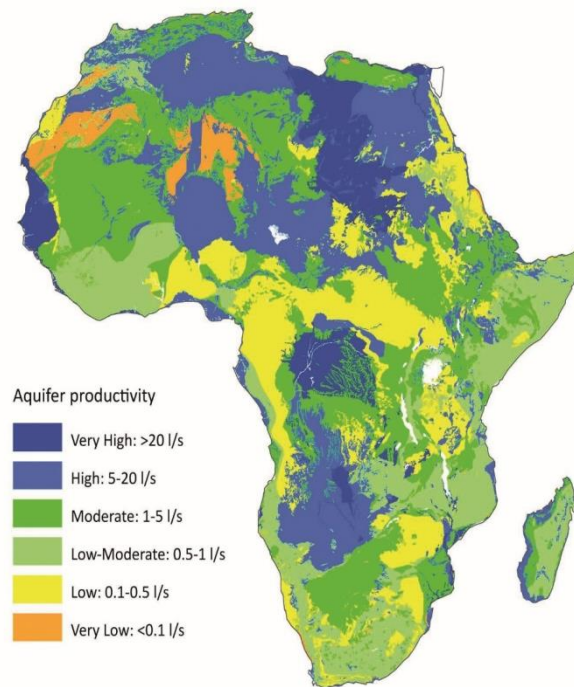
Millones de personas carecen de acceso al agua y saneamiento básico causando miles de muertes, afectando a la salud de los pobres y limitando el desarrollo económico, en particular en África y Asia

Cuál es la importancia de las aguas subterráneas?

- El agua superficial se está convirtiendo, en mayor medida, en una fuente de agua menos segura y predecible (Kundzewicz & Döll, 2009)
- Según modelo global Water GAP-2 (Döll et al., 2002) se calcula que el 36 % del agua que fluye por los ríos es de origen subterráneo
- Actualmente las aguas subterráneas son la primera fuente de abastecimiento de agua dulce para 2.000 millones de personas (Alley, 2006; Kundzewicz & Döll, 2009).

Por qué son especialmente relevante en países en vías de desarrollo?

- Las aguas almacenadas en los acuíferos se ven menos afectadas por la evaporación
- Las aguas subterráneas no solo fluyen sino que también se almacenan:
 - a) Son cada vez más utilizadas en períodos de sequía prolongados como fuente segura de agua (Famiglietti, 2014)
 - b) En muchas zonas el agua que está almacenada hoy en día en los acuíferos se recargó en épocas pasadas
→ En zonas secas existen acuíferos de alta productividad



British Geological Survey © NERC 2011. All rights reserved.
Boundaries of surficial geology of Africa, courtesy of the U.S. Geological Survey.
Country boundaries sourced from ArcWorld © 1995-2011 ESRI. All rights Reserved

Por qué son especialmente relevante en países en vías de desarrollo?

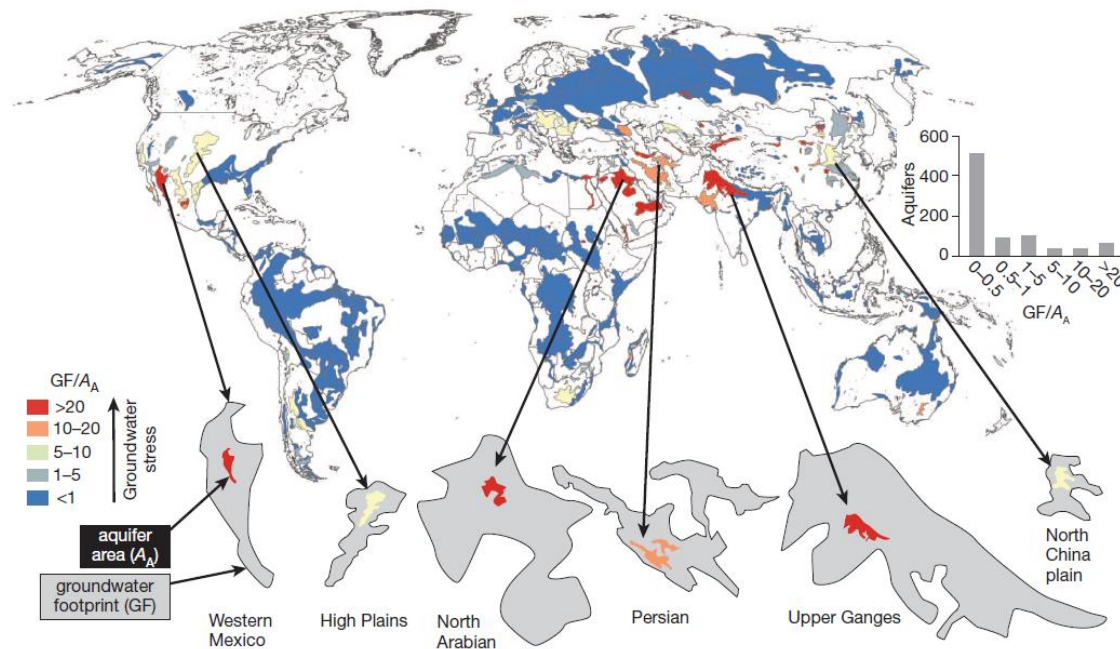
- Presentan una menor vulnerabilidad a la contaminación → menos microorganismos patógenos que el agua superficial
- Se encuentran distribuidas por el territorio → importante dónde hay falta de infraestructuras hidráulicas
- El acceso a las aguas subterráneas para el regadío puede suponer una inversión más asequible para los agricultores que los sistemas de distribución de aguas superficiales.



Fuente segura de abastecimiento para la población y la agricultura contribuyendo al desarrollo de comunidades locales y centros urbanos, y actuando como amortiguador de las variaciones climáticas.

Pero...

- A nivel mundial ya existen grandes masas de agua subterránea con problemas
- Las masas bajo estrés se encuentran principalmente en países en vías de desarrollo:
 - ✓ 7 en África,
 - ✓ 1 en Oriente Medio
 - ✓ 2 en Asia



Richey et al. (2015).

Fuente: Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M.F.P., and L.P.H. van Beek 2012 Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint, *Nature*, 488, 197-200

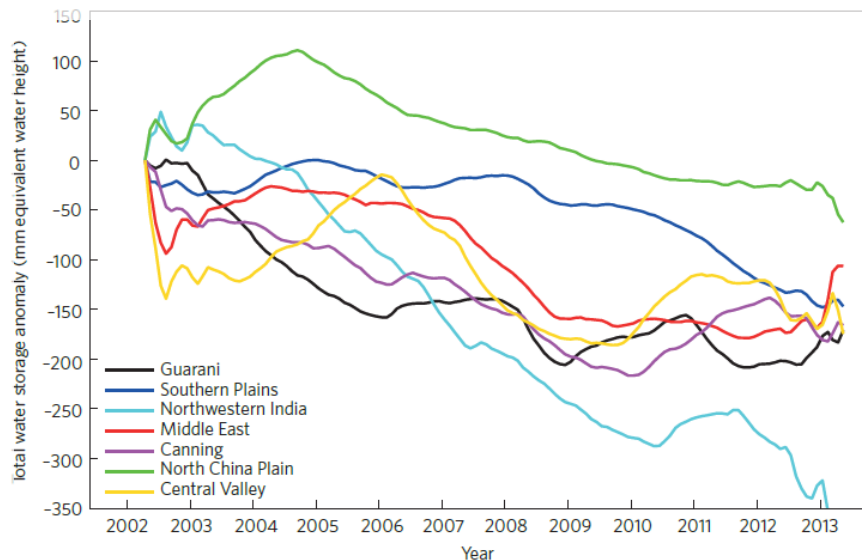
Principales problemáticas

Aumento de la población y de ingresos (\uparrow consumo + \uparrow producción residuos) + cambio climático

Que dan y darán como resultado:

Descenso continuo de niveles

- Impacto en la equidad entre hombres y mujeres
- Aumento del coste de extracción
- Seguridad alimentaria y desarrollo económico agricultores
- Impactos en ríos, humedales, etc.
- \uparrow Probabilidad de aguas de baja calidad \rightarrow Zonas Costeras



Fuente: Famigletti, J. 2014 The global groundwater crisis, *Nature Climate Change*, 4, 945-948.

Principales problemáticas

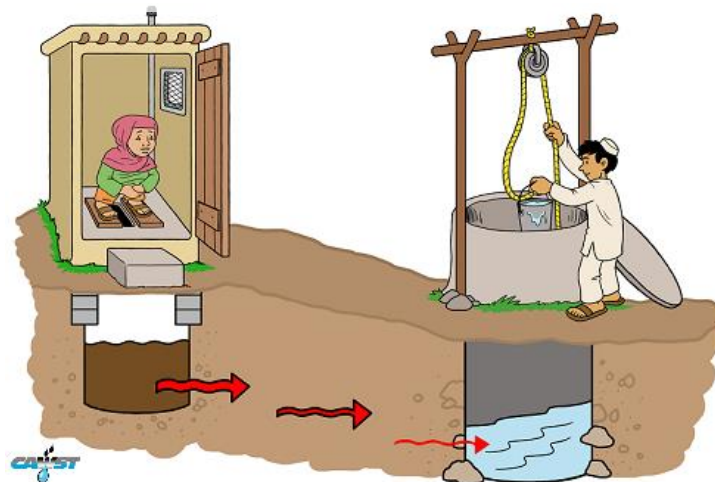
Aumento de la población y de ingresos (\uparrow consumo + \uparrow producción residuos) + cambio climático

Que darán como resultado:

Incremento de la contaminación por

- Intensificación del uso de fertilizantes y pesticidas sin ningún tipo de control
- Aumento de la contaminación por patógenos
- Aumento contaminación industrial

Fuente: Telegraph



En estos países estas problemáticas se ven agravadas porque no existe información sobre la contaminación y en muchos casos de los recursos hídricos en general

Proyectos sobre el terreno para empezar a afrontar estos problemas

Gobernanza de las aguas subterráneas en los países árabes

Proyecto implementado por el IWMI (International Water Management Institute) con financiación de USAID

Diapositivas con contenidos desarrollados por Alvar Closas y Francois Molle



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

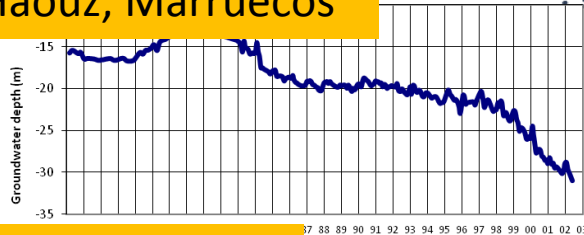
Gobernanza de las aguas subterráneas en los países árabes

Objetivos:

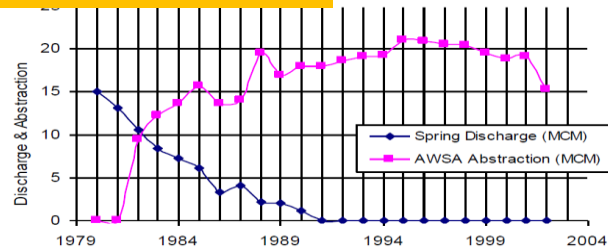
- Entender porqué existe sobreexplotación de aguas subterráneas y en que casos y porqué es tan difícil de regular y controlar
- Cuales son las opciones de gestión y herramientas de gobernanza que se pueden definir para cada caso y en que casos puede funcionar



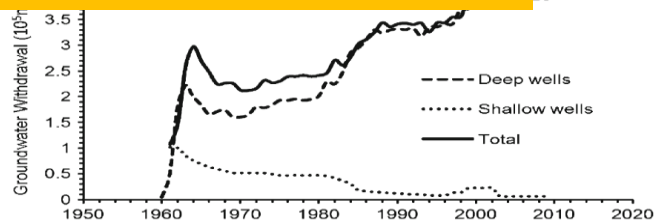
Haouz, Marruecos



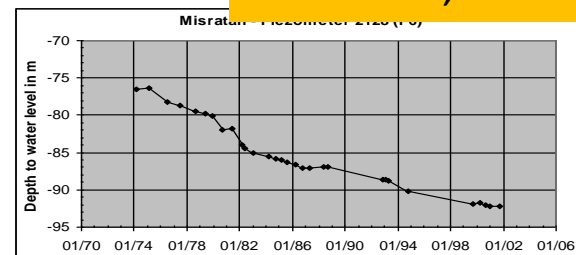
Azraq, Jordania



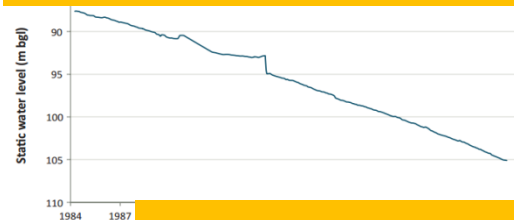
Oasis de Kharga, Egipto



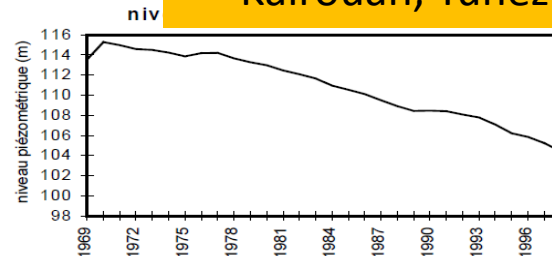
Misratah, Libia



Ram aquifer, Arabia Saudi

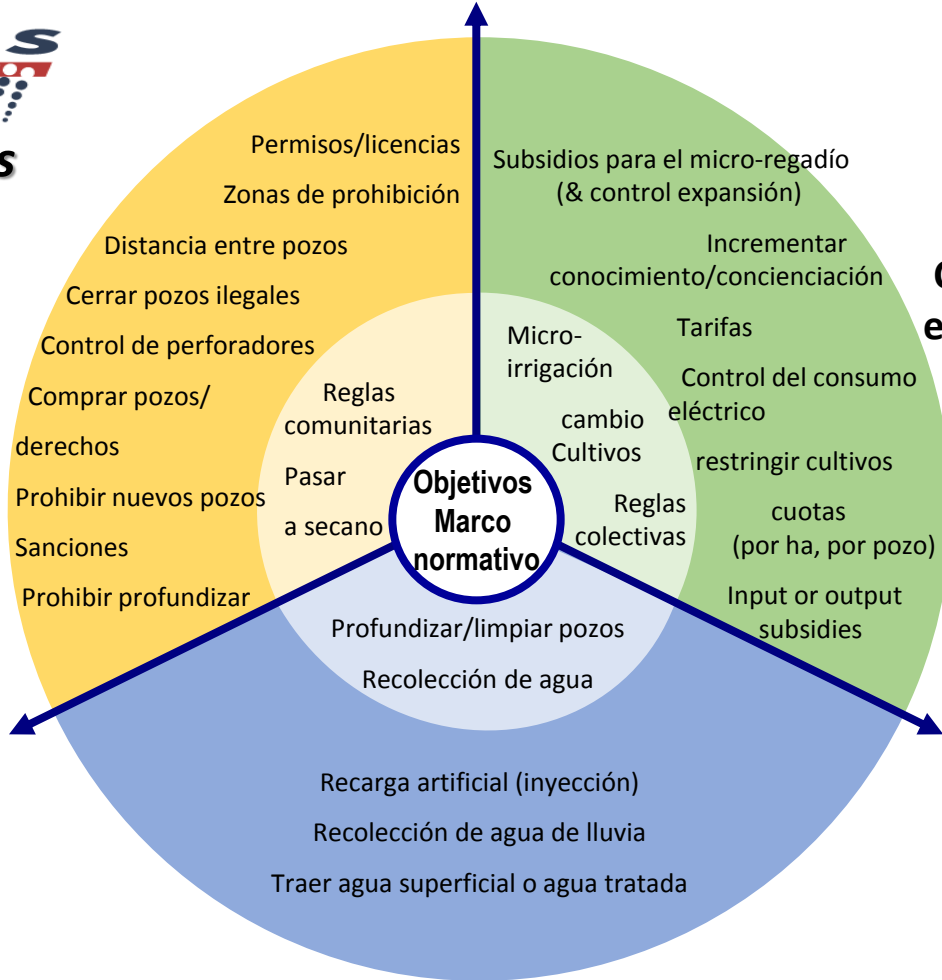


Kairouan, Tunes



Qué herramientas utilizan los diferentes gobiernos y administraciones frente a la sobre-explotación?

Control del número de pozos nuevos



Gestión de la oferta

Regulación existe pero dónde se aplica???

	<i>Well licensing (permits)</i>	<i>Metering</i>	<i>Volumetric pricing (tariffs)</i>	<i>Abstraction quotas</i>
Algeria	Yes (1999)	No	No	No
Bahrain	Yes (1980)	Yes	Yes	Yes
Egypt	Yes (1984)	No	No	No
Jordan	Yes (2002)	Yes (2002)	Yes (2002)	No
Lebanon	Yes (1926)	No	No	No
Morocco	Yes (1995)	Yes (1995)	No	No
Oman	Yes (1990)	Yes (1990)	No	No
Saudi Arabia	Yes (1989)	-	No	No
Syria	Yes (1958)	Yes (2000)	Yes	Yes
Tunisia	Yes (1975)	No	Yes	Yes (2000)
Abu Dhabi (UAE)	Yes (2006)	Yes	No	Yes
Yemen	Yes (1998)	No	No	No

“En mi país tenemos leyes excelentes pero el problema es la aplicación y respeto de las reglas”

Fallos en la regulación del estado:

- ❖ Numero de usuarios de aguas subterráneas
- ❖ Falta de personal y recursos económicos para gestionar aguas subterráneas
- ❖ Monitoreo y control sobre el terreno y seguimiento de las reglas demasiado costoso
- ❖ El problema es invisible; cambios pueden ser lentos y al final los acuíferos se pueden recuperar
- ❖ Dilema político: reducir la pobreza, mejorar condiciones socio-económicas y problemas sociales vs. restringir pozos y uso del agua subterránea
- ❖ Mandatos políticos ligados a compromisos electorales e intereses políticos vs decisiones duras y no muy populares (solo en periodos de crisis)
- ❖ Contradicciones entre agricultura y política de gestión del agua (conservar el recurso)
- ❖ Usuarios poderosos (agricultores) e inversores también bombean agua

En conclusión: problemas logísticos/prácticos y falta de voluntad política

Proyectos sobre el terreno para empezar a afrontar estos problemas

Gro for Good: Groundwater Risk Management for Growth and Development

Entidades participantes:



Proyecto financiado por:



Gro for Good: Groundwater Risk Management for Growth and Development

Objetivo

- Desarrollar una *Groundwater Risk Management Tool* (replicable en otras zonas) que ayudará al gobierno y los usuarios de aguas subterráneas a balancear desarrollo humano, un buen estado de salud, crecimiento económico y sostenibilidad del recurso en beneficio de los más pobres

Dónde y porqué

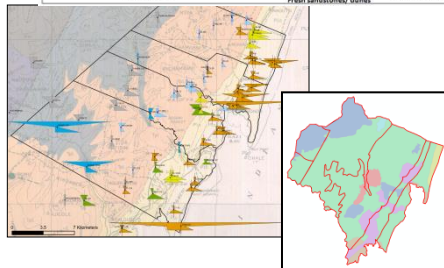
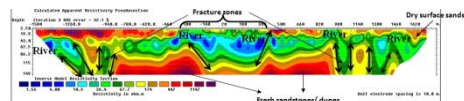
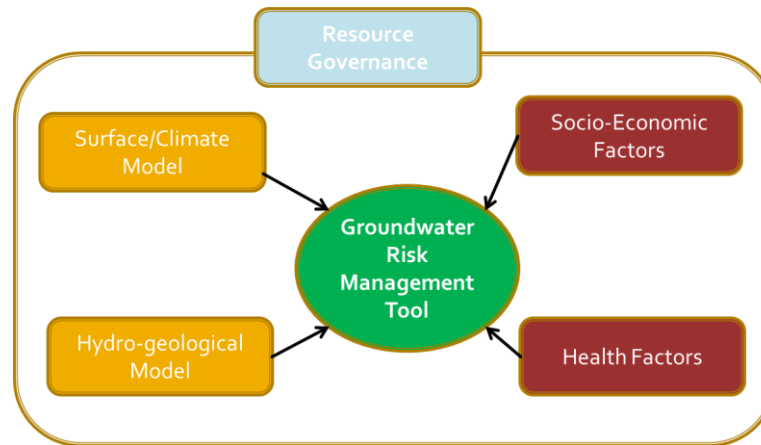
- Kenia – Actualmente se entremezcla el uso tradicional de aguas subterráneas por la comunidades (*hand pumps*) con el uso intensivo para abastecimiento urbano, la agricultura intensiva y la minería



Unlocking the
Potential of
Groundwater
for the Poor

<https://upgro.org/consortium/gro-for-good/>

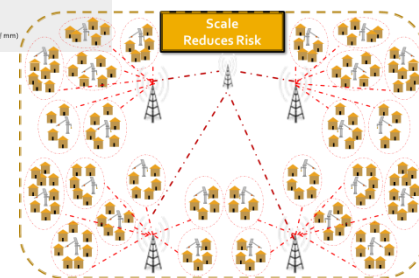
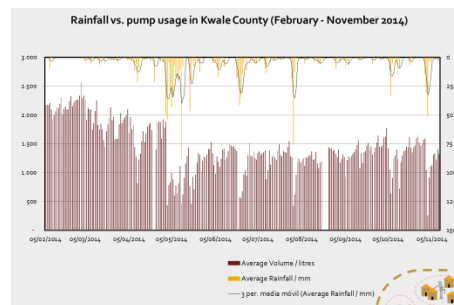
Jornadas “Celebración 50 Aniversario CIHS 1966-2016”
Barcelona – Cornellà de Llobregat, 12 y 13 de mayo de 2016



Jornadas “Celebración 50 Aniversario CIHS 1966-2016”
Barcelona – Cornellà de Llobregat, 12 y 13 de mayo de 2016

Cuales son los aspectos más destacables de este proyecto?

- Ciencias sociales ⇔ Ciencias naturales
- Colaboración estrecha entre los diferentes actores involucrados (Gobierno, comunidades, empresas minera y azucarera, etc)
- Novedoso sistema para el mantenimiento y control de extracciones de las “hand pumps”



PROSPECTIVA

Para invertir las problemáticas observadas existen tres grandes retos

- El conocimiento de su funcionamiento e hidrodinámica
- La gobernanza y gobernabilidad de las aguas subterráneas



Mejorar la gestión

Pero cómo en estos países???

- 1) Fortalecimiento institucional
- 2) Apoyar iniciativas que fortalezcan la gobernanza de las aguas subterráneas
- 3) “Asociación profesional competente” para un diálogo constructivo en de política de agua
- 4) Descentralización para que los usuarios finales tengan una mayor participación





FIN

No...continuará