



Simposi IdRA 2018  
VIII Jornada Tècnica del GECCC i el CADS

# Recursos hídricos i canvi climàtic

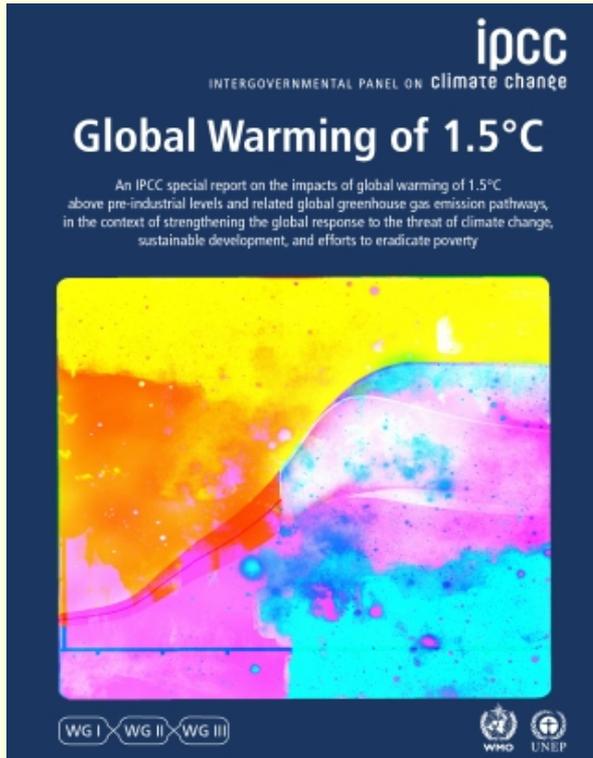
## La reutilización del agua: fuente fiable y renovable de recursos

Rafael Mujeriego  
Catedrático de Ingeniería Ambiental  
Universitat Politècnica de Catalunya  
Presidente de ASERSA

# Un guion orientativo...

- Los retos que plantea el cambio climático para la gestión integrada del agua
- Una de las estrategias adoptadas en regiones áridas y semi-áridas mediterráneas: la reutilización del agua
- La evolución seguida por su implantación en la costa mediterránea y California: su legitimación
- Las valiosas experiencias vividas durante las últimas sequías y nuestro potencial para contribuir a ese proceso
- El papel que la regeneración y la reutilización del agua están teniendo en la gestión integrada

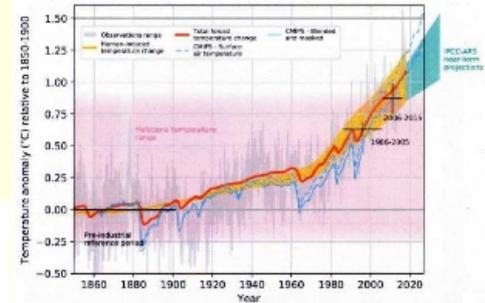
# Nunca hemos sabido tanto...



**INFORME 3/2016**

1 FI DE LA POBRETA	2 PAU I JUSTIÇA	3 SALUT I BIENESTAR
4 EDUCACIÓ DE QUALITAT	5 IGUALTAT DE GÈNERE	6 AIGUA NETA I SANEJAMENT
8 TREBALL DIGNI I CREIXEMENT ECONÒMIC	<b>L'AGENDA 2030: TRANSFORMAR CATALUNYA, MILLORAR EL MÓN</b>	9 INDÚSTRIA INNOVACIÓ I INFRAESTRUCTURES
10 REDUCIÓ DE LES DESIGUALTATS	Els reptes per a l'assoliment dels Objectius de Desenvolupament Sostenible a Catalunya	11 CIUTATS I COMUNITATS SOSTENIBLES
12 CONSUM I PRODUCCIÓ RESPONSABLES	13 ACCIÓ CLIMÀTICA	14 VIDA SUBMARINA
16 PAU, JUSTIÇA I INSTITUCIONS SÒLIDES	17 ALIANÇA PELS OBJECTIUS	15 VIDA TERRESTRE

Generalitat de Catalunya  
Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible



La temperatura mitjana global de la superfície (terrestre i marina) ha pujat aproximadament 1°C (±0,2°C) entre el període preindustrial i l'actualitat com a conseqüència d'activitats humanes.

Source: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C (2018)  
1.2: Increase of global mean surface temperature (1850) over the period of instrumental observations.

Informe desde la Sociedad Civil  
Año 2018

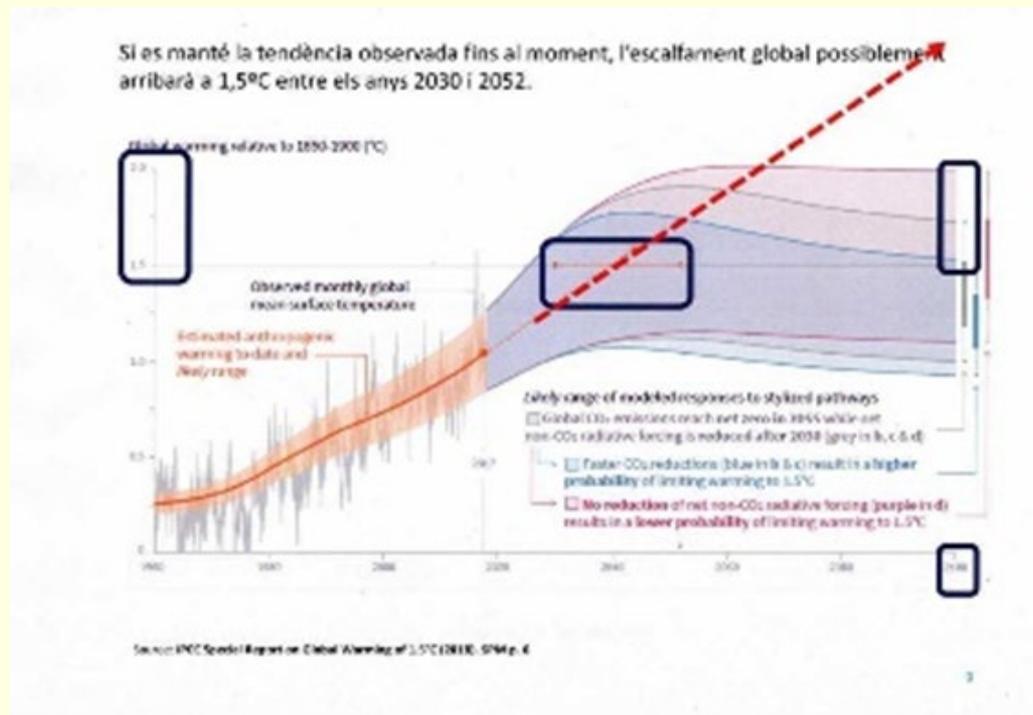
## Una Agenda 2030 transformadora para las personas y el planeta

Propuestas para la acción política

FUTURO EN COMÚN

# ni la acción ha sido tan urgente...

- "Limitar el calentamiento a 1,5 °C es posible según las leyes de la química y la física, pero para ello se necesitarían cambios sin precedentes", dijo Jim Skea, Copresidente del Grupo de trabajo III del IPCC.



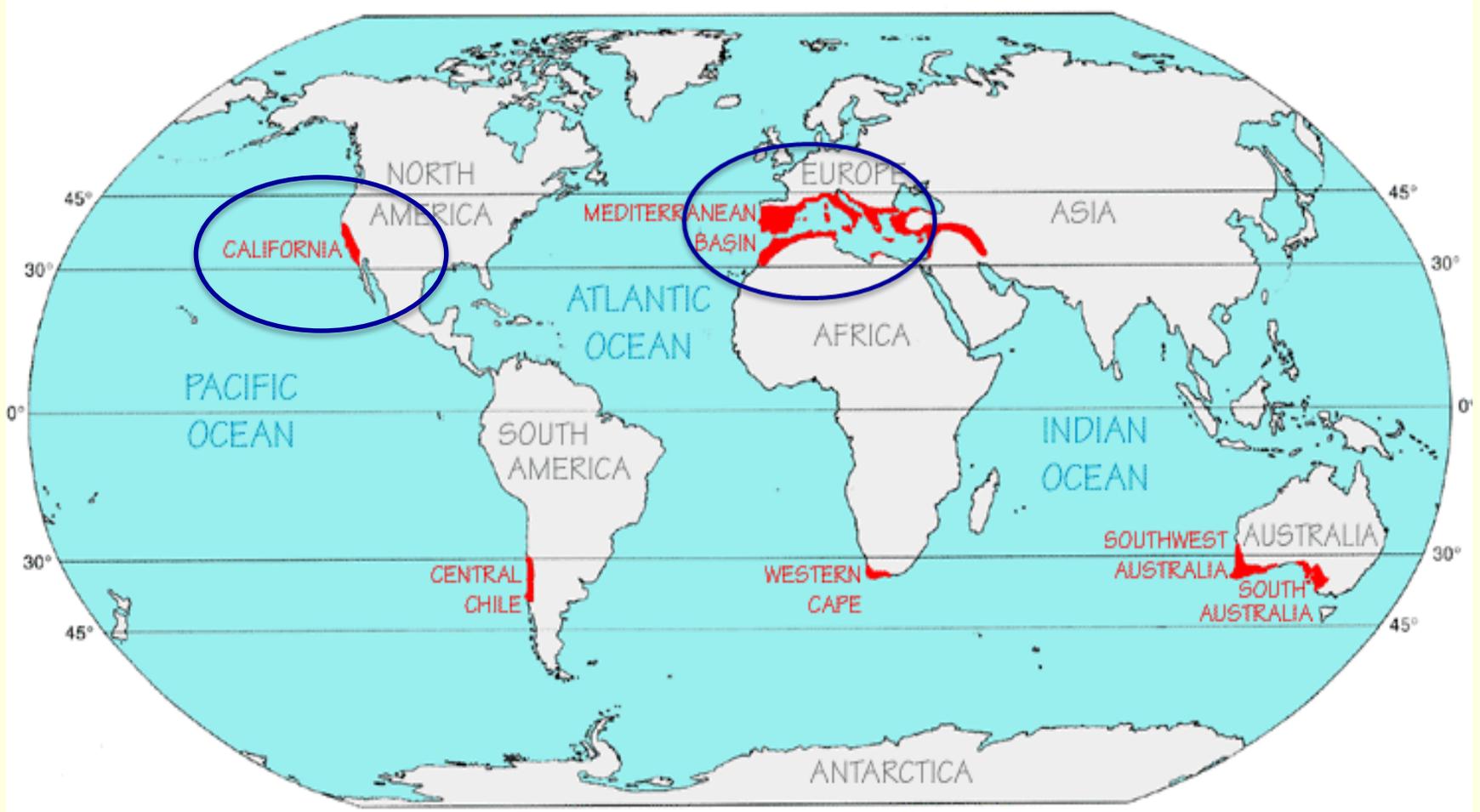
# ...es la acción política y social...

- La dificultad para aunar esfuerzos entre partícipes con intereses y condiciones tan diferentes, sino contrapuestas
- Con una peculiaridad especial:
  - Los efectos atmosféricos tienen alcance global y gran velocidad de propagación. Afectados por dilución y dispersión
  - Los efectos pluviométricos e hidrológicos tienen una mayor dependencia geográfica: lluvias, aguas superficiales y aguas subterráneas
- Lo que resalta el interés de  
***“pensemos globalmente y actuemos localmente”***
- Los efectos previstos en zonas de clima mediterráneo intensificarán circunstancias que ***ya se vienen registrando***

# ...realidad geográfica...



# en otras regiones mediterráneas



*Ecosystems of the World, Vol. II, Mediterranean-Type Shrublands* (F. DiCasti, D.W. Goodall and R.L. Specht, Eds.), Elsevier, Amsterdam, 1981. *Gentileza del Prof. X. Martín-Vide*

... con facetas similares...



# ...la reciente de 5 años en CA...



Statewide Water Savings Exceed 19 Percent in October; Most of State Still Experiencing Drought Conditions

Dec. 6, 2016 – The State Water Resources Control Board today announced that urban Californians'



2018: 112 M de árboles secos

# que ha impulsado iniciativas...

- Nuevas estrategias *para asegurar la fiabilidad*
- Aplicables en regiones semi-áridas y áridas, dotadas de sistemas de abastecimiento y saneamiento
- Siguiendo el principio de *Necesidad y Oportunidad*
- *La necesidad de disponer de recursos* adicionales, no convencionales, nuevos, netos...
- Con la capacidad de hacerse cargo de sus costes
- *La oportunidad de disponer de efluentes* depurados
- Con la capacidad técnica y económica de adaptar su calidad a los usos previstos

# ... una visión demográfica...

Figure 3-5 Hydrologic Regions of California, the Sacramento-San Joaquin Delta, and Mountain Counties Area



**Fundación:** 9 septiembre 1850  
**Población**  
*The Golden State*

**Superficie:** 424.000 km<sup>2</sup>  
3° de 50 estados

**Norte-sur** 1.300 km  
**Este-oeste** 300-400 km

**Población**  
**Estimada 2017** 39,5 millones  
1° de 50 estados

**Densidad** 93 hab/km<sup>2</sup>  
**Norte vs Sur** 1/3 vs 2/3  
**El agua** inverso....

**PIB (nominal)**  
**Total (2017)** USD 2,75 billones  
**per cápita** USD 69.500

# ... una visión hidrológica...

Figure 3-2 Map of California with Major Rivers and Facilities



Regulación: 50.000 hm<sup>3</sup>

Regadío: 3,9 M ha

Tradicón minera:

los acuíferos son privados

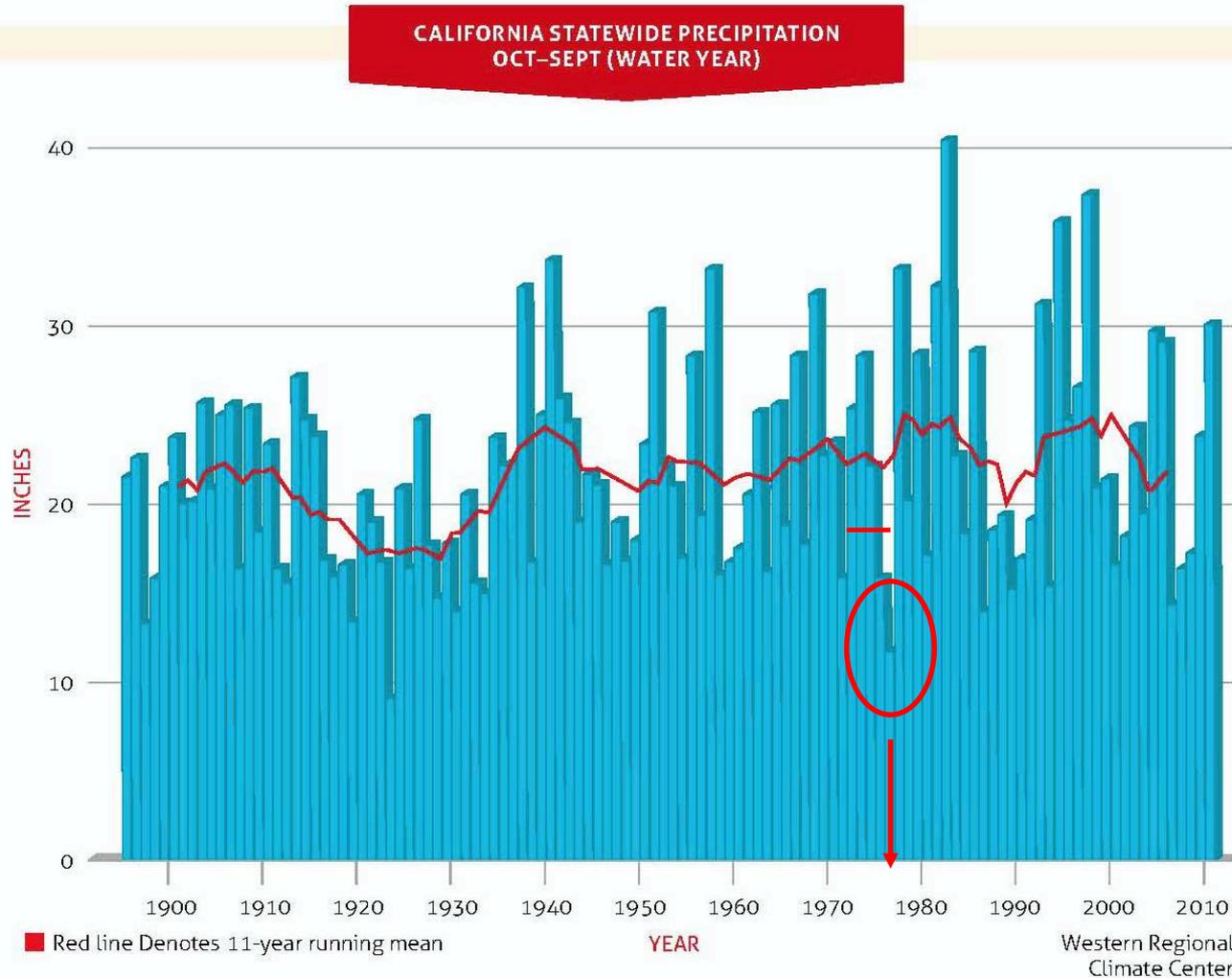
Sin prioridad de usos

Sin gestión integrada

abastecimiento

saneamiento

# ... la sequía de 1975-76



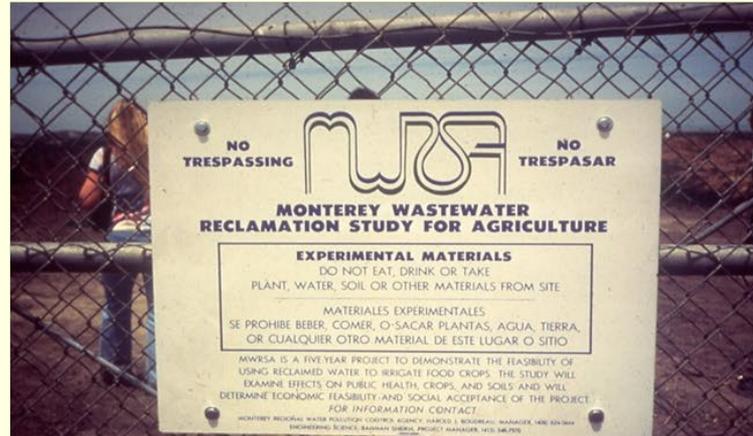
# ... propició 4 iniciativas...

- Creación de la ***Office of Water Recycling de California***, 1978
  - Nombramiento del Dr. Takashi Asano
- ***Modificación del Título 22*** de la ley del agua de California
  - Posibilitando el riego con agua regenerada de productos hortícolas de consumo crudo
- Realización del ***proyecto de demostración de Monterey***, 1980-1985
- Edición del ***Guidance Manual*** on Irrigation with Reclaimed Municipal Wastewater, 1984
  - Traducido al español en 1990

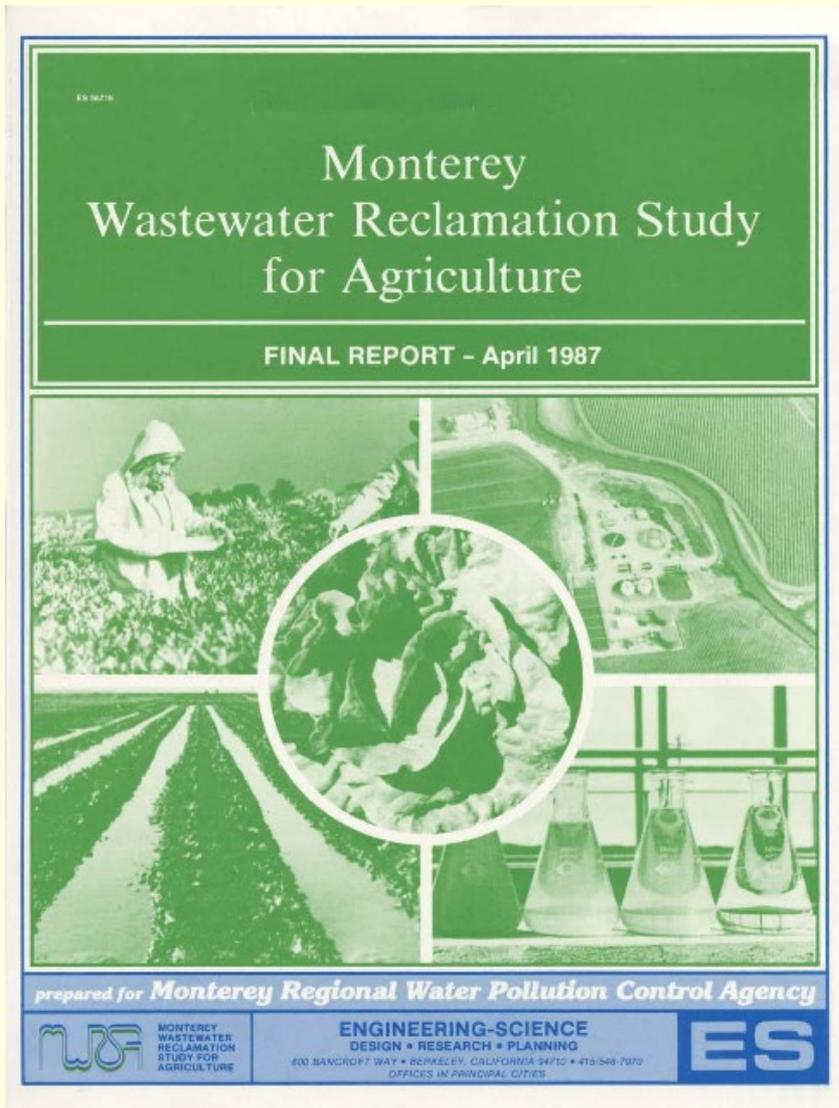
# El capítulo 22 de la ley del agua...

- Introdujo la posibilidad de utilizar *agua regenerada* para riego sin restricción.....
- ... de ***productos hortícolas de consumo crudo***
- A partir de un “buen efluente” biológico secundario
- Sometido a un *proceso de regeneración físico-químico*
- Consistente en un ***proceso de potabilización***
- Con capacidad demostrada de producir un agua de calidad ***“analíticamente potable”***
- Un mensaje muy importante.... ***entendible por el público...***
- Los límites de calidad del agua estaban basados en ***la eficiencia de los procesos de potabilización disponibles***

# Proyecto de Monterey 1980-85



# ... con un informe final...



Duración:  
5 años (1980-85)

Presupuesto:  
5 millones de dólares

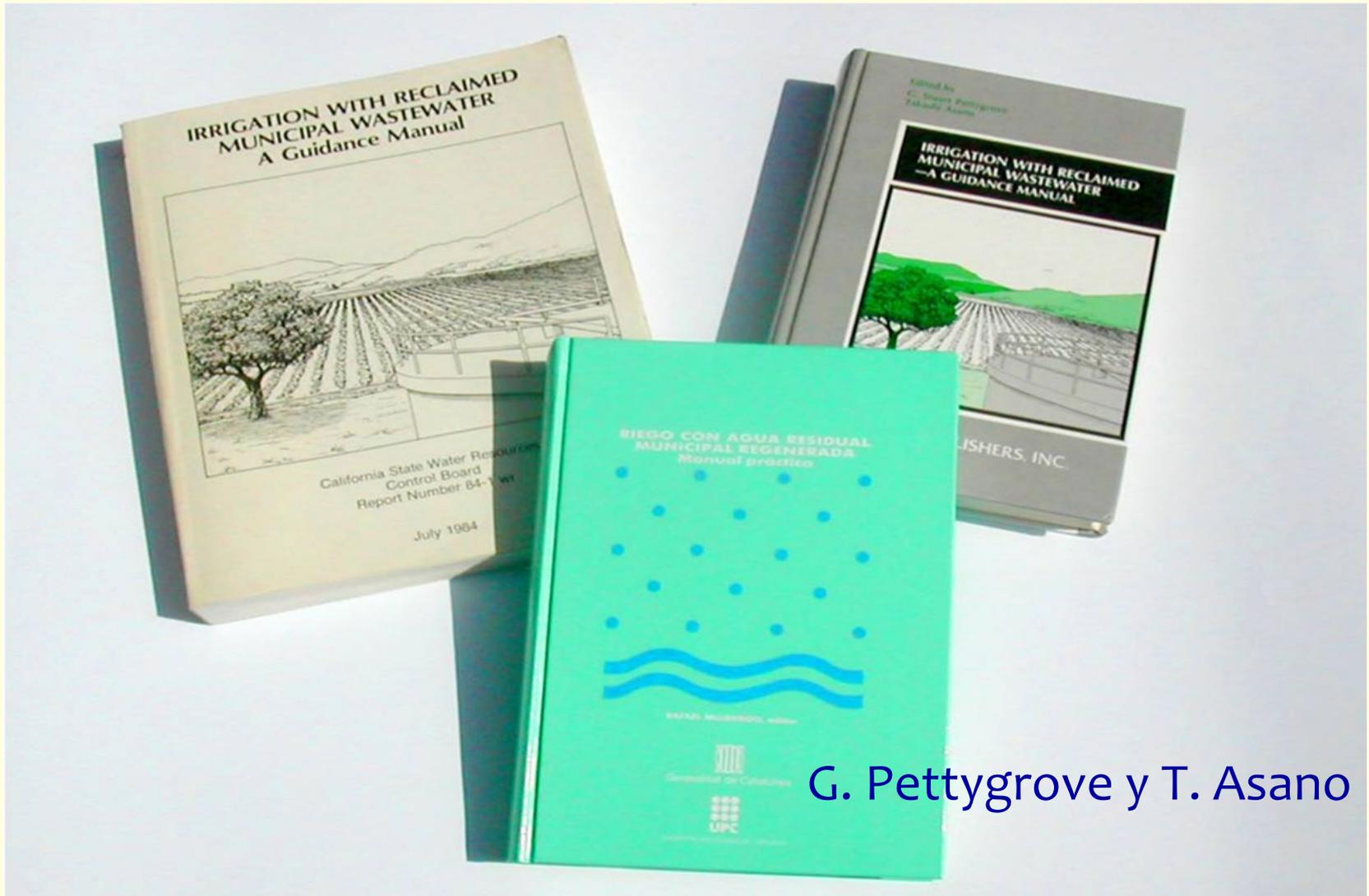
Colaboración institucional:  
State Water Resources Control Board  
Department of Health Services

Partícipe principal:  
**Universidad de California**

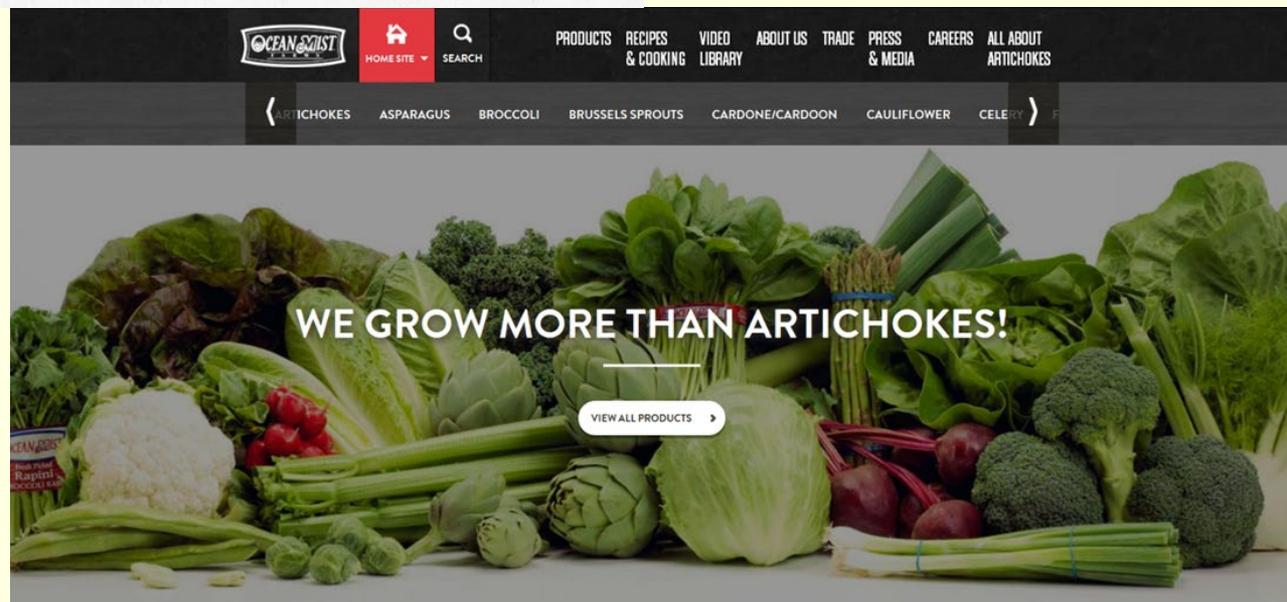
# ... propiciando su aceptación..

With regard to salinity and levels of sodium, reclaimed water generally fell within the favorable range for irrigation. In general, a high SAR is only a problem if overall salinity is low. Higher SAR values in reclaimed water from the T-22 and FE processes were offset by the correspondingly higher levels of TDS. During the course of the study, reductions in permeability of reclaimed water-irrigated soils were not observed. The MWRSA has successfully proved the acceptability of irrigating food crops with reclaimed water from the standpoints of regulatory agencies, farmers, consumers, and wastewater treatment agencies.

# Una referencia institucional...



# ...aplicado en Salinas Valley...



# iniciativas similares en España...

- 1985, las primeras jornadas de trabajo sobre regeneración y reutilización del agua, organizadas por el CCB en Castell Platja d'Aro
- California terminaba su proyecto de demostración de Monterey (1980-85) para riego agrícola
- Ingenuamente pensamos que conocer **los aspectos técnicos** sería suficiente para implantar la reutilización
- 1991, seguiría el primer simposio internacional de la IAWPRC (IWA desde 2000) patrocinado por el CCB y la Junta de Sanejament, en Castell Platja d'Aro

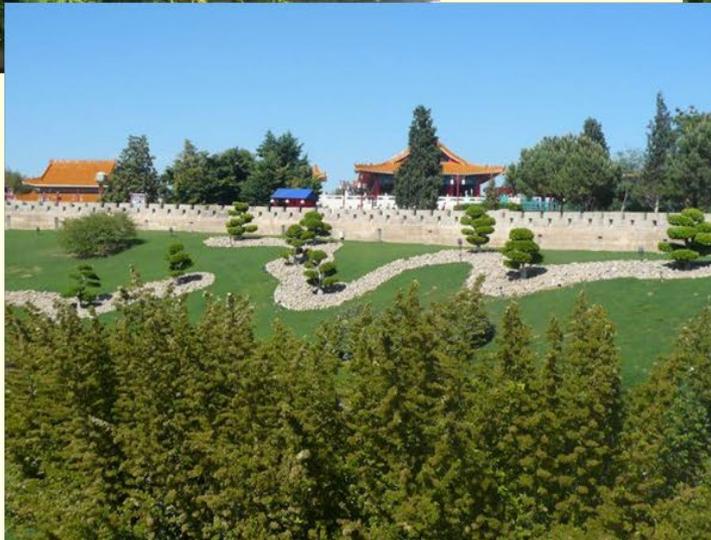
# ... en jardinería en CCB, 1989...



# “Título 22”, Vitoria-Gasteiz, 1994



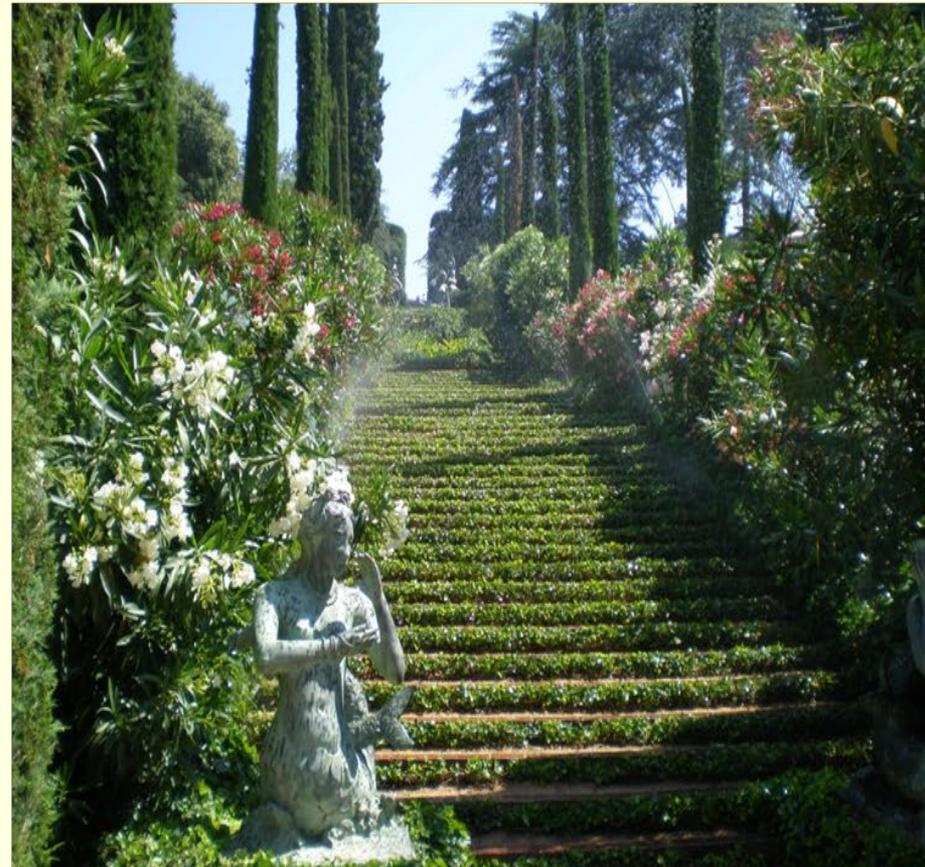
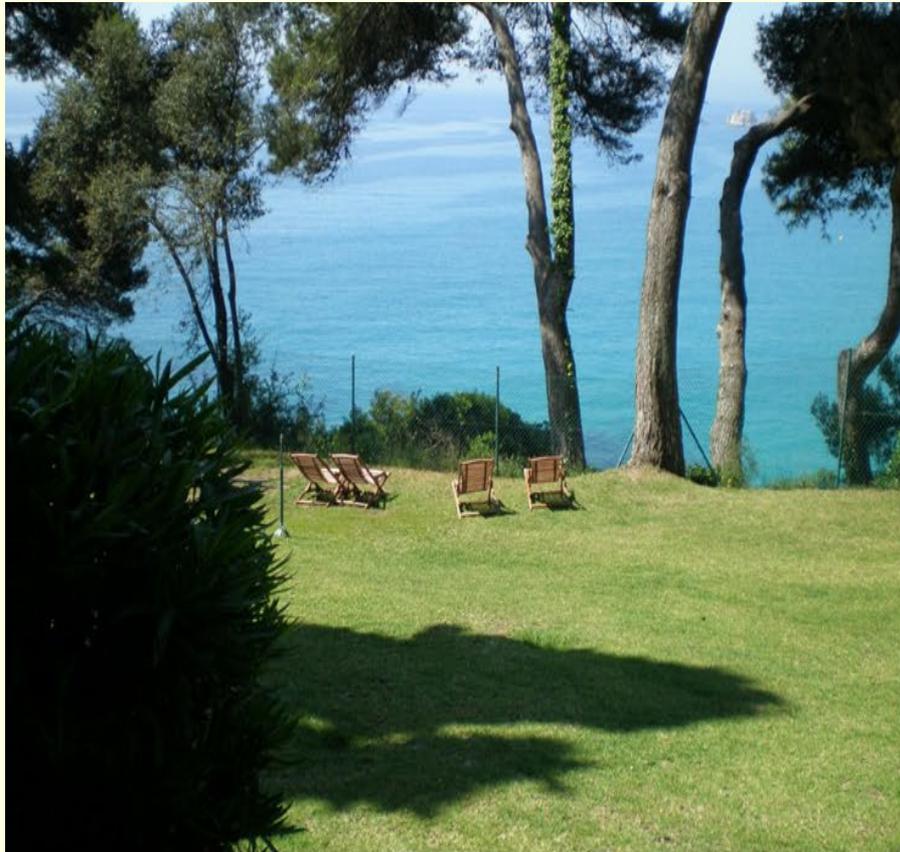
... en Port Aventura, 1995...



...en Tossa de Mar, CCB, 2007



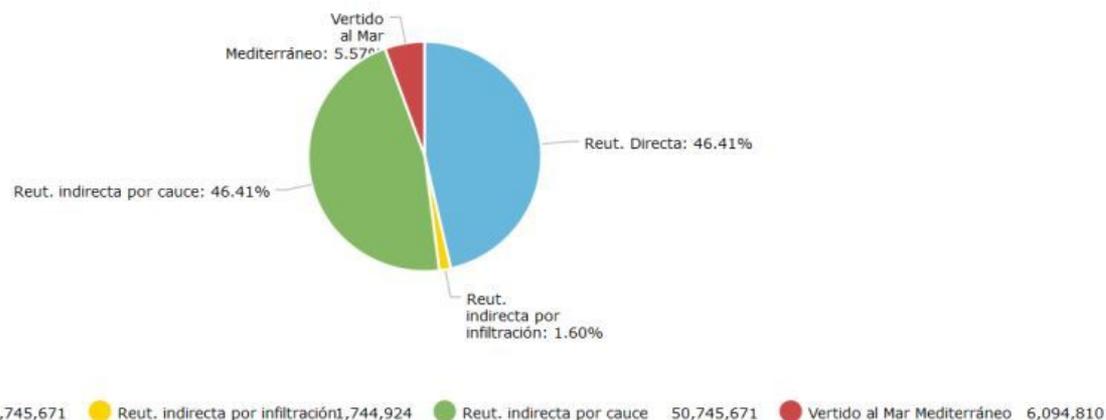
... en Lloret de Mar, CCB, 2007..



# ... en jardinería y baldeo, Madrid



# ... riego agrícola Murcia, 2002..



**Legislación aplicable en materia de aguas reutilizadas en riego agrícola.**  
Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. [Ver decreto](#)

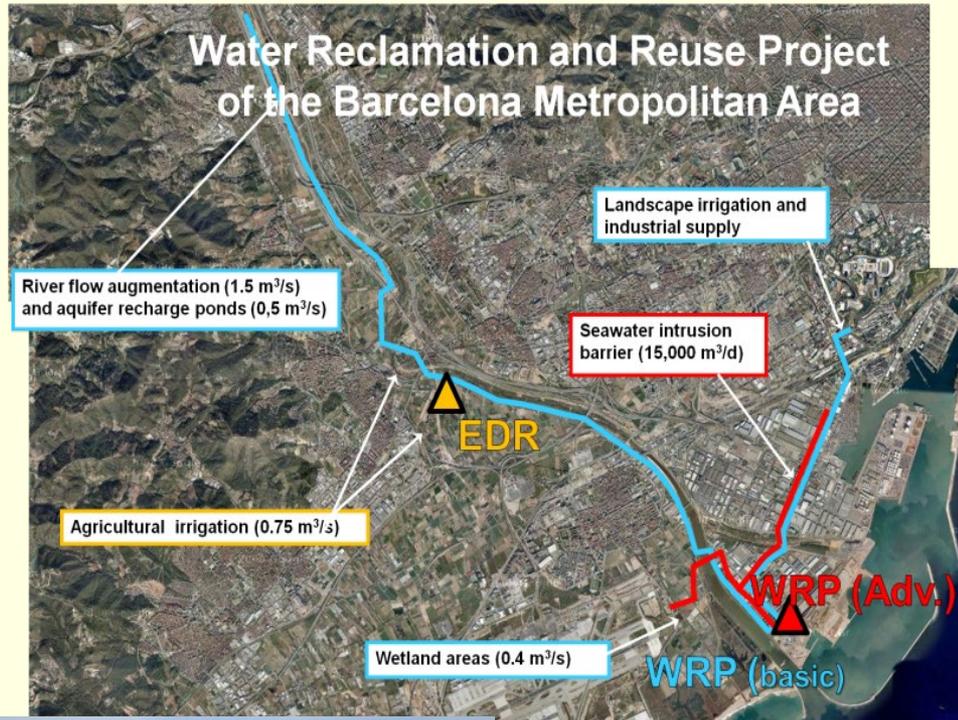


**ESAMUR**  
Complejo de Espinardo - Ctra. N-301  
C/Santiago Navarro, 4<sup>º</sup> Planta  
30.100 Espinardo (Murcia)

 968 87 95 20

 [esamur@esamur.com](mailto:esamur@esamur.com)

# ..el AMB en 2007-2009



# el RD 1620/2007...

- Culminación de más de 20 años de debates y propuestas:
  1. Procedimientos administrativos y
  2. Normas de calidad del agua
- Impulsado por el Director General, Jaime Palop
- Límites de calidad **inspirados** en los criterios de California y las recomendaciones de la OMS
- Basados en **la capacidad de los procesos de potabilización**
- Normas ampliamente adoptadas, debatidas y cuestionadas
  - En unos casos por considerarlas demasiado restrictivas
  - En otros casos, por carecer de un análisis de riesgo
- Un tradicional deseo de perfección, falta de pragmatismo para actualizar, renovar, adaptar y fundamentar

# La terminología ...

- **Regenerar:**
  - Dotarla de la calidad requerida para el uso previsto
  - Se regenera agua (se adecúa su calidad) para su uso
  - Se realiza en Estación de Regeneración de Agua (ERA)
- **Reutilizar:**
  - Se suministra agua regenerada al usuario, mediante:
    - una (*doble*) red de distribución
    - un sistema de regulación (*logística*)
    - unas normas de uso
- *Agua regenerada, aigua nova, recycled water* (California, Australia); *NeWater* (Singapur); *purified water* (San Diego)

# ... un amplia acogida...

- En territorios costeros y zonas insulares, alcanzando niveles emblemáticos por su capacidad y calidad:
  - riego, jardinería, usos ambientales, usos urbanos, barreras de contra intrusión, uso industrial, recarga acuíferos potables
- Nos ha situado en la vanguardia de la reutilización planificada, en diversidad, alcance geográfico y capacidad
- **2011: 8ª Conferencia Internacional de la IWA** en Barcelona, patrocinada por AGBAR y la UPC
- Numerosos estudios e investigaciones, nacionales y de UE
- Elementos inconexos, pendientes de “cristalización”
- Hemos de consolidar conocimientos y experiencias en normativas, criterios de diseño y explotación

# ... para muy diversos usos...

- **Primer grupo (*no potable*):**
  - Riego agrícola y de jardinería
  - Usos urbanos: inodoros, incendios, baldeo de calles, lavado de coches, refrigeración
  - Usos industriales: refrigeración, lavado de vehículos, **proceso**
  - Usos recreativos: lagos ornamentales
  - Preservación y mejora ambiental: humedales
- **Segundo grupo (*potable, RP*):**
  - Recarga de acuíferos (RPI): infiltración e inyección (barreras)
  - Recarga de embalses (RPI)
  - Abastecimiento de agua de consumo humano (RPD)

# reconocimiento europeo...



Cranfield  
UNIVERSITY

## Optimising water reuse in the EU

*Framework contract ENV.D./FRA/2012/0014*

### Preliminary findings of the study

4 December 2014



# como protagonistas destacados

Scope

**Baseline scenario**

Problem definition

Policy objectives

Policy measures

**Under a BAU scenario, water reuse would increase significantly in Spain, with only minor increases expected in other MS (1/2)**

- **SPAIN**

Legally-binding standards adopted in 2007 have played a crucial role in promoting and improving water reuse practices

Complemented by a National Water Reuse Plan

Current level ~ **550 Mm<sup>3</sup>/y**

Without further policy intervention (BAU): ~ **700 Mm<sup>3</sup>/y by 2018**

With further awareness raising and information measures: target of **1,200 Mm<sup>3</sup>/y by 2018** (~ 4% of the country's total annual water withdrawals)

- **ITALY:**

In several regions, legally-binding standards going beyond the national ones (adopted in 2003) have been imposed

This has limited the attractiveness of water reuse projects

=> *No significant future increase of reuse under the BAU scenario*

***Dicho por los de afuera...y dicho en inglés...***

## ... incluso así...

- Tenemos dificultades para documentar nuestros proyectos
- Dificultad para avanzar en un debate resolutivo entre instituciones: Salud Pública y Recursos Hídricos
- Abundancia de reproches y de falta de propuestas:
  - Al propio RD 1620/2007: como impedimento al progreso
  - Al proceso de autorización/concesión
  - A los límites de calidad de los diversos usos
  - A las frecuencias de muestreo, en los puntos de uso
  - A las tarifas de producción y suministro del agua regenerada
- Necesitamos un gran esfuerzo técnico e institucional para adaptar el RD 1620/2007 al progreso científico, técnico y administrativo

# ... cuando en realidad...

- Nunca ha sido tan asequible disponer de información sobre
  - Los proyectos de reutilización en todo el mundo
  - Las tecnologías disponibles para la regeneración del agua
  - Las investigaciones en curso en todo el mundo
  - Las consecuencias derivadas de las sequías, intensas y plurianuales... como las que han tenido en California
  - Las formas de gestionar los recursos en zonas de clima similar
  - Las ofertas de colaboración científica y técnica de otros países
  - Las más diversas investigaciones promovidas por la UE
- ***El conocimiento TAMPOCO es el factor limitante***

# la propuesta de la UE...

- Despierta grandes expectativas, cuando en realidad son
- “**Requisitos mínimos de calidad para la reutilización del agua en riego agrícola**” (¿ tras 35 años ?)
- Ha requerido un tiempo considerable, incluso disponiendo de conocimientos y experiencia:
  - Los técnicos y los asesores del EC-Joint Research Center
  - La European Food Safety Authority (EFSA)
  - El Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER)
- Una propuesta que **afecta solo a las normas de calidad**, pendiente de un amplio e intenso debate en Parlamento

# el marco normativo en CA...

- Se inició con el cambio de la Ley del Agua en 1978, permitiendo el riego de productos de consumo crudo
- 1980-1985, proyecto de Monterey, uno de los estudios de demostración mejor controlados y documentados
- Más allá de los aspectos científicos y técnicos, el mayor éxito de la iniciativa fue impulsar
  - un excelente marco de colaboración institucional
  - un amplio esfuerzo para evaluar la percepción pública y promover la aceptación por todos los implicados
- Un proyecto que permitió ***avanzar en la legitimación pública e institucional*** de la reutilización

# ... una estrategia innovadora...

- Que debe afrontar el gran reto de su legitimación
- Contradice el *statu quo* reglamentario, normativo, de percepción y de pragmatismo de uso
- El público en general cuestiona su beneficio por:
  - estar moralmente estigmatizada
  - entrar en conflicto con la reglamentación
  - ser incomprensible para muchos usuarios y expertos
- Con un doble grado de legitimación:
  - el riego sin restricciones (no potable), ampliamente aceptada
  - la reutilización potable (indirecta y directa) en vías de aceptación
- En notable contraste con la desalinización

# ... con evaluaciones de riesgo...

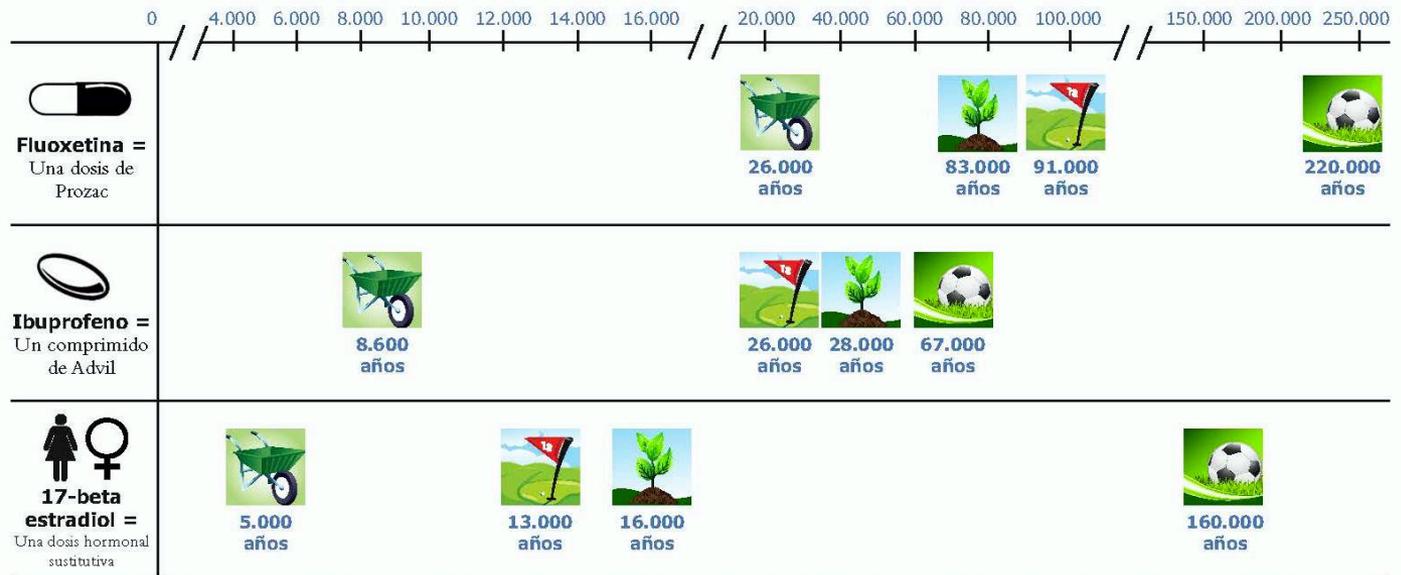
(1) Productos Farmacéuticos y de Cuidado Personal - PFPCP	(2) Cómo se usan/ Dónde están presentes
<b>Ibuprofeno</b> 	Analgésico antiinflamatorio no esteroide de venta sin receta médica
<b>17-beta estradiol</b> 	Terapia hormonal sustitutiva
<b>Fluoxetina</b> 	Medicación antidepresiva
<b>Sulfá-metoxazol</b> 	Antibiótico usado comúnmente para tratar infecciones urinarias o sinusitis
<b>PFOS</b> 	Surfactantes fluorados sintéticos presentes en el pasado en Scotchgard, numerosos repelentes de manchas, tejidos, papel y cuero; en ceras, abrillantadores, pinturas, barnices y productos de limpieza de uso general; en superficies metálicas y moquetas
<b>Bisfenol A</b> 	Llamados comúnmente BPA; compuesto orgánico con efectos estrogénicos; utilizado para hacer botellas de plástico policarbonato (botellas de agua) y resinas epoxi, además de otras aplicaciones
<b>DEET</b> 	N, N-diethyl-3-metilbenzamida (DEET) es el principio activo de numerosos productos repelentes de insectos
<b>Triclosan</b> 	Agente antibacteriano presente en jabones, pasta dentífrica, desodorante; se añade a un número creciente de productos de consumo, como utensilios de cocina, juguetes, ropa de cama, calcetines y bolsas de basura
<b>Acetaminofén o paracetamol</b> 	Analgésico de venta sin receta médica
<b>Caféina</b> 	Estimulante presente en café, té, chocolate y otros alimentos

## ¿CUÁL ES EL RIESGO?

Comparación de la exposición a PFPCPs a través del agua regenerada con respecto a sus usos convencionales

La gráfica muestra una comparación de las exposiciones típicas a tres Productos Farmacéuticos y de Cuidado Personal (PFPCPs) – antidepresivo, ibuprofeno, hormona – con respecto a la exposición a esos mismos productos químicos a través de un agua regenerada, en el marco de los cuatro casos diferentes en los que una persona puede entrar en contacto con ellos. En cada caso de exposición – escolar, agricultor, jardinero y golfista – la gráfica muestra el número de años que cada una de esas personas debería participar en cada una de esas actividades antes de que alcanzara una dosis diaria individual a cada compuesto químico equivalente a una exposición convencional.

Número de años de exposición al agua regenerada necesarios para igualar la dosis convencional.



KEY: Cuatro casos concretos en los que las personas pueden entrar en contacto con un agua regenerada.



El escolar



El agricultor



El jardinero



El golfista

# ... y para riego sin restricción...

25 años después, como forma pragmática de progresar



# ...incluyendo varios QMRA...

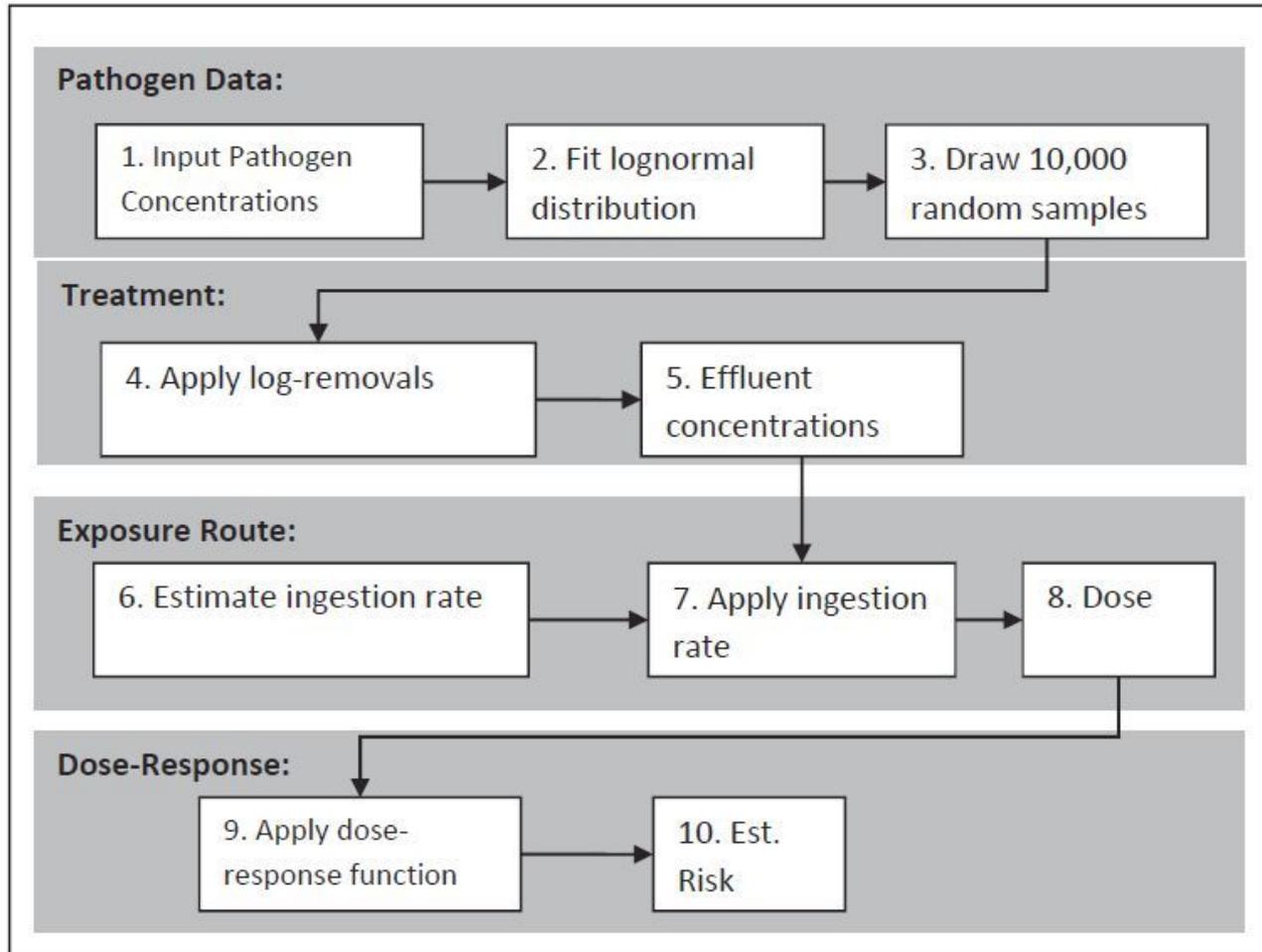


Figure 3.2 Flow diagram for conducting the microbial risk assessments.

# ...evidencia epidemiológica...

*...provided the Panel with additional evidence to confirm the conclusion ... **that modifying the standards to make them more restrictive will not measurably improve public health (2012).***

*...Monterey County recycled water used for irrigation of leafy greens and other produce is a **local example** of the reuse of treated wastewater for an extended period **without any known link to human illness.***

La **FDA respaldó** estas prácticas durante una seria intoxicación alimentaria de espinacas en 2007

En contraste con la “crisis de los pepinos” de 2011

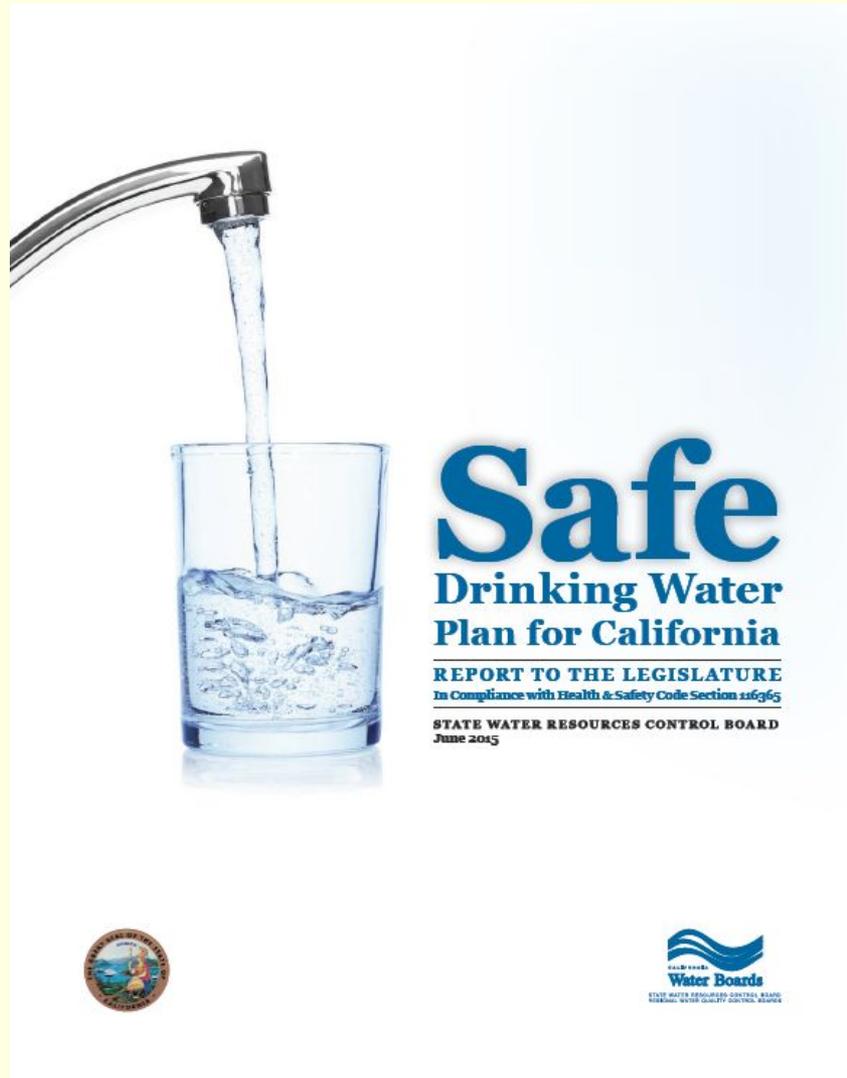
# los paneles asesores...

- Se han convertido en un elemento esencial y efectivo del avance del proceso normativo
- Representa una nueva dinámica: **bottom-up**, “**propuestas desde el territorio**” “**de los administrados a los administradores**”
- En un marco de colaboración muy favorable entre:
  - Los promotores de los proyectos, ciudadanos y compañías
  - Las instalaciones de demostración, compañías de agua
  - Los programas pro-activos de información pública
  - **Las autoridades de salud pública**
  - **Las agencias de gestión de los recursos hídricos**

# un progreso sin precedentes

- 2014: Regulations for Groundwater Replenishment
- 2016: Report to Legislature on the Feasibility of Using Recycled Water for Drinking Water
- 2018: Regulations for Surface Water Augmentation
- 2018: Proposal for Regulating Direct Potable Reuse
- 2018: Recommendations for Monitoring Strategies for CEC in Reclaimed Water (update of 2010 version)
- Un proceso normativo con gran potencial para avanzar de forma eficiente, rápida y satisfactoria para todos

# una transferencia institucional..



- 1 de julio de 2014
- Se transfirieron las competencias sobre el agua de consumo humano
- desde el Departamento de Salud Pública
- al Consejo Estatal de Recursos Hídricos, de la Agencia de Protección Ambiental

# ... han surgido nuevas propuestas

- Gran desarrollo de las tecnologías de purificación del agua: mucho mejor calidad microbiológica y química
- Se ha constatado que el coste económico y energético de ampliar redes de distribución no potable **son excesivas**
- Se plantea un **cambio de estrategia** (paradigma?)
  - Disminuir las inversiones en distribución
  - Aumentar las inversiones en regeneración avanzada
- Producir agua de gran calidad (igual o superior a potable)
- Para distribuir por las redes existentes....
- ..... tras conseguir su **legitimación** ante el público

# el uso potable indirecto, 2008



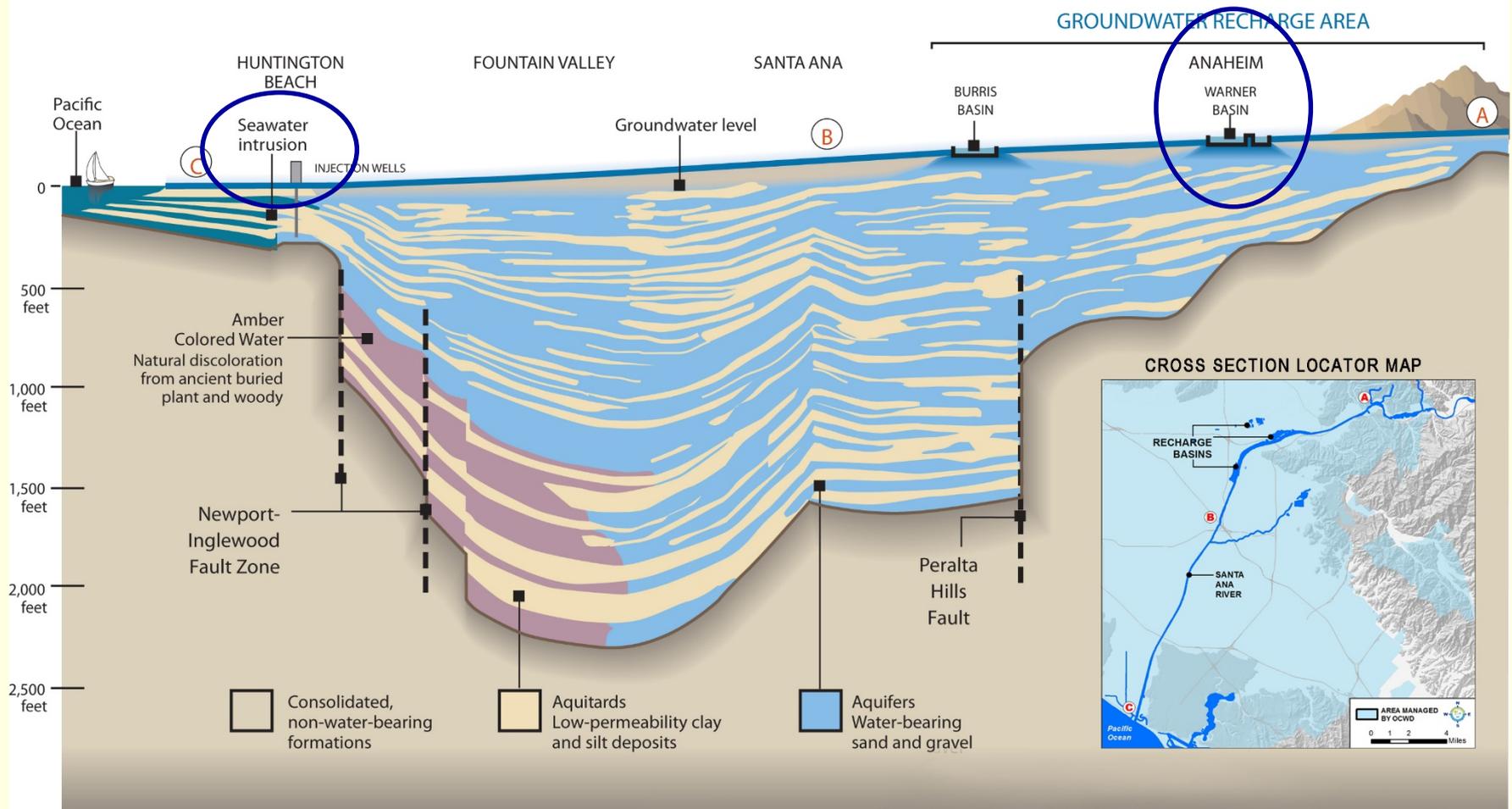
82 hm<sup>3</sup>/año (2015)  
125 hm<sup>3</sup>/año (2016)  
160 hm<sup>3</sup>/año (2023)

*Regulations for groundwater replenishment using recycled water, June 18, 2014*

# ..recarga de un gran acuífero...

GEOLOGIC CROSS SECTION OF ORANGE COUNTY'S GROUNDWATER BASIN

75.000 ha



... balsas de recarga...



Anaheim, 21 km

# ... eficiente y autosuficiente...



ORANGE COUNTY WATER DISTRICT

## FY 2015-16 Operating Cost (July 2015 to June 2016)

Item	Annual Cost	Cost/AF
<b>Electricity</b> <small>Power used is 1,385 kWh/acre foot or 1.12 kWh/m<sup>3</sup></small>	\$12,494,5299	\$122
<b>Chemicals</b>	\$5,559,252	\$54
<b>Labor</b>	\$9,678,633	\$95
<b>R&amp;R Fund Contribution</b>	\$6,882,996	\$67
<b>Plant Maintenance</b>	\$3,586,290	\$35
<b>Debt Service</b>	<u>\$20,700,000</u>	<u>\$203</u>
<b>Sub Total</b>	\$58,901,700	\$577
<b>Operating Subsidies</b> <small>(Includes Demand Response and MWD LRP)</small>	<u>(\$9,469,996)</u>	<u>(\$93)</u>
<b>Total Net Cost*</b>	\$49,431,704	<u>\$484/af</u> <u>(\$0.39/m<sup>3</sup>)</u>

\* Based on a production of 102,138 acre feet or 125,985,180 m<sup>3</sup>

... agua regenerada...



# ... un agua purificada...

Table ES-1 2014 Average Purified Recycled Water Quality<sup>1</sup>

Parameter Name	Units <sup>1</sup>	FPW <sup>2,3</sup>	Permit Limit
Electrical Conductivity	µmhos/cm	95 <sup>4</sup>	900
Total Dissolved Solids	mg/L	54	500
pH	units	8.2 <sup>4</sup>	6 – 9
Chloride	mg/L	7.5	55
Total Nitrogen	mg/L	1.8	5
Arsenic	µg/L	<1 <sup>5</sup>	10
N-nitrosodimethylamine (NDMA)	ng/L	1.8 <sup>6</sup>	N/A
1,4-Dioxane	µg/L	<1 <sup>5</sup>	N/A
Total Organic Carbon (unfiltered)	mg/L	0.16	0.5 <sup>7</sup>
Total Coliform (Colilert Method)	MPN/100 mL	<1 <sup>5</sup>	2.2

<sup>1</sup> See Acronyms list for units abbreviations

...; no me lo puedo creer! ...



<http://www.cbsnews.com/news/depleting-the-water/>

# líderes en promoción...

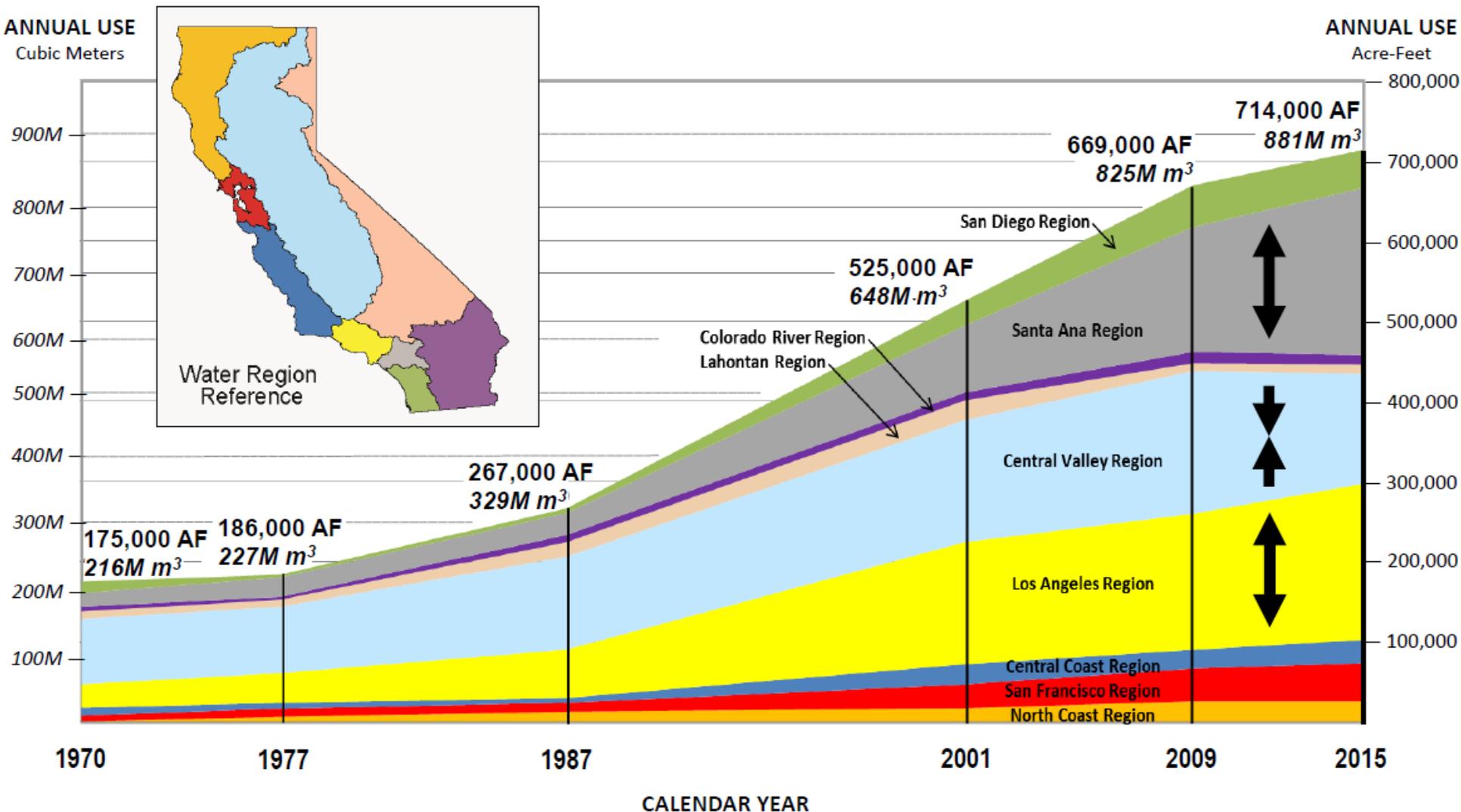


... y distribución pública...



<http://losangeles.cbslocal.com/2017/06/21/purified-recycled-drinking-bottled-water-hollywood/>

# CA Recycled Water Use Since 1970



# Tarragona: usos industriales



Fase I: 7 hm<sup>3</sup>/año (2012)

**En 2017: 4 hm<sup>3</sup>/año**

Fase II: 10 hm<sup>3</sup>/año

Fase III: 20 hm<sup>3</sup>/año

... una calidad de agua... **.potable...**

# ... un agua regenerada...

**Table 5** | Reclaimed water quality at the outlet of Camp de Tarragona AWRP and in the water distribution network to the Camp de Tarragona industrial park

<b><i>Legionella</i></b> <b>spp.</b> <b>(cfu/L)<sup>a</sup></b>	<b><i>Escherichia</i></b> <b><i>coli</i></b> <b>(cfu/100 mL)<sup>a</sup></b>	<b>TSS</b> <b>(mg/L)</b>	<b>Turbidity</b> <b>(NTU)</b>	<b>Helminth</b> <b>eggs</b> <b>(ova/10 L)</b>
<80	<1	<2	<0.2 – 0.3 (<0.6 in	<1

<sup>a</sup>Detection limit of the analytical

Reclaimed water from the Camp de Tarragona AWRP has an average electrical conductivity of 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  and a TOC lower than 0.2 mg/L, which makes it perfectly suitable for

the number of water users during the second semester of 2014 and reach the 2 hm<sup>3</sup>/year production capacity established in the action program approved by the CWA.

An economic analysis made by the AITASA-Veolia operating company indicated a production cost of 0.5 €/m<sup>3</sup> for advanced reclaimed water, during the 1-year guarantee

Un agua de calidad  
**potable...**

# El Port de la Selva, CCB



Riera de Rubiés, 7,6 km y 14,5 km<sup>2</sup>

Seqüías recientes < 350 mm/año

Abastecimiento: 305.000 m<sup>3</sup>/año

Saneamiento: 185.000 m<sup>3</sup>/año

# Demoware UE project , CCB

600 m<sup>3</sup>/d  
90.000 m<sup>3</sup>/año (50%)



**Final Publishable Summary**  
**<http://demoware.eu/en/results>**

# En definitiva...

- La climatología “mediterránea” se caracteriza por una gran irregularidad pluviométrica, con graves episodios de sequía
- La previsión es de una creciente irregularidad, como los 5 años consecutivos de sequía en California
- Conviene ***pensar globalmente y actual localmente***
- Regenerar agua es cada vez más:
  - ***Fiable y eficiente***, en cuanto a contaminantes y energía
  - ***Económico***, para un nivel de calidad determinado
- La reutilización del agua ha adquirido un amplio desarrollo y aceptación para ***usos no potables*** desde 1980
- Ofrece recursos ***locales, de calidad, autosuficientes y más fiables*** que los convencionales

# ... y además...

- Emerge (***por necesidad***) la conveniencia de:
  - Regenerar agua a un nivel avanzado: industrial, potable
  - Aprovechar acuíferos/embalses para regular y distribuir
- ***Ni el conocimiento, ni la tecnología son factores limitantes***
- Son el respaldo político, ***la normativa aplicable*** y la legitimación
- En particular, ***el método para elaborar la normativa sanitaria***
- La legitimación exige el apoyo de usuarios e instituciones
- Nuevas profesiones: ***interpretación de datos, comunicadores***
- En nuestras latitudes, la reutilización es ***inevitable*** y conviene anticiparse al futuro



**asersa**

Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua

**¡Reutilicemos el agua!**

[Inicio](#)

[Quiénes somos](#)

[Socios](#)

[Noticias](#)

[Actividades](#)

[Publicaciones](#)

[Enlaces](#)

[Contacto](#)



# Bienvenido a la Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua

*"Impulsemos juntos  
el uso eficiente de los  
recursos hídricos"*



## La Actualidad del Sector





Simposi IdRA 2018  
VIII Jornada Tècnica del GECCC i el CADS

# Recursos hídrics i canvi climàtic

*Muchas gracias  
por su atención*