



Academia Chilena
de Ciencias
Agronómicas



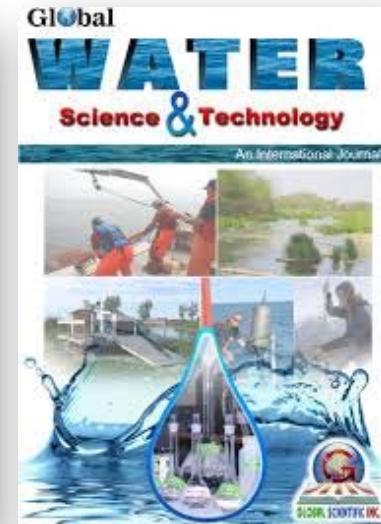
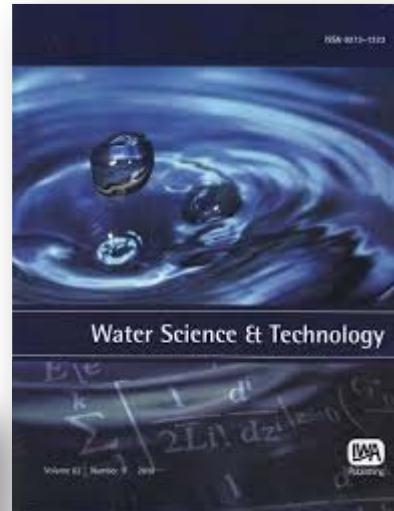
SEMINARIO NACIONAL CIENCIA, AGUA Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

Agua, Agricultura y Ciencia en el Siglo XXI. Desafíos y Expectativas.

Luis A. Gurovich
Universidad Católica de Chile

EL AGUA ES UN RECURSO HUMANO

SU GESTION DEBE
BASARSE EN LA
CIENCIA Y EN LA
TECNOLOGIA.



Special Offers!

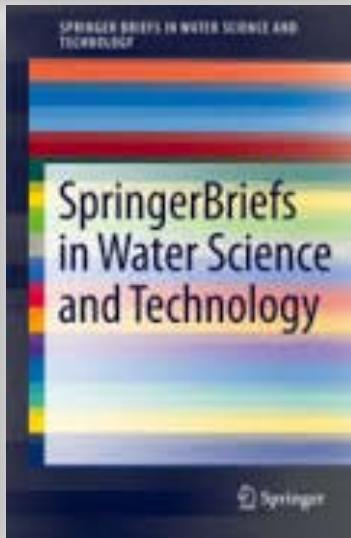
Communicating Water Science and Technology

SMART WATER RESEARCH CENTRE SHORT COURSE MAY 2013 - 22nd 2013 VENUE: Crimson Inn & Suites, Herston Gardens (Brisbane QLD)

REGISTRATION: Please contact: Margaret Harlow, Business Manager Smart Water Research Centre, Griffith University, Gold Coast Campus, Qld 4222, Australia T 07 3740 7000 F 07 3740 7001 m.harlow@griffith.edu.au

Special Offers - Book 3 pay for 2! AWA Members at early bird rates!

www.smartwaterresearchcentre.com



Challenges Facing Food & Water Security in Dry Areas: the Role of Science & Technology

International Conference
for Policies for Water and Food Security in Dry Areas

Cairo, Egypt, 24-26 June 2013

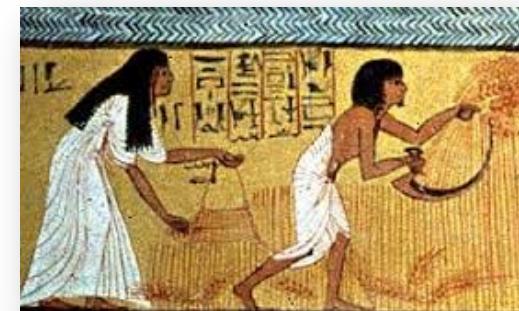


Mahmoud El Solh
Director General
International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)



AGRICULTURA

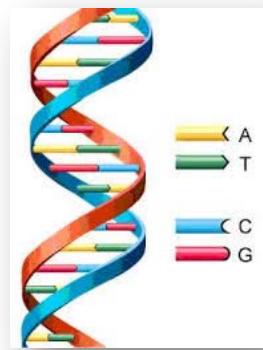
- ES LA MANIFESTACION MAS ANTIGUA DE LA CULTURA HUMANA. TRANSVERSAL A TODAS LAS CIVILIZACIONES.
- PRODUCCION DE ALIMENTOS SOBRE LA BASE DE SERES VIVOS: VEGETALES y ANIMALES



AGRICULTURA

DOS COMPUESTOS FUNDAMENTALES Y SIEMPRE PRESENTES:

ADN y AGUA



¿De dónde provino el Agua existente en la Tierra?

- Idea #1: impactos de cometas
- Idea #2: directamente desde la nebulosa solar



The Solar Nebula Theory

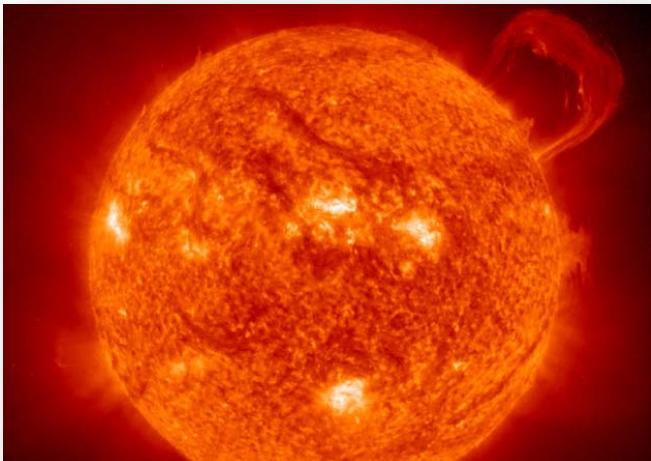
- The sun and solar system formed from the collapse of a cloud of gas and dust.
 - The cloud was slowly rotating, so centrifugal force made it into a disk (accretion disk) transferring matter to the center.
 - Conservation of angular momentum made it rotate more quickly

A diagram titled "The Solar Nebula Theory". It features a central yellow/orange circle representing the Sun. Surrounding the Sun is a large, blue, elliptical ring labeled "accretion disk". Inside the disk, several smaller blue arrows point towards the Sun, representing the inward pull of gravity. The overall background is black.

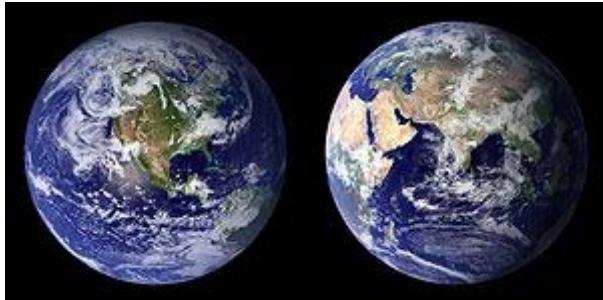
¿De dónde provino el Agua existente en la Tierra?

E. Gibney: Casi la mitad del agua en los Océanos es mas antigua que el Sol. El Agua está disponible como un ingrediente universal durante la formación de los planetas.

Nature, Sept., 26 2014



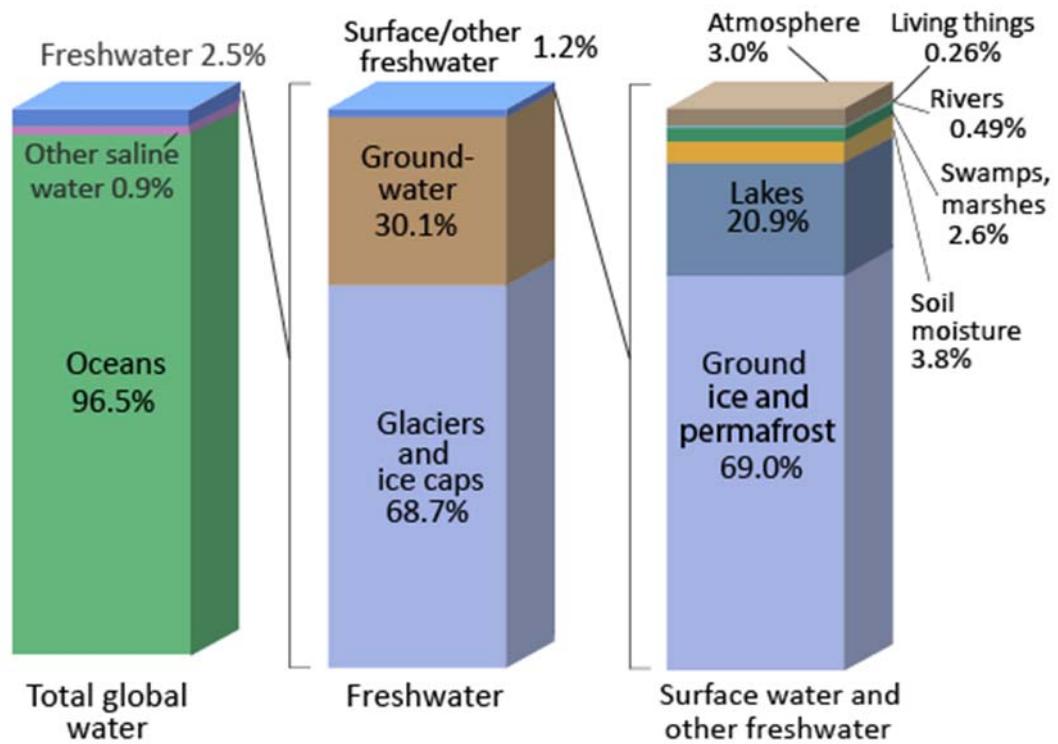
AGUA EN LA SUPERFICIE Y EN EL INTERIOR DEL GLOBO TERRAQUEO



75% de la Superficie es agua

FUENTE	Km ³	% del agua fresca	% del Agua total
Oceans, Seas, & Bays	1,338,000,000	--	96.5
Ice caps, Glaciers, & Permanent Snow	24,064,000	68.7	1.74
Ground water	23,400,000	--	1.69
Fresh	10,530,000	30.1	0.76
Saline	12,870,000	--	0.93
Soil Moisture	16,5	0.05	0.001
Ground Ice & Permafrost	300	0.86	0.022
Lakes	176,4	--	0.013
Fresh	91	0.26	0.007
Saline	85,4	--	0.006
Atmosphere	12,9	0.04	0.001
Swamp Water	11,47	0.03	0.0008
Rivers	2,12	0.006	0.0002
Biological Water	1,12	0.003	0.0001

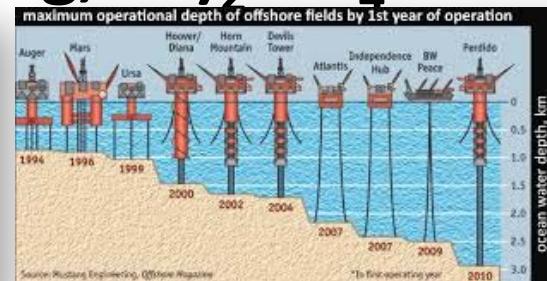
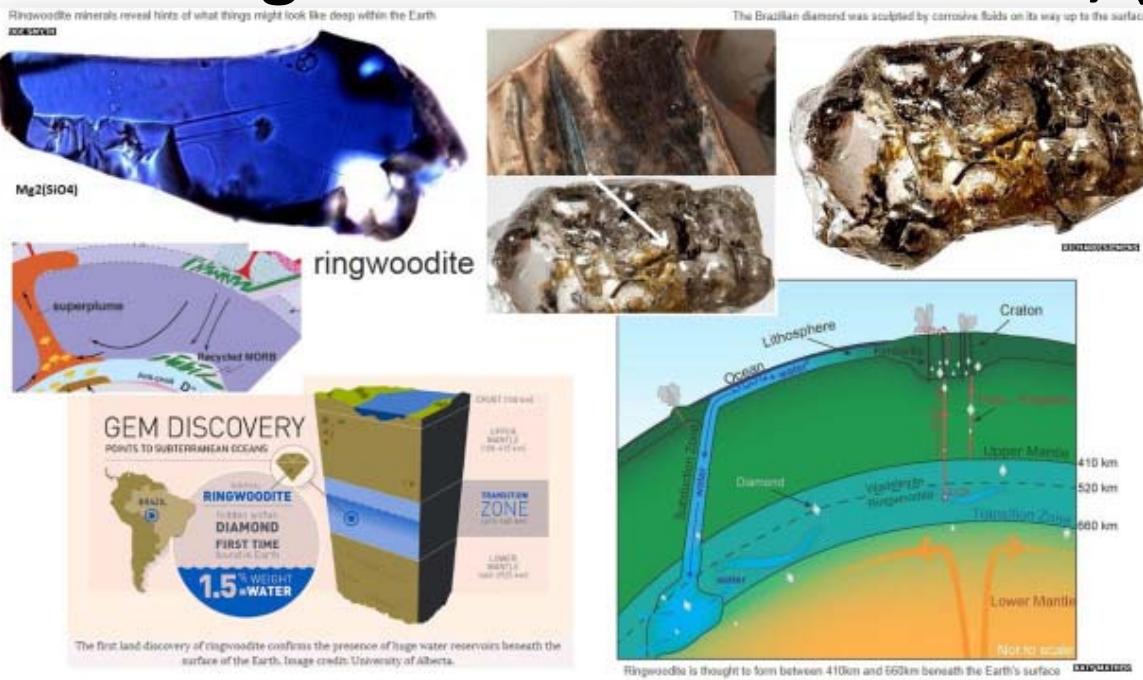
Where is Earth's Water?



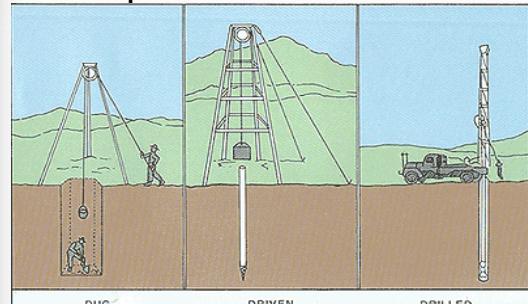
Source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources.
NOTE: Numbers are rounded, so percent summations may not add to 100.

AGUA ULTRA - SUBTERRANEA

- BAJO LOS 650 Km DE LA SUPERFICIE
- Océanos (3) de agua están atrapados en RINGWOODITA, tipo de esponja cristalina (1%).
S. JACOBSEN. *NATURE*, June 15, 2014
- Ringwoodita es una olivínea, $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$



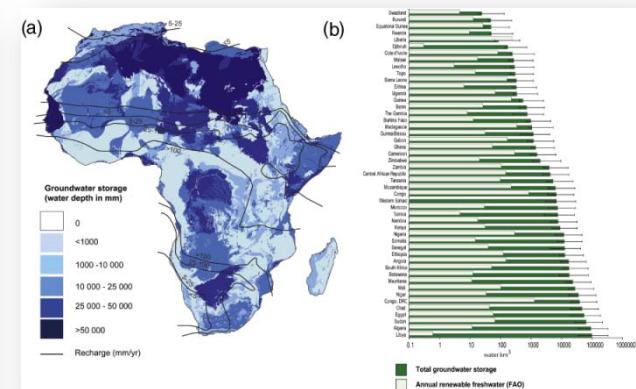
Pozos petroleros hasta 5.000 m



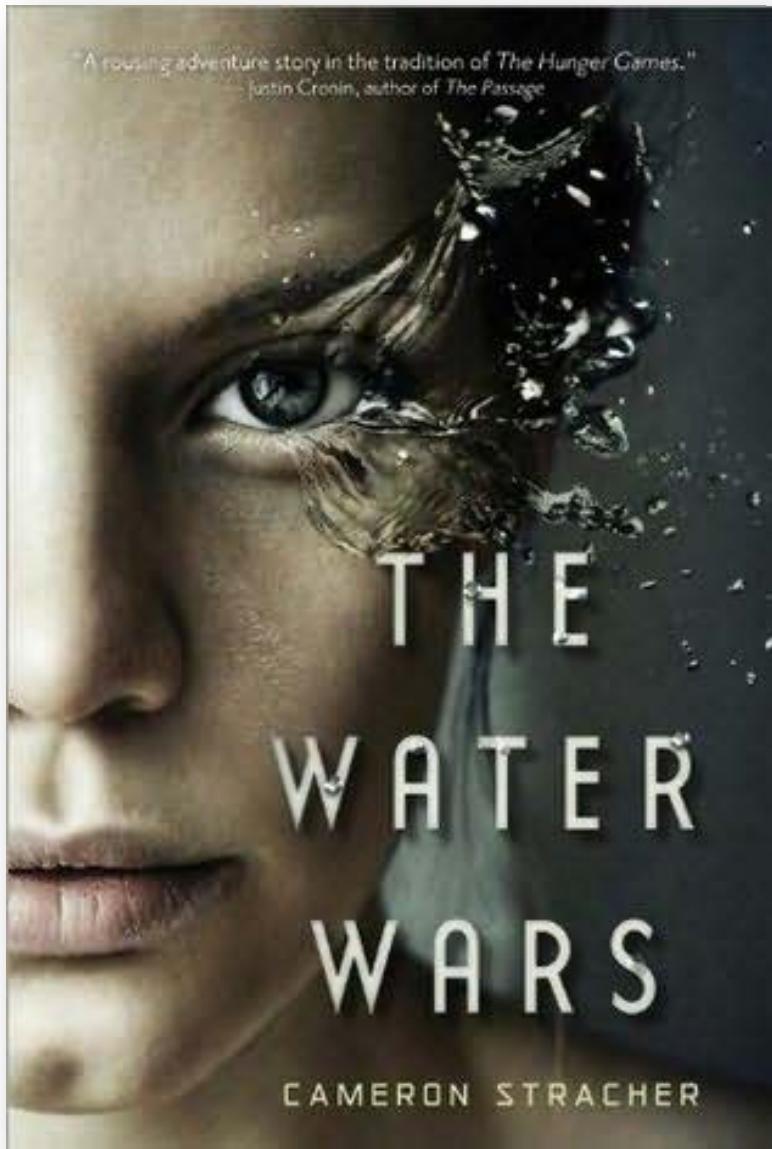
Pozos de agua hasta 650 m

AQUIFEROS ANTIQUISIMOS

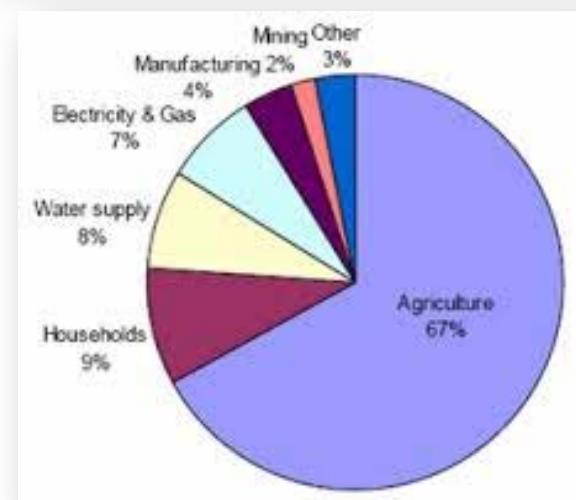
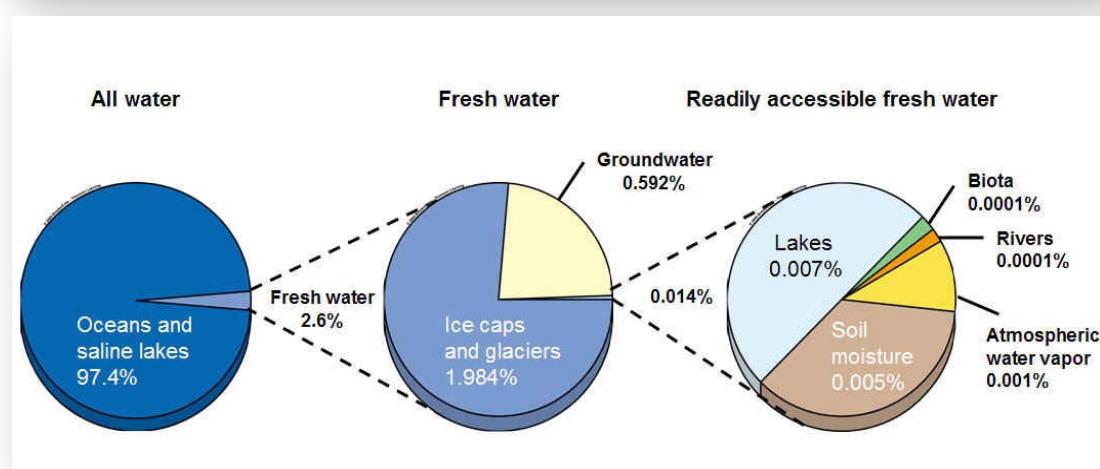
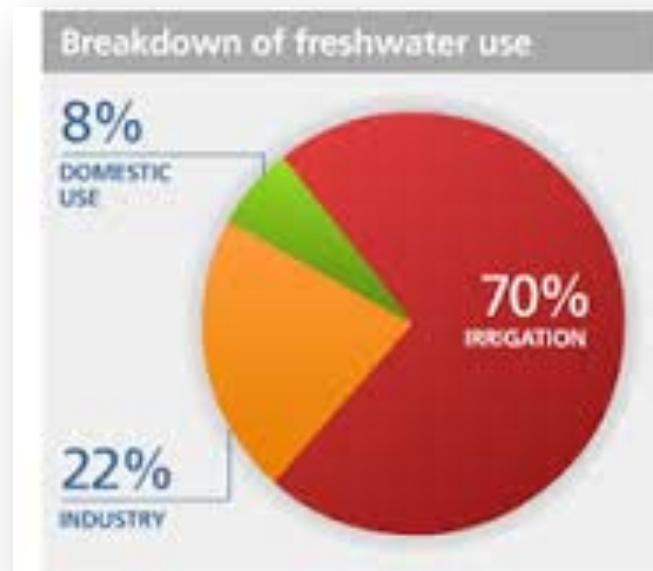
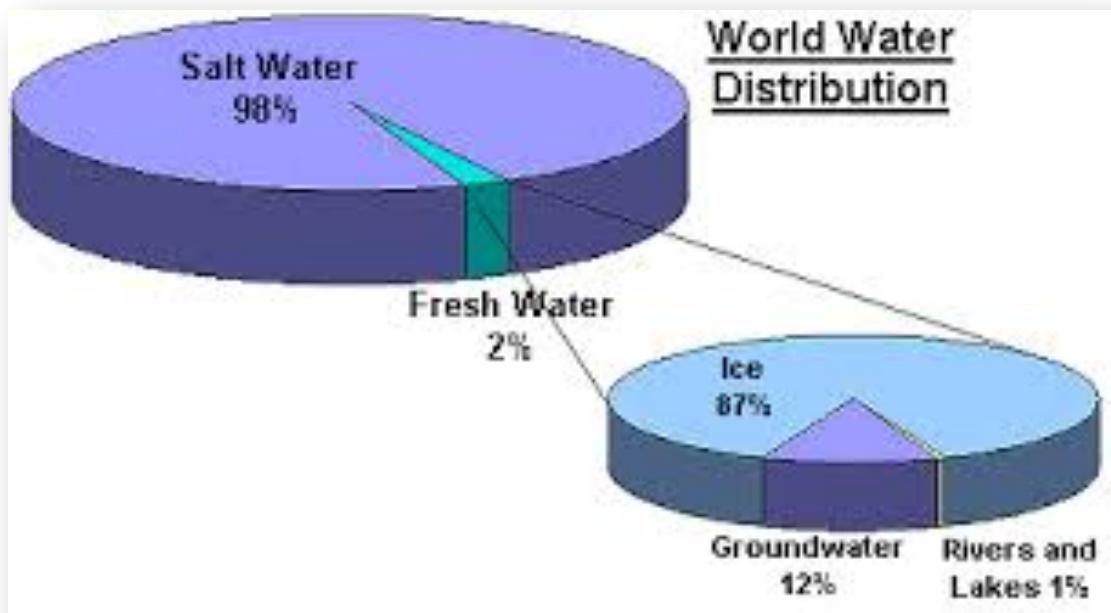
- BOLSONES DE AGUA SUBTERRANEA A 3.000 m BAJO LA SUPERFICIE.
- 2,6 MILES DE MILLONES DE AÑOS ANTIGUEDAD.
- MAS ANTIQUOS QUE LA APARICION DE LA VIDA MULTICELULAR
- Barbara Sherwood Lollar, 16 Mayo 2014. *Nature*



¿EL FUTURO?



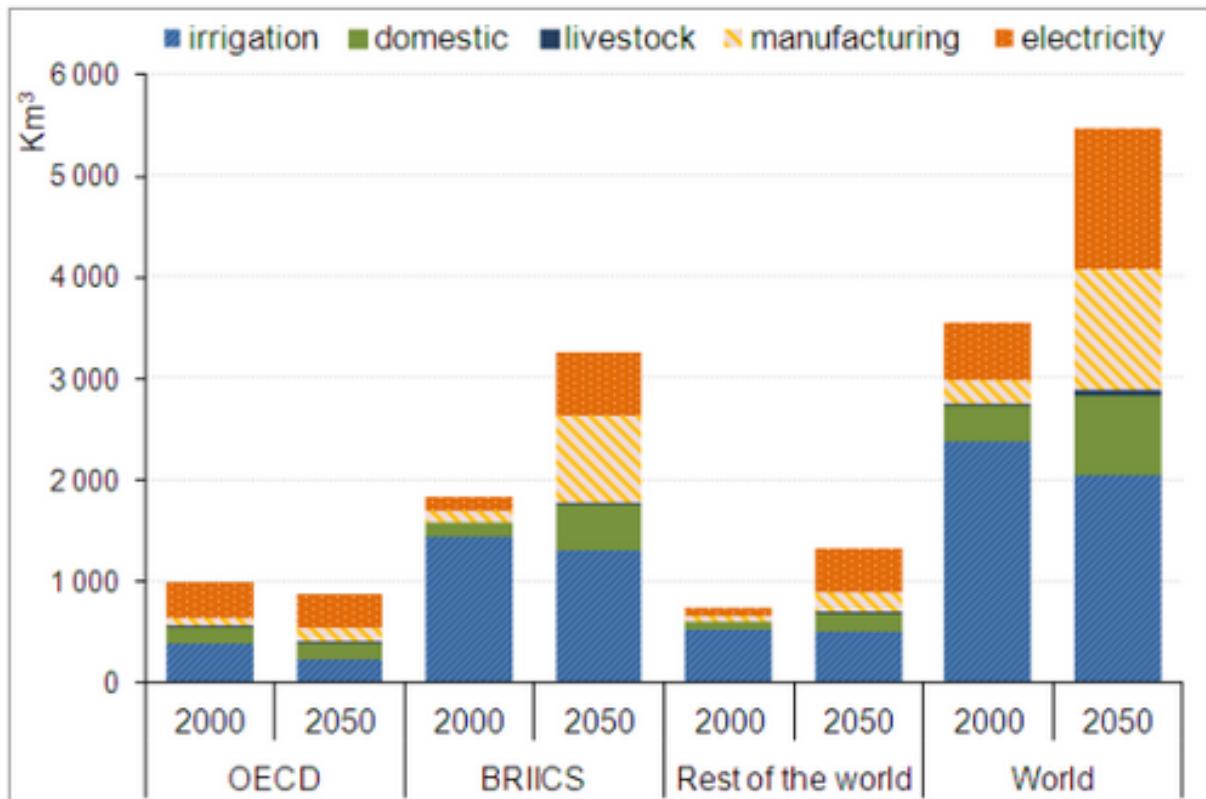
USO ACTUAL DEL AGUA



DEMANDA HIDRICA PROYECTADA

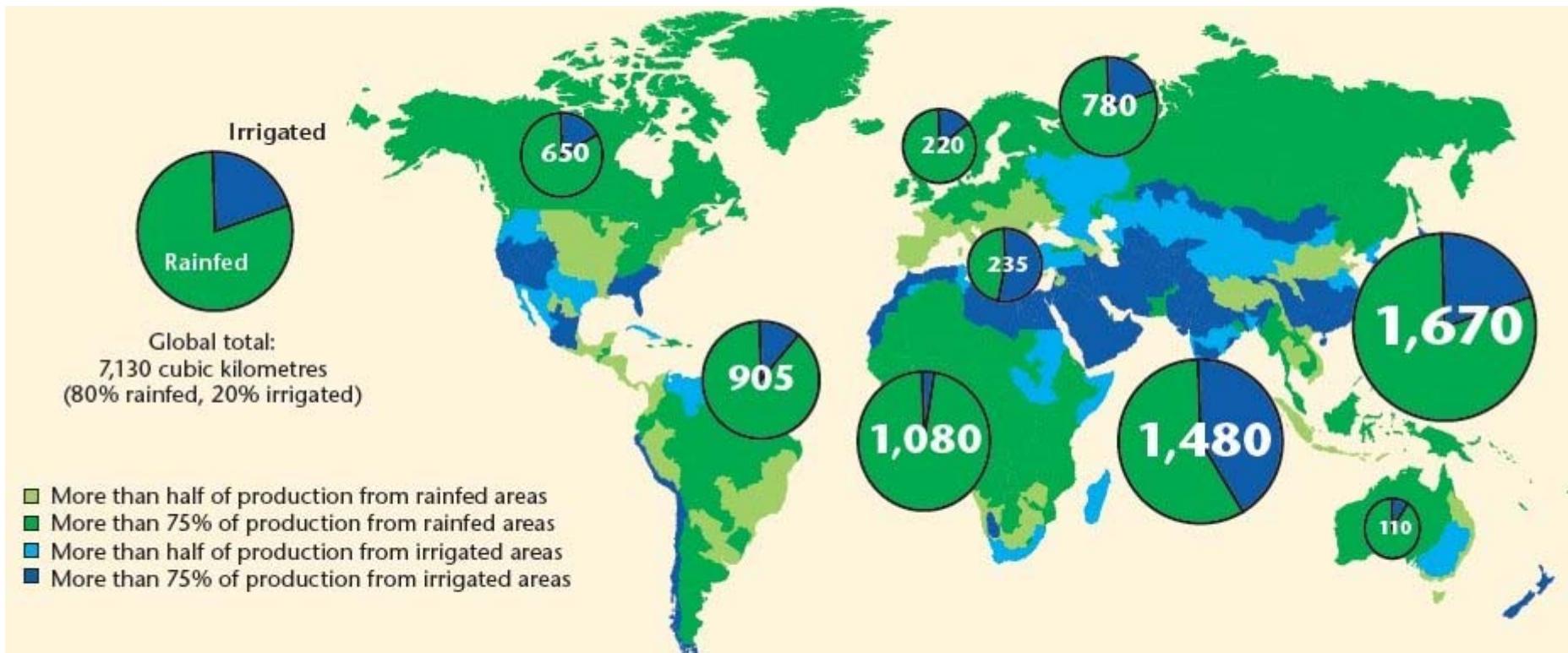
Global water demand

Global water demand: Baseline scenario, 2000 and 2050



Source: OECD

IMPORTANCIA RELATIVA DE LA AGRICULTURA DE RIEGO Y DE SECANO (SUPERFICIES)



Source: Based on Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture 2007.

«LA» FUENTE DE AGUA DEL FUTURO INMEDIATO

ESE MAR QUE TRANQUILO TE BAÑA

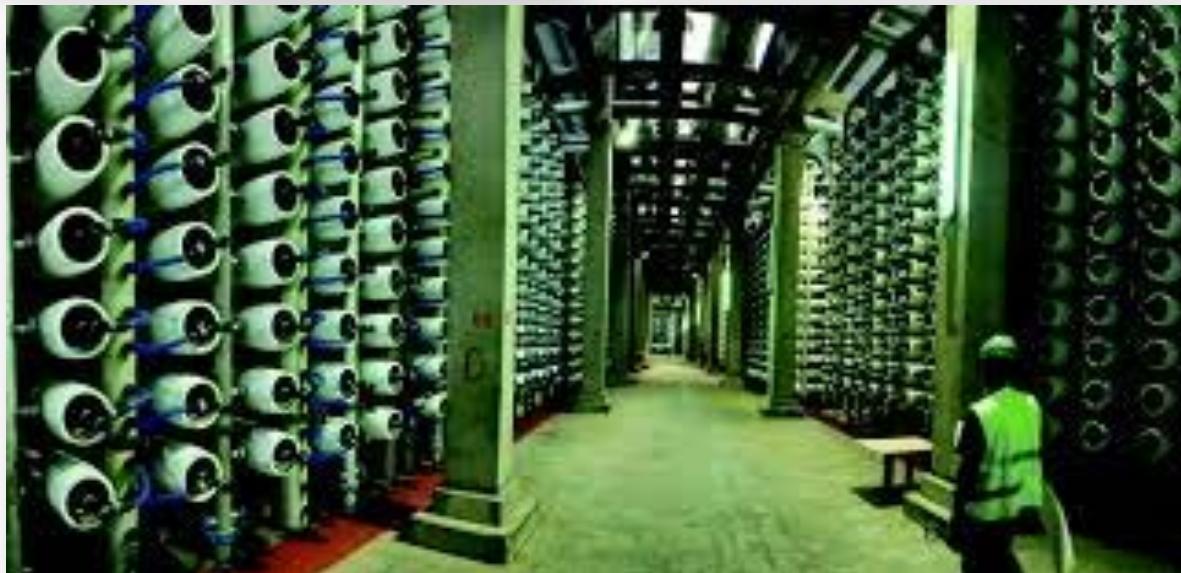
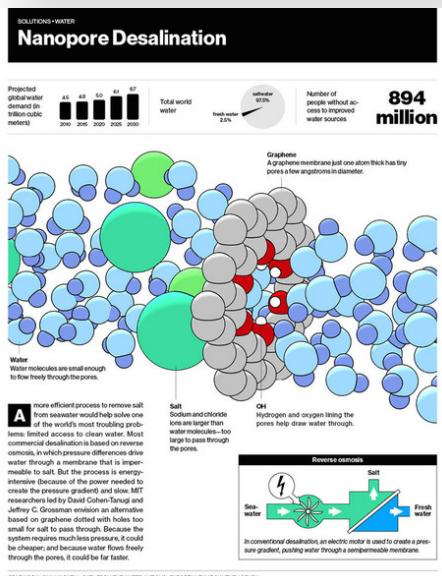
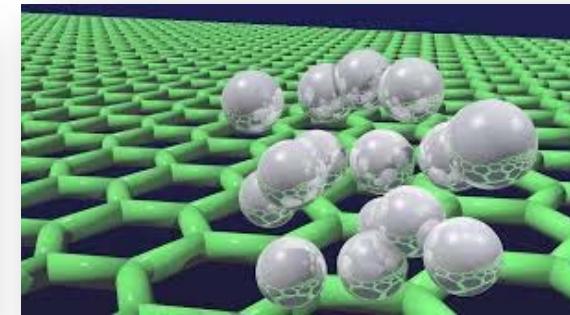
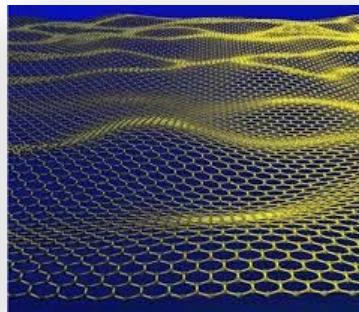
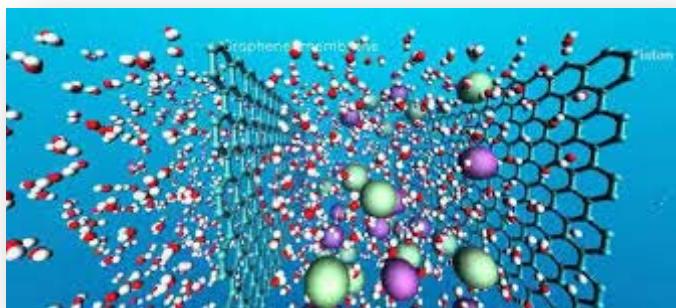


TE PROMETE EL FUTURO ESPLENDOR

DESALINIZACION DEL AGUA DE MAR

• FILTRO MONO-ATOMICO DE GRAFENO

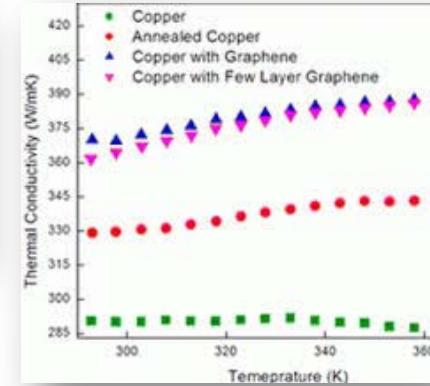
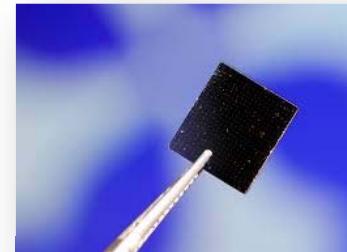
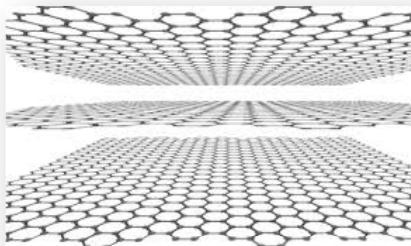
PREMIO NOBEL DE FISICA, GEIM y NOVOSELOV, 2011



EL GRAFENO ES EL FUTURO.

ASI SIMPLEMENTE

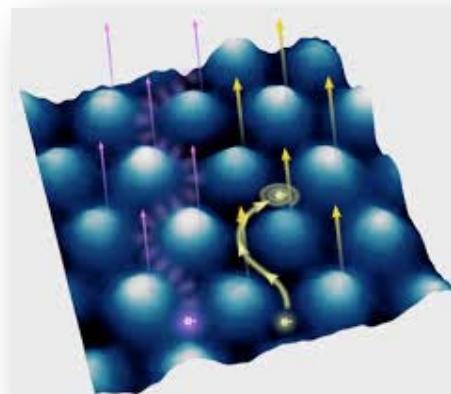
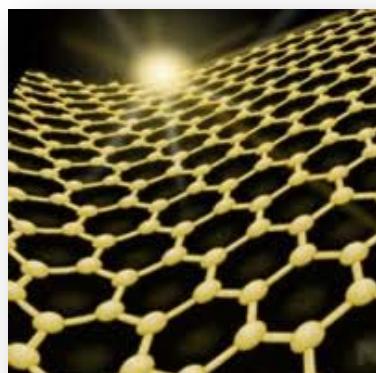
- 200 veces mas duro que el acero
- 90% mas delgado que una hoja de papel de carta
- 60 veces mas electro - conductor que el cobre
- 1 gramo = 2.600 m^2



EL GRAFENO ES EL FUTURO.

ASI SIMPLEMENTE

- Permite aumentar la eficiencia fotovoltaica actual entre 50 y 100 veces
- Permite aumentar la velocidad de los semiconductores 100 veces
- Permite hacer los aviones un 70% mas livianos



AGUA DE MAR DESALINIZADA

- AÑO 2000: U\$ 1.00 / m³
- AÑO 2007: U\$ 0.50 / m³
- AÑO 2010: U\$ 0,35 / m³
- AÑO 2016: U\$ 0,01 / m³ (Grafeno)

