La gestió integrada de l'aigua: «L'experiència pràctica de quatre anys de sequera a Califòrnia»

Rafael Mujeriego
Catedràtic d'Enginyeria Ambiental (jubilat)
Universitat Politècnica de Catalunya
President de ASERSA

Institució Catalana d'Estudis Agraris
Jornada sobre la Recerca en Sòls a Catalunya
Institut d'Estudis Catalans
Barcelona, 27 de maig de 2015

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

asersa
Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua

Cuatro grandes facetas…

- Los retos para implantar una gestión integrada del agua en las condiciones sociales y climatológicas actuales
- El papel que la regeneración y la reutilización del agua pueden tener en la gestión integrada
- Las similitudes entre dos grandes territorios de clima mediterráneo: Catalunya y California
- Las valiosas experiencias que se están viviendo en el cuarto año consecutivo de intensa sequía en California

Los recursos hídricos…

- El agua del planeta forma parte de un sistema:

  el Ciclo del Agua, el Ciclo Hidrológico
- Su gestión debe ser integrada o sistémica
- Incluyendo fuentes superficiales, subterráneas y nuevas fuentes (no convencionales)
- Dentro de una cuenca hidrográfica
- Con el medio ambiente como usuario de pleno derecho: tras destacados avances legales y sociales
- Con estrechas relaciones (*nexus*) con los sistemas energético y climático

Panorama hídrico…

- Disponemos de recursos hídricos finitos para atender el medio natural y una población creciente (7.300 millones, a 150 p/min; 180.000 p/día…)
- Consumos que se intensifican en zonas urbanas, en un devenir de crecimiento inevitable
- Una agricultura que propone abastecernos de alimentos
- Unos modelos climáticos que anticipan una mayor incertidumbre (*irregularidad*) pluviométrica
  - Con variaciones geográficas y temporales
  - Con sequías más intensas y más prolongadas
  - Las sequías meteorológicas

La gestión integrada…

- Disponemos de estrategias para atender los consumos de agua con los recursos disponibles (mitigando las sequías hidrológicas):
  - Preservación y mejora de las fuentes de agua
  - Ahorro (*conservation*) y uso eficiente del agua
  - Regulación y almacenamiento de recursos: embalses (existentes y en derivación) y acuíferos (bancos de agua)
  - Intercambio y transferencias entre usuarios (*concesionarios*): Consorcios, Mancomunidades….
  - Regeneración y reutilización del agua
  - Desalación de aguas salobres y marinas

Con criterios operativos…

- Esas estrategias deben implantarse:
  - Planificando las actuaciones
  - Diversificando las fuentes y las estrategias: fiabilidad y resiliencia
  - Equilibrando infraestructuras y gestión
  - Gestionando con criterios ambientales, sociales y económicos (sostenibilidad)
  - Propiciando una gestión ágil, eficiente y transparente
  - Recordando que la gestión suele ser un factor limitante en sociedades desarrolladas

Los dilemas del futuro…

- El aumento y la concentración de poblaciones, junto con su consecuente necesidad de alimentos
- Los crecientes consumos de agua, para abastecimiento, industria y riego agrícola y de jardinería
- Una mayor incertidumbre de las precipitaciones, con previsibles sequias meteorológicas e hidrológicas
- La exigencia social y legal de alcanzar un equilibrio entre protección ambiental y consumos
- Y todo ello, en un contexto de recursos limitados y menos fiables en zonas semi-áridas

¿Cómo afrontar esos retos?

- La prospectiva del siglo XX no llegó a anticipar las principales crisis del agua o de las finanzas
- Las reflexiones propuestas durante la llegada o el desarrollo de las crisis no consiguieron evitarlas
- Pasada la crisis hidrológica, los ánimos se calman y la atención se dirige a otras prioridades.
  - Ej.: la crisis del agua en Catalunya en 2008-09
- La reutilización y la regeneración del agua, junto con otras estrategias, están contribuyendo a evitar y superar esas crisis

¿No reutilizamos ya?

- Reutilización indirecta, incidental, no planificada, involuntaria:
  - Ha venido ocurriendo desde tiempo inmemorial
  - Vertidos aguas arriba, diluidos y vueltos a captar
  - (*Casi*) todos nosotros "vivimos….aguas abajo"

- Reutilización directa, planificada o simplemente reutilización
  - Más reciente, mitad siglo XX
  - Provisión de ***agua regenerada*** (tratada en mayor o menor grado) sin mediar dilución con otras fuentes
  - Mediante un conducto específico

Es una estrategia compleja…

- La reutilización tiene múltiples dimensiones, pues es:
  - una cuestión (*de excelencia*) técnica
  - una cuestión de salud pública
  - una cuestión económica y financiera
  - una cuestión reglamentaria
  - una cuestión de gestión institucional
  - una cuestión ambiental
  - una cuestión planificación territorial
  - una cuestión industrial
  - una cuestión de percepción pública (cultural, *agua impura…)*
  - una cuestión de ***política de gestión integrada de los recursos***

Con dos motivaciones…

- **Proporcionar nuevas fuentes de suministro:**
  - para reducir/sustituir captaciones/usos actuales
  - para ampliar usos actuales: población y consumos
  - mejorando la gestión en el interior y caudales en la costa
  - aumentando la ***auto-suficiencia, con fuentes locales***

- **Facilitar la gestión de las aguas depuradas:**
  - mejorando la calidad ambiental
  - ofreciendo alternativas al vertido al medio natural
  - promoviendo la posibilidad de "vertido cero"

- Son opciones independientes o sucesivas

Con sus beneficios…

- Proporciona ***recursos adicionales*** (costa vs. interior)
  (nuevos, alternativos, no convencionales)
- Es una ***fuente local de agua***
- Ofrece un agua de gran calidad
- Permite una gestión integrada del agua más sostenible, respecto al clima y la energía
- Mejora la gestión de la calidad y la cantidad de agua
- Amplía ***la auto-suficiencia*** de los recursos
- Mejora ***la fiabilidad*** de suministro, en zonas semi-áridas

y sus exigencias…

- Unas normas de calidad (RD 1620/2007)
- Un proceso de regeneración eficiente y fiable
- Una (posible) doble red de suministro
- Unas normas de uso del agua regenerada
- Una nueva mentalidad: ***elaborar un producto***, en lugar de generar un residuo
- Una ***voluntad política*** de hacer de la regeneración y la reutilización un elemento básico de la gestión integrada

Tipos de reutilización

- Riego agrícola y de jardinería
- Usos urbanos: inodoros, incendios, baldeo de calles, lavado de coches
- Usos industriales: refrigeración, proceso, lavado de vehículos
- Usos recreativos: lagos ornamentales
- Preservación y mejora ambiental: humedales
- Recarga de acuíferos: infiltración e inyección
- Mejora de las reservas de agua de abastecimiento
- Aumento de aguas abastecimiento

Una referencia institucional…

Proyecto de Monterey 1980-85

Un informe técnico...

Monterey wastewater reclamation study for agriculture

Bahman Sheikh, Robin P. Cort, William R. Kirkpatrick, Robert S. Jaques, Takashi Asano

ABSTRACT: Results from a five-year study indicate that the use of reclaimed water for food crop irrigation is safe and acceptable. No soil or groundwater quality degradation occurred. Conventional farming practices were adequate, excellent crop yields were obtained, and there were no obstacles to the marketability of the produce. There was no accumulation of heavy metals in the crops or soil; chlorine residuals had no observable effect on crops, and dechlorination was not necessary. *Res. J. Water Pollut. Control Fed.*, **62**, 216 (1990).

KEYWORDS: agriculture, food, heavy metals, municipal effluent, pathogens, reuse.

The Monterey Wastewater Reclamation Study for Agriculture (MWRSA) was a 10-year, $7.2 million field-scale project designed to evaluate the safety and feasibility of irrigating food crops (many eaten raw) with reclaimed municipal wastewater. During the early planning stages, Castroville, Calif., was selected as the site for the project and an environmental assessment was completed. Next, a field-scale pilot treatment plant was designed and constructed, and the experimental field plots were established in June 1980. The 5-year field study began in late 1980 and continued through 1985. During those 5 years, a perennial crop of artichokes was grown along with rotating annual crops of celery, broccoli, lettuce, and cauliflower. Extensive sampling of water, soil, and plant tissues was conducted during the field studies. Subsequent to the field studies, concluding efforts included overall statistical analysis of the field data, continued operation of the pilot treatment facilities for process optimization and virological seeding experiments, estimation of the cost of reclaimed water, and preparation of the final report. The MWRSA—Final Report[1] was published in April 1987.

The objectives of the study are listed below:

- Evaluate the safety of irrigation with reclaimed municipal wastewater for both consumers and farm workers with respect to
  - —Virus survival on crops and in soils;
  - —Cadmium and other trace element levels in edible crops;
  - —Pathogenic bacteria in irrigation waters, on crops, and in soils; and
  - —Aerosol transmission of pathogenic bacteria and viruses.
- Evaluate the effects of irrigation with reclaimed wastewater on
  - —Soil degradation due to the accumulation of heavy metals and salts or impaired soil permeability; and
  - —Yield and quality of crops.
- Evaluate consumer acceptance and economic feasibility of irrigation with reclaimed municipal wastewater.
- Provide design criteria for full-scale wastewater reclamation and reuse implementation.
- Provide field operational experience with the use of reclaimed municipal wastewater for food crop irrigation.

Large portions of the Monterey Regional Water Pollution Control Agency (MRWPCA) service area lie within the agricultural areas of the lower Salinas Valley (Calif.), as shown in Figure 1. Soils of the region are fertile, but principal limitations on agriculture are problems with drainage and seawater intrusion into coastal aquifers due to overdrafting of groundwater. There is thus an increasing shortage of irrigation water.

Four sites were studied before the final location was selected for the experimental plots and demonstration fields. The demonstration fields were used to study full-scale farm practices using reclaimed municipal wastewater. The experimental plots were used to provide large amounts of data on crop response for statistical analysis.

The climate of northern Monterey County is generally cool and moist. Cool, rainy winters are followed by cool, often foggy summers with little precipitation. Average temperatures vary little throughout the year, ranging from about 10 to 18°C. Thus, the annual growing season is year-round. The combination of fertile soils and a long growing season makes this county a rich agricultural region. In the Castroville area, about 4000 ha of land overlying the 55-m aquifer have been affected by seawater intrusion, which is progressing at the rate of about 100 ha/a. Seawater intrusion has affected about 1240 ha of the 120-m aquifer, where the intrusion rate is somewhat lower at 50 ha/a.

Pilot Treatment Plant

The existing 1500-m^3/d MRWPCA Castroville wastewater treatment plant was upgraded to provide reclaimed water for the MWRSA. The Castroville wastewater treatment plant consisted of primary sedimentation followed by a "roughing" filter and a complete-mix activated sludge basin that used three mechanical surface aerators, and then secondary sedimentation. Secondary effluent from the Castroville treatment plant was pumped to the pilot tertiary reclamation plant[2] which consisted of two parallel treatment process trains: a complete treatment process known as the "Title 22 (T-22) process" based on the California Code of Regulations Title 22, Division 4, Wastewater Reclamation Criteria,[3] and a direct filtration process, known as "filtered effluent (FE) process." Figure 2 shows schematic diagrams of the two tertiary treatment systems used in the MWRSA. The T-22 process included coagulation, clarification, filtration, and disinfection; the full treatment process stipulated spray irrigation of food crops. Doses of alum (50 to 200 mg/L) and

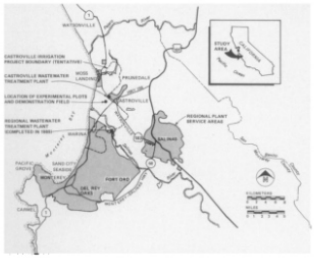


Figure 1—Location of the Monterey Wastewater Reclamation Study for Agriculture and the Monterey Water Pollution Control Agency service area.

polymer (0.2 mg/L) were used in the T-22 flow stream. The FE process included the addition of low doses of alum (0 to 15 mg/L) and polymer (0 to 0.18 mg/L) as a chemical coagulant aid with a combination of either static mixer or mechanical rapid mixing, and dual-media gravity filtration at 3.4 $L/m^2 \cdot s$. The disinfection tank using chlorine was designed with a 90-minute theoretical detention time. In October 1983, flocculation chambers were added to the FE process to enhance floc formation prior to filtration. This filtered effluent flow stream, with the flocculator in operation, is denoted as FE-F.

A summary of the California Wastewater Reclamation Criteria relevant to agricultural and landscape irrigation is shown in Table 1. Dechlorination of final effluent using sulfur dioxide was practiced during Years 1 through 3 of MWRSA, but was discontinued in June 1983 to ascertain any effects of a chlorine residual on the crops and to prevent microbial regrowth. No adverse effects of any kind were noted. Further microbial regrowth in storage tanks and pipelines was prevented. Table 2 shows operational characteristics of the two treatment plant effluents.

Demonstration Fields

Demonstration of farm-scale feasibility of using reclaimed water is one of the main objectives of the MWRSA and is of special importance to the growers, farm managers, and operators responsible for day-to-day farming practices. To investigate large-scale feasibility of using reclaimed wastewater, two 5-ha plots in the vicinity of the experimental site were dedicated to reclaimed water irrigation, using the FE flow stream. On one plot artichokes were grown; on the other plot, a succession of broccoli, cauliflower, lettuce, and celery was raised during the first 3 years of the field investigation. The crops thus raised were observed carefully for appearance and vigor. Normal farming practices of local growers were duplicated on these fields. Because of its experimental nature, the produce from these plots was not marketed. At the end of each season, they were plowed under and incorporated into the soil. Six field observation days were held,

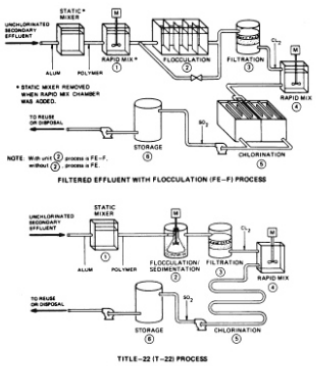


Figure 2—Schematic diagrams of tertiary treatment systems used in the MWRSA.

Table 1—Wastewater treatment and quality criteria for irrigation (California Wastewater Reclamation Criteria).[a]

Treatment	Total coliform limits (median)	Type of use allowed
Primary	—	Surface irrigation of orchards and vineyards, fodder, fiber, and seed crops.
Oxidation and disinfection	≤23/100 mL	Pasture for milking animals. Landscape impoundments. Landscape irrigation (golf courses, cemeteries, and so on).
	≤2.2/100 mL	Surface irrigation of food crops (no contact between water and edible portion of crop).
Oxidation, coagulation, clarification, filtration,[b] and disinfection[c]	≤2.2/100 mL; max = 23/ 100 mL	Spray irrigation of food crops. Landscape irrigation (parks, playgrounds, and so on).

[a] An excerpt from Reference 3.
[b] The turbidity of filtered effluent cannot exceed an average of 2 turbidity units (NTU) during any 24-hour period.
[c] This combination of processes is often referred to as a T-22 process as noted in the text.

… con conclusiones de su época..

Conclusions

The results obtained from the 5-year MWRSA indicate that the use of reclaimed water for food crop irrigation is safe and acceptable. No drawbacks in terms of soil or groundwater quality degradation were observed. Conventional farming practices were shown to be adequate, and the marketability of the produce did not appear to pose any obstacles.

Irrigation with highly treated municipal wastewater produced excellent yields of high-quality produce. Cauliflower and broccoli yields were significantly improved by irrigation with reclaimed water.

…favorables y aceptables…

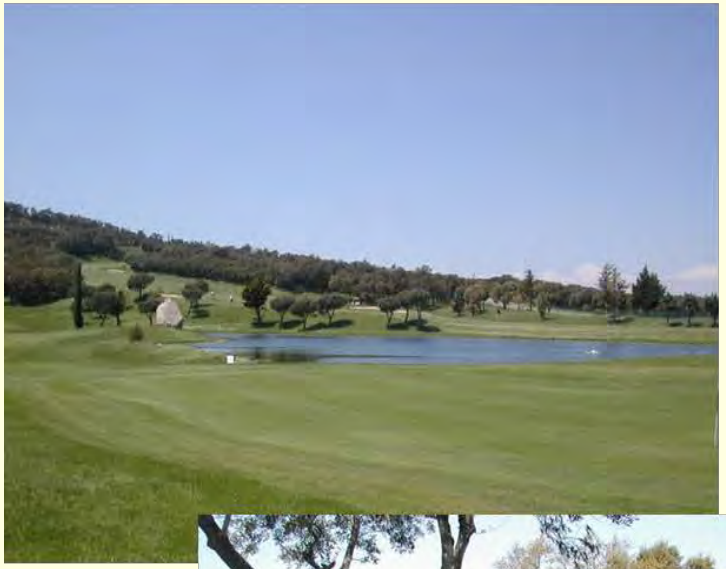
No problem was observed with the accumulation of heavy metals in the crops or the soil due to reclaimed water use. In fact, the conventional use of fertilizers was found to add far greater quantities of heavy metals. Chlorine residuals, varying over a wide range in the reclaimed water, had no observable effect on crops. Hence, dechlorination is not necessary or desirable.

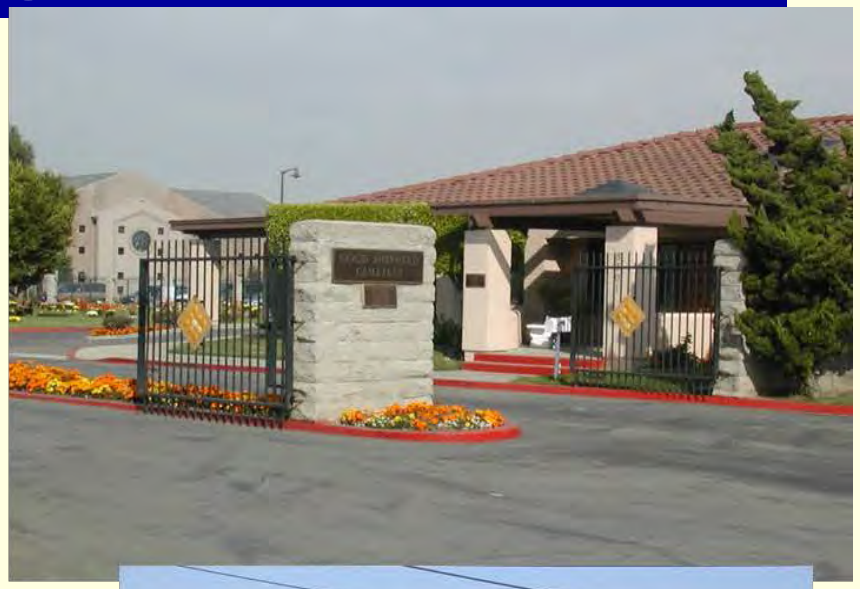
…propiciando su aceptación..

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.

Riego agrícola

Riego de jardinería



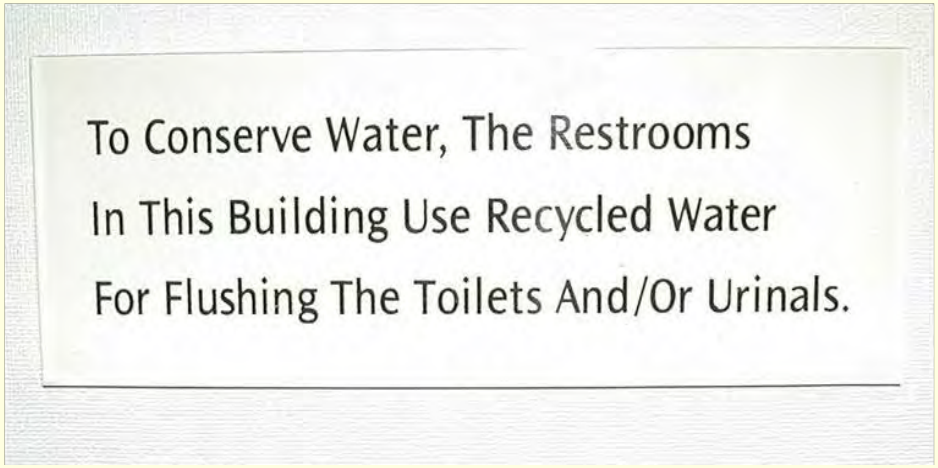


Tossa de Mar, CCB

Lloret de Mar, CCB

Port Aventura

Usos urbanos I

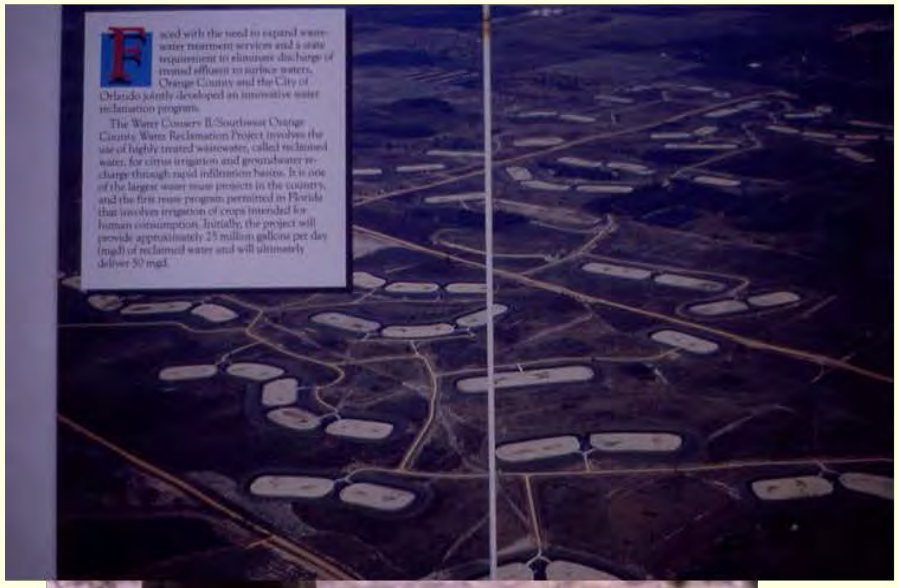


Usos urbanos II

Jardinería y baldeo, Madrid

Usos industriales

Recarga de acuíferos, Florida



Recarga de acuíferos, California

Adonde hemos llegado…

- California, abril 2010
  - 800 hm^3/año (330 en 1987, potencial 1.850 hm^3)
- Florida, 2006
  - 915 hm^3/año (capacidad 1.900 hm^3/año)
- Consorci Cosa Brava, 2009
  - 6 hm^3/año (20% de 30 hm^3)
- Baix Llobregat (ACA-AMB), 2007
  - 50 hm^3/año (capacidad de 100 hm^3/año)
- Port Aventura: 170 ha zona verde en 2007
  - (445 ha en futuro) 70% de agua regenerada
- Windhoek, Berlín, Wulpen, OCWD, Essex, Australia, Singapur

Con sus ritmos…

Costa Brava (1989-2009)

Con unos retos futuros…

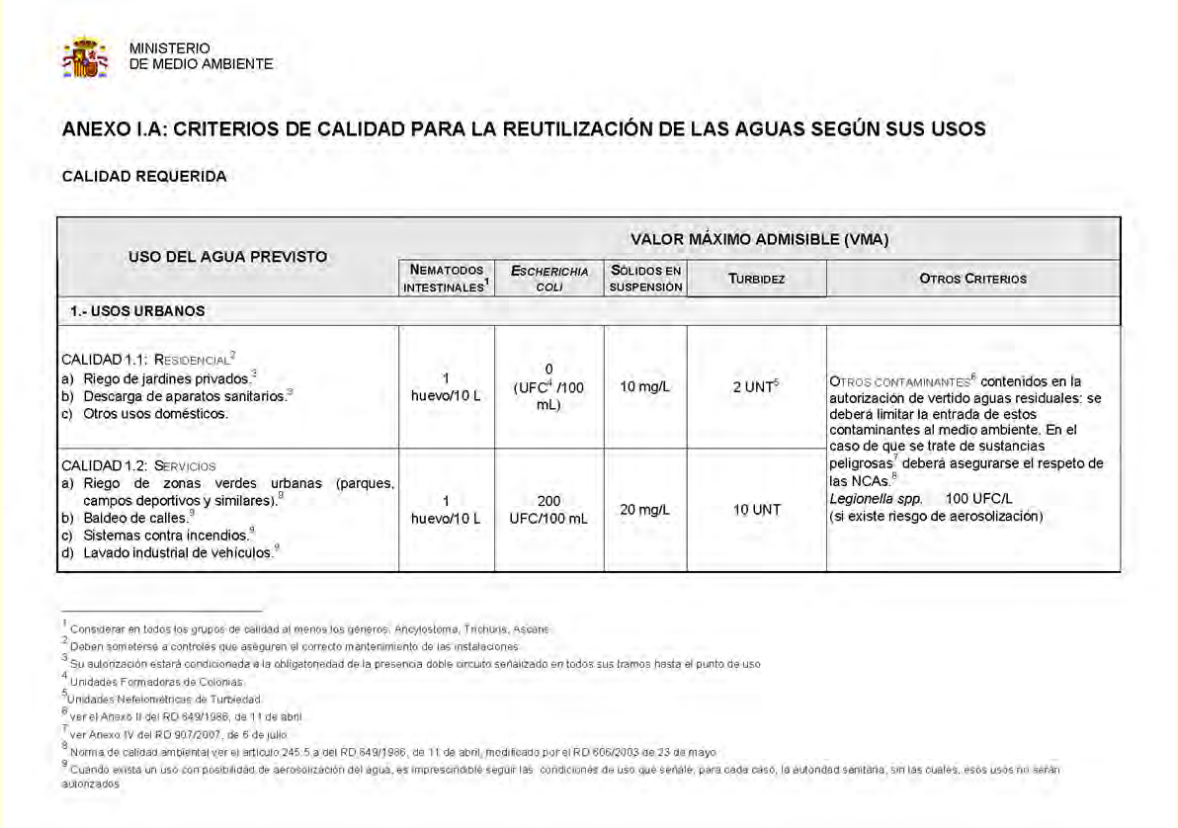
- Adoptar una terminología coherente
- Perfeccionar la normativa específica
- Impulsar una marca de calidad
- Asegurar la viabilidad y el respeto ambiental
- Avanzar en la gestión integrada: *agencias del agua*
  - Institucional
  - Usuarios
  - Económica y financiera
- Promover la información y la participación
- Ampliar la colaboración nacional e internacional

La terminología …

- ***Regenerar***:
  - 3. tr. Tecnol. Someter las materias desechadas a determinados tratamientos para su reutilización www.rae.es
  - Se regenera agua (se adecúa su calidad) para un uso
  - Se realiza en Estación de Regeneración de Agua (ERA)
- ***Reutilizar***:
  - Se suministra agua regenerada al usuario, mediante:
    - una (posible) red de distribución
    - un (posible) sistema de regulación
    - unas normas de uso
- Agua reciclada (California, Australia); NeWater (Sudeste Asiático); Recycled sewage (Inglaterra)

Normativa: RD 1620/2007

- Resultado de un esfuerzo conjunto e histórico
- Normativa útil y pionera, que permite avanzar
- Que suscita gran debate y que requiere adaptación



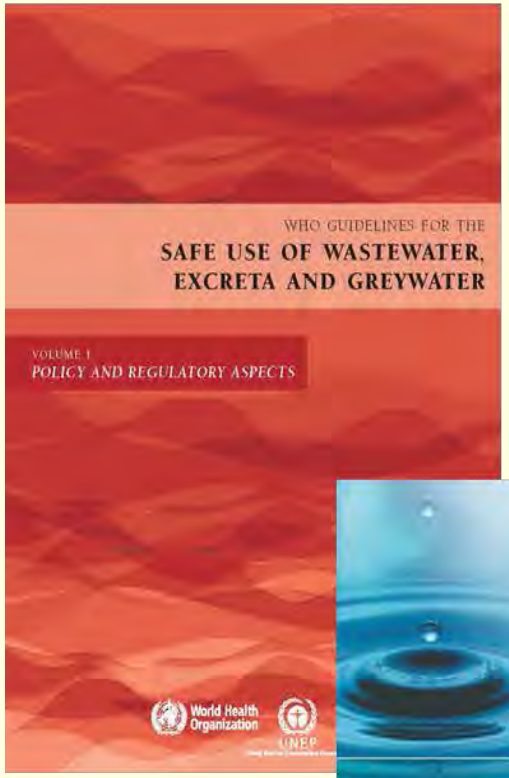
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

ANEXO I.A: CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN SUS USOS

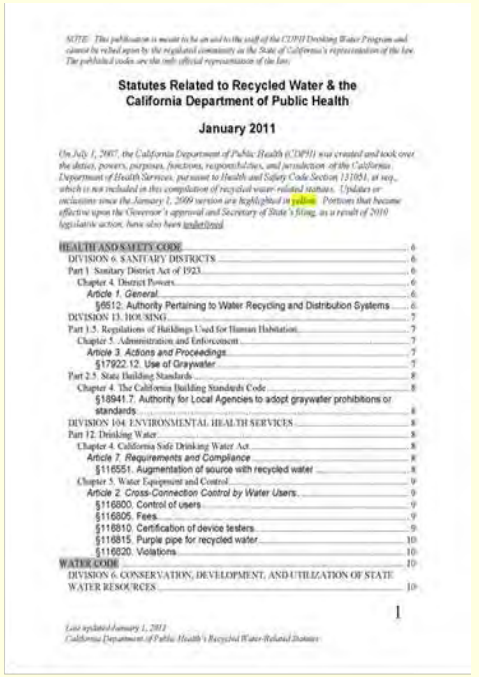
CALIDAD REQUERIDA

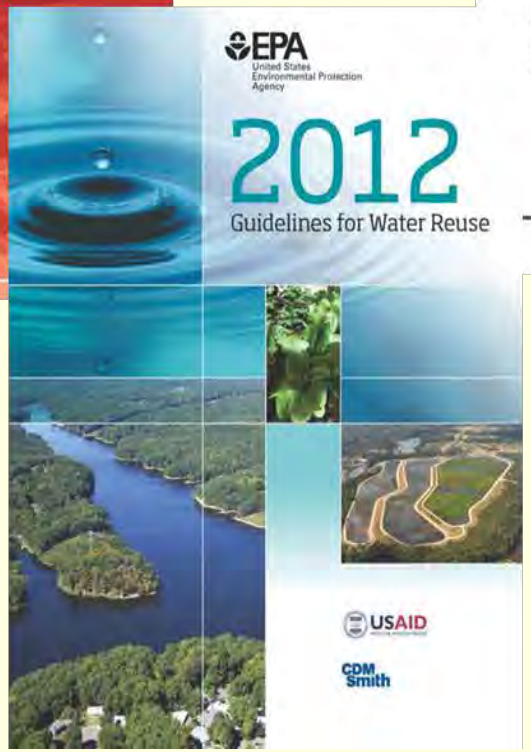
USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES[1]	*ESCHERICHIA COLI*	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
1.- USOS URBANOS					
CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL[2] a) Riego de jardines privados.[3] b) Descarga de aparatos sanitarios.[3] c) Otros usos domésticos.	1 huevo/10 L	0 (UFC[4] /100 mL)	10 mg/L	2 UNT[5]	OTROS CONTAMINANTES[6] contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas[7] deberá asegurarse el respeto de las NCAs.[8] *Legionella spp.* 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)
CALIDAD 1.2: SERVICIOS a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares).[9] b) Baldeo de calles.[9] c) Sistemas contra incendios.[9] d) Lavado industrial de vehículos.[9]	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	

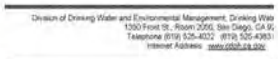
[1] Considerar en todos los grupos de calidad al menos los géneros: Ancylostoma, Trichuris, Ascaris
[2] Deben someterse a controles que aseguren el correcto mantenimiento de las instalaciones
[3] Su autorización estará condicionada a la obligatoriedad de la presencia doble circuito señalizado en todos sus tramos hasta el punto de uso
[4] Unidades Formadoras de Colonias
[5] Unidades Nefelométricas de Turbiedad
[6] ver el Anexo II del RD 649/1986, de 11 de abril
[7] ver Anexo IV del RD 907/2007, de 6 de julio
[8] Norma de calidad ambiental ver el artículo 245.5 a del RD 649/1986, de 11 de abril, modificado por el RD 606/2003 de 23 de mayo
[9] Cuando exista un uso con posibilidad de aerosolización del agua, es imprescindible seguir las condiciones de uso que señale, para cada caso, la autoridad sanitaria, sin las cuales, esos usos no serán autorizados

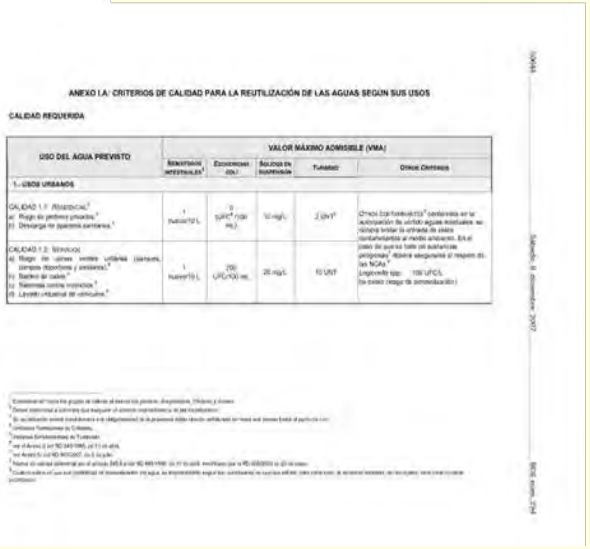

WHO GUIDELINES FOR THE
SAFE USE OF WASTEWATER, EXCRETA AND GREYWATER
VOLUME 1
POLICY AND REGULATORY ASPECTS
World Health Organization
UNEP

State of California—Health and Human Services Agency
California Department of Public Health
STATE OF CALIFORNIA
DIVISION OF DRINKING WATER
AND
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
ALTERNATIVE
TREATMENT TECHNOLOGY REPORT
FOR
RECYCLED WATER
October 2012
(Replaces December 2009 Report)
This document has been developed to serve as a reference source for those seeking information concerning technologies that have been recognized by the California State Department of Public Health (CDPH) as being conditionally acceptable for compliance with treatment requirements of the California Water Recycling Criteria (Title 22). This is a "living" document that will be updated as needed.
Note:
The former California Department of Health Services (CDHS) became CDPH effective July 1, 2007


NOTE: This publication is meant to be an aid to the staff of the CDPH Drinking Water Program and cannot be relied upon by the regulated community as the State of California's representation of the law. The published codes are the only official representation of the law.
Statutes Related to Recycled Water & the California Department of Public Health
January 2011
On July 1, 2007, the California Department of Public Health (CDPH) was created and took over the duties, powers, purposes, functions, responsibilities, and jurisdiction of the California Department of Health Services, pursuant to Health and Safety Code Section 131051, et seq., which is not included in this compilation of recycled water-related statutes. Updates or inclusions since the January 1, 2009 version are highlighted in yellow. Portions that became effective upon the Governor's approval and Secretary of State's filing, as a result of 2010 legislative action, have also been underlined
HEALTH AND SAFETY CODE
DIVISION 6. SANITARY DISTRICTS
Part 3. Sanitary District Act of 1923
Chapter 4. District Powers
Article 1. General
§6512. Authority Pertaining to Water Recycling and Distribution Systems
DIVISION 13. HOUSING
Part 1.5. Regulations of Buildings Used for Human Habitation
Chapter 5. Administration and Enforcement
Article 3. Actions and Proceedings
§17922.12. Use of Graywater
Part 2.5. State Building Standards
Chapter 4. The California Building Standards Code
§18941.7. Authority for Local Agencies to adopt graywater prohibitions or standards
DIVISION 104. ENVIRONMENTAL HEALTH SERVICES
Part 12. Drinking Water
Chapter 4. California Safe Drinking Water Act
Article 7. Requirements and Compliance
§116551. Augmentation of source with recycled water
Chapter 5. Water Equipment and Control
Article 2. Cross-Connection Control by Water Users
§116800. Control of users
§116805. Fees
§116810. Certification of device testers
§116815. Purple pipe for recycled water
§116820. Violations
WATER CODE
DIVISION 6. CONSERVATION, DEVELOPMENT, AND UTILIZATION OF STATE WATER RESOURCES
1
Last updated January 1, 2011
California Department of Public Health's Recycled Water-Related Statutes


EPA
United States Environmental Protection Agency
2012
Guidelines for Water Reuse
USAID
CDM Smith


Division of Drinking Water and Environmental Management, Drinking Wate
1350 Front St., Room 2050, San Diego, CA 9
Telephone (619) 525-4032 (619) 525-4383
Internet Address: www.cdph.ca.gov


ANEXO I.A: CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN SUS USOS
CALIDAD REQUERIDA
USO DEL AGUA PREVISTO
VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)
1.- USOS URBANOS

Una marca de calidad…

Tossa de Mar, CCB

Viabilidad y sostenibilidad…

Costes de inversión y de energía de diversas alternativas de gestión, Consorcio Costa Brava, Vitoria, ATLL, Palma de Mallorca, C. Taibilla, Málaga, Bélgica, California.

Alternativa	Inversión, euros m^{-3} año	Amortización, años	Energía, kWh/m^3
Regeneración (riego sin restricción)	0,26 (Vitoria, 1995)	15-25	0,001-0,73 (CCB, 2004)
Regulación (en derivación) (en acuífero)	1,7 €/m^3(Vitoria, 2004) 2,0 \$/m^3 (Calif., 2000) 0,86 \$/m^3 (Calif., 2005)	> 100 > 100 25	----
Trasvase Ródano (ATLL, 1999) (Estimación 2009)	2,8 (900 M€; 325 hm^3/año) 3,9 (1270 M€; 325 hm^3/año)	50	1,7-2,0
Desalación agua salobre Regeneración potable Regeneración potable	0,9 (Málaga, 2005-06) 2,4 (Bélgica) 3,4 \$ (2,6 €) (OCWD, 2008)	5 (membranas) 15-20 (obras y equipos)	0,8 ---- 1,5
Desalación agua de mar (Blanes, Barcelona, Mallorca, Taibilla)	3,5 – 4,0	5 (membranas)	3,5 - 4,0

Riego agrícola al CCB…

- La Costa Brava es deficitaria de agua potable: importa entre el 50 % y el 65 % de sus recursos de agua
- La reutilización evita el vertido y ofrece recursos fiables
- Dos situaciones posibles:
  - *Suministro exclusivo* a pequeñas explotaciones agrícolas (Garbet, Solius, Mas Rabassa)
  - *Suministro complementario* de riego (Mas Duran)
- El agua regenerada es un recurso estratégico, con gran disponibilidad (vertidos al mar)

Uso agrícola en CCB…

- Volumen total suministrado en 2007: 441,000 m^3
- Diversos proyectos:
  - Caves del Castell de Peralada, Colera: 10.000 m^3/año (2007)
  - Col·lectivitat de Regants Mas Duran (Torroella de Montgrí i Ullà) 180.000 m^3/año (2007)
  - Comunitat de Regants de Castell d'Aro: 90.000 m^3/año
  - Comunitat de Regants de Solius (Santa Cristina d'Aro): 120.000 m^3/año
  - Comunitat de Regants de Mas Rabassa (Blanes): + 65.000 m^3/año

Con redes urbanas …

- Tossa de Mar y Lloret de Mar (en servicio desde 2007), por limitación de recursos y ahorro energía
  - Tossa de Mar: ≈ 60.000 m^3/año (desde 2103)
  - Lloret de Mar: ≈ 40.000 m^3/año
- El Port de la Selva (en pruebas 2012), por limitación de recursos
  - Previsto: 75.000 m^3/año
  - Potencial de ser municipio pionero en "vertido cero"
- El agua regenerada es un recurso auxiliar en el ámbito municipal

… con tarifas progresivas…

Núm. 108 – 5 de juny de 2012 BOP Butlletí Oficial de la Província de Girona Pàg. 159

Núm. 6435

CONSORCI DE LA COSTA BRAVA

Anunci d'aprovació definitiva de l'ordenança reguladora d'un preu públic

CRITERIS PER A L'ESTABLIMENT DE CONVENIS D'AIGUA REGENERADA PER AL 2012

Categoria A - Reg de camps de golf i jardineria - Qualitats 4.1 i 1.2 del RD 1620/2007

Categoria	Volum anual m3	Quota fixa mensual €	Quota variable €/m3
A1	Fins a 30,000	100	0,060
A2	30,000 - 90,000	300	0,060
A3	90,000 - 150,000	450	0,060
A4	150,000 - 400,000	600	0,060
A5	Més de 400,000	800	0,060

Termes addicionals en la tarifa de la categoria A

- Ús espai públic (estacions bombament, instal·lació elements mecànics, etc.)* = 50 – 300 euros/mes, segons superfície ocupada i/o afectació
- Ús estació transformadora d'energia elèctrica * = 50 – 300 euros/mes
- Impulsió = Preu variable segons necessitats de bombament en cada cas. A expressar en €/m3

* Es reparteix proporcionalment entre els usuaris d'una determinada instal·lació

Categoria C - Usos municipals - subministrament a xarxes d'aigua regenerada

Categoria	Volum anual m3	Quota fixa mensual €	Quota variable qualitat 1.2 €/m3	Quota variable qualitat 1.1 €/m3
C1	Fins a 30,000	100	0,030	0,150
C2	30,000 - 90,000	200	0,025	0,100
C3	Més de 90,000	300	0,020	0,100

No inclosa la impulsió a dipòsits municipals

… para riego agrícola…

BOP Butlletí Oficial de la Província de Girona
Núm. 227 – 27 de novembre de 2013

Núm. 12999

CONSORCI DE LA COSTA BRAVA

Anunci d'aprovació definitiva de la modificació d'una ordenança reguladora de preus públics

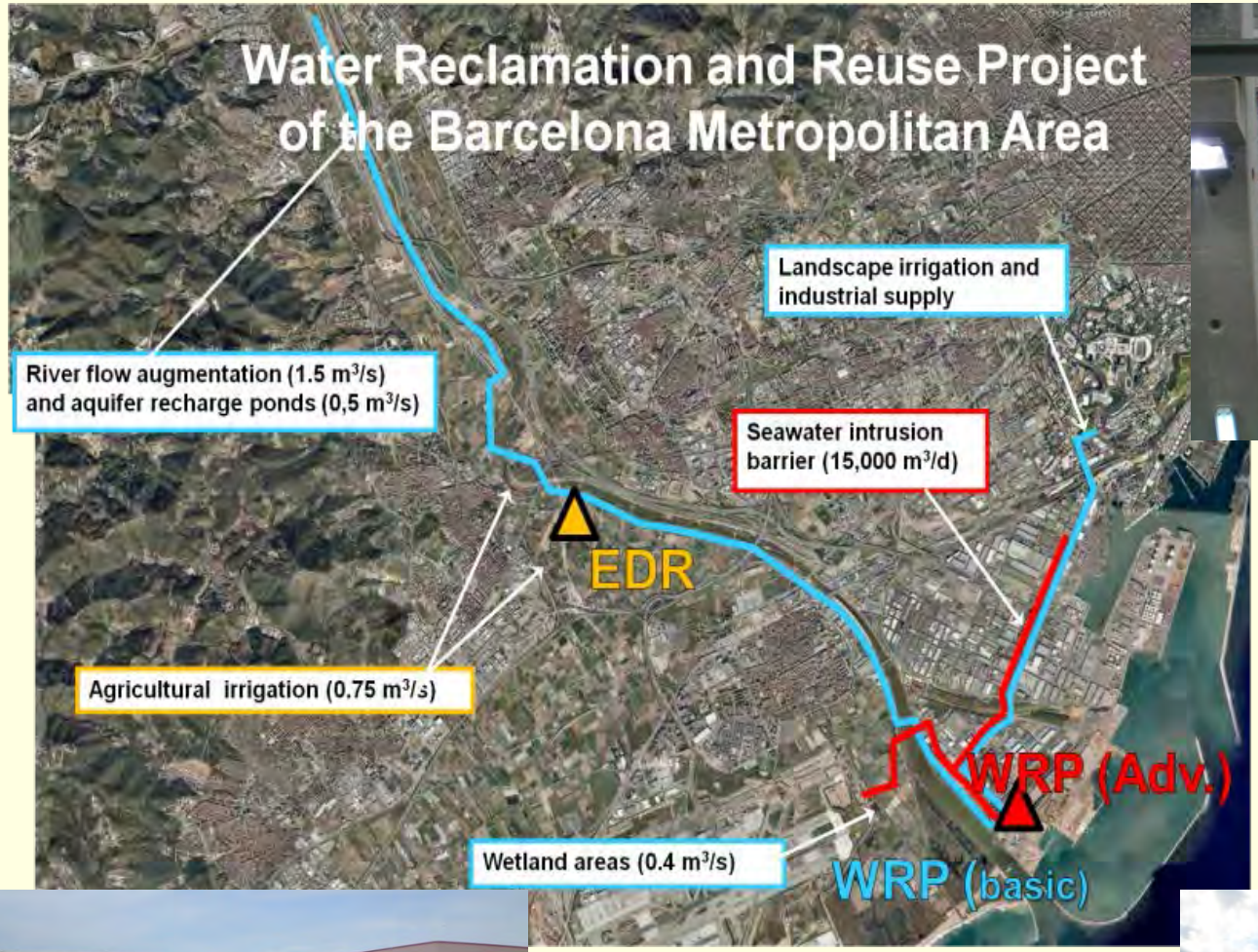
Al no haver-se presentat reclamacions durant el termini d'exposició al públic, i en compliment del mateix acord, queda automàticament elevat a definitiu l'acord de modificació del text de l'article 3 - categoria B de l'ordenança reguladora del preu públic per la prestació del servei de proveïment regular a usuaris d'aigua regenerada de les instal·lacions de regeneració del Consorci de la Costa Brava aprovat per la Junta General en la sessió realitzada el dia setze de setembre de 2013, el text íntegre de la qual es fa públic en compliment de l'article 17.4 del Reial decret legislatiu 2/2004, de 5 de març, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora de les hisendes locals.

"Categoria B - Reg agrícola - Qualitat 2.1 del RD 1620/2007

Categoria	Volum anual m3	Quota fixa mensual €	Quota variable €/m3
B1 - Conreus intensius	Fins a 30,000	40	0,100
B2 - Comunitats de regants	Més de 30,000	80	0,015

Termes addicionals en la tarifa de la categoria B
- Ús espai públic (estacions bombament, instal·lació elements mecànics, etc.)*= 40 – 240 euros/mes, segons superfície ocupada i/o afectació
- Ús estació transformadora d'energia elèctrica * = 40 – 240 euros/mes
- Impulsió = Preu variable segons necessitats de bombament en cada cas. A expressar en €/m3."

Water Reclamation and Reuse Project of the Barcelona Metropolitan Area



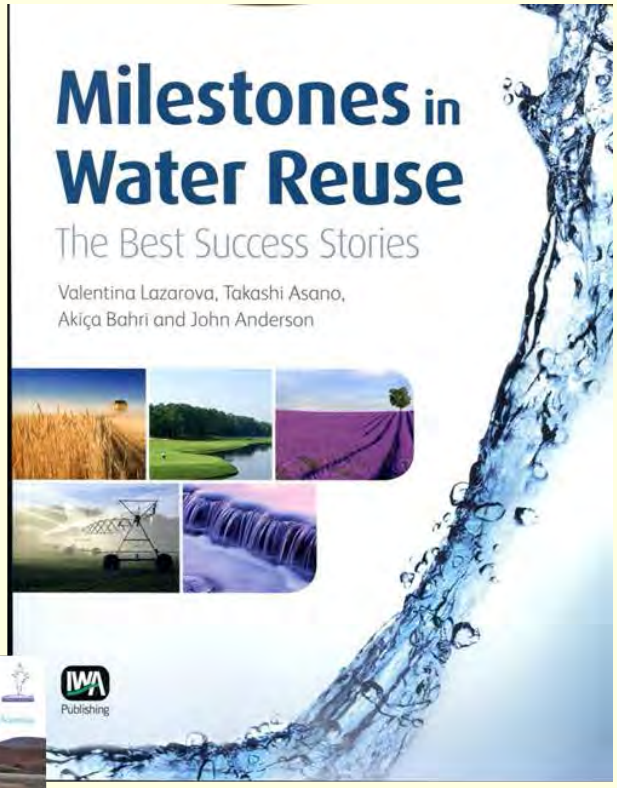
Tarragona: usos industriales

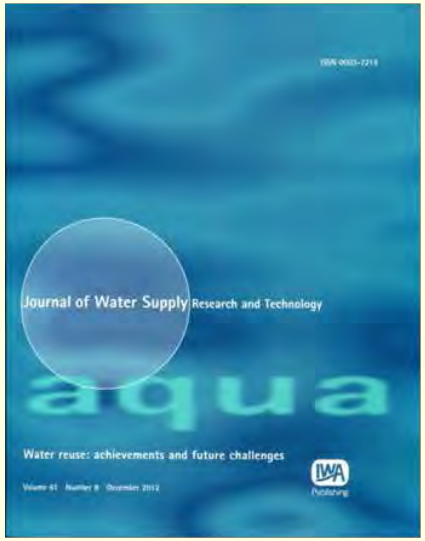
..con calidad potable...

En resumen…

- Inversiones:
  - La regeneración es función de la calidad y el caudal
  - La reutilización es función de la distancia (red distribución, 5-10 veces)
- Regeneración básica (riego son restricciones):
  - Inversión: ≈ 0,25 € m^{-3} año, en España
  - Coste del agua: ≈ 0,05-0,10 €/m^3, en España
  - Requisitos energéticos: < 1 kWh/m^3
- Regeneración avanzada (reutilización potable):
  - Inversión: ≈ 3,4 $ m^{-3} año OCWD, CA
  - Coste del agua: ≈ 0,40 $/$m^3$ en OCWD
  - Energía: 1,5 kWh/m^3 vs. 2,3 kWh/m^3 trasvases en CA

WATEReuse
BARCELONA 2011
8th IWA International Conference on Water Reclamation & Reuse
WELCOME
VENUE
REGISTRATION
SCIENTIFIC PROGRAM
SOCIAL PROGRAMME
SUBMISSION OF PAPERS
SPONSORS & EXHIBITORS
CONTACT US
HOME
26-29 September 2011 Barcelona, Spain
Barcelona, 26 October 2011
Our warmest gratitude to all keynote speakers, session chairs, oral presenters, poster authors and delegates for your active participation at the International Conference on Water Reclamation and Reuse of Barcelona.
Your participation was instrumental in ensuring the great success achieved by the Conference.
The Conference reached 442 registered participants: 136 IWA members, 123 non-IWA members, 122 students, 5 mass media members and 54 from other categories. Spain was the country with the largest delegation, followed by the USA (27), Germany (19), Australia (18), France (17), China (13), United Kingdom (12), Italy (10), Japan (9), Mexico (9) and others smaller delegations.
We trust you enjoyed your participation at this Conference and had a memorable stay in Barcelona.
The excellent program of the Conference was possible thanks to the dedicated work of Scientific Committee members. The Organizing Committee wants to recognize the outstanding contribution of the four members of the Scientific Committee that reviewed the largest number of outline papers: Paolo Roccaro, Hong-Ying Hu, Roumania Kirilova Hranova and James Crook.
The Organizing Committee wants to congratulate the leading authors of the three Posters selected during the Best Poster Contest: Cristina Orbect (IWA-7235),
CONFERENCE PRESENTATIONS
Program of the Conference
PowerPoint Presentations
Posters
List of attendees
LATEST NEWS
Takashi Asano Interview
Keynote Abstract by Merjoleine Weemaes
Keynote Abstract by Akinsa Bahi
Keynote Abstract by Wade Miller
Keynote Abstract by Kay Wee Ong
Keynote Abstract by Shivaji Deshmukh
Keynote Abstract by Prof. Benito Marillas
Keynote Abstract by Dr. Valentina Lazarova
Keynote Abstract by Prof. Shane Snyder
Keynote Abstract by Prof. Juan Jofre
The Final Program of the Conference is already available
6th IWA Specialist Conference on Membrane Technology for Water & Wastewater Treatment
DOCUMENTS
Water Reuse: The Catalan Experience
Water Reuse Project of Barcelona Metropolitan Area
Water Reuse Project of Llobregat de Mar
Water Reuse Project of Tossa de Mar
Spanish Regulations for Water Reuse
Water Reuse Project of Vitoria Gasteiz
Reclaimed Water for the Montjuic Mountain in Barcelona
Annual meeting of the Water Reuse SG, 27 Sep 2011
Final Program of the Conference, Sep 2011
100%


Milestones in Water Reuse
The Best Success Stories
Valentina Lazarova, Takashi Asano, Akiça Bahri and John Anderson
IWA Publishing


ISSN 0003-7214
Journal of Water Supply Research and Technology
aqua
Water reuse: achievements and future challenges
Volume 61 Number 8 December 2012
IWA Publishing

9TH IWA INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATEREUSE
International Water Association
27-31 October 2013, Windhoek, Namibia
WELCOME
VENUE
SUBMISSION OF PAPERS
CONTACT US
You are here: Home
Welcome
by Conference Chair Mr Piet du Pisani
As it is said that Africa is the cradle of mankind, so it is said that Windhoek is the cradle of direct potable reuse. The choice of Windhoek as the venue for the 9th IWA International Conference on Water Reclamation is therefore a great idea.
For the first time, IWA members and delegates will have the opportunity to celebrate the technological innovations in terms of water reuse on the African Continent. Situated in the centre of the most arid country in sub-Saharan Africa, Windhoek has had throughout its existence, to find innovative ways to ensure that the growth of the City can be sustained.
In your host city, direct potable reclamation, artificial aquifer recharge, water demand management and dual pipe irrigation systems have become part of standard vocabulary. These processes had been embraced before the terms integrated water resource management and closing the water loop, had been coined.
Namibia and Windhoek is not only about water reuse. It is indeed also a tourist paradise where our delegates will have the opportunity to experience a real African safari and see wildlife and nature the way it had been created. Make time to explore. Our conference website will provide you with the links to do so.
The City of Windhoek therefore extends a special invitation to all our water professionals and academics to make this event truly memorable by gracing it with your attendance.
Africa, Namibia and Windhoek are waiting to give you an experience with memories to last you a lifetime.
Attachment
Size
IWA Reuse 2013 Brochure
640.35 KB
RELATED PAGES
Conference Themes
IWA Reuse Conferences
The Committees
LATEST NEWS
Invitation Video
First Call for Papers (Deadline extended to 26 February 2013)
Invitation Brochure
IMPORTANT DATES
Submission of Outline Papers: 26 February 2013
Notification of Acceptance: 31 March 2013
Submission of Full Papers: 1 July 2013
Early registration deadline: 15 July 2013
Sunday 27 October 2013: Registration open/Welcome reception
Monday 28 October 2013: Opening ceremony / Conference
Tuesday 29 October 2013: Conference/Gala dinner
Wednesday 30 October 2013: Conference
Thursday 31 October 2013: Technical visits

Comunicación y aceptación…

Colaboración internacional…

Agua regenerada: ¿Qué seguridad ofrece?

Evaluación de los riesgos potenciales para la salud derivados del uso de agua regenerada y análisis comparativo de esos riesgos con los derivados de una exposición a Productos Farmacéuticos y de Cuidado Personal (PFCPs) convencionales.

La evaluación de cada una de las cuatro circunstancias en que las personas pueden entrar en contacto con un agua regenerada utilizada para riego — escolares en un patio de recreo, golfistas, jardineros y agricultores — permite estimar los riesgos para la salud derivados de una exposición a los Productos Farmacéuticos y de Cuidado Personal (PFCPs) presentes en un agua regenerada y compararlos con el grado de exposición que se produce durante el uso convencional de esos mismos productos químicos.

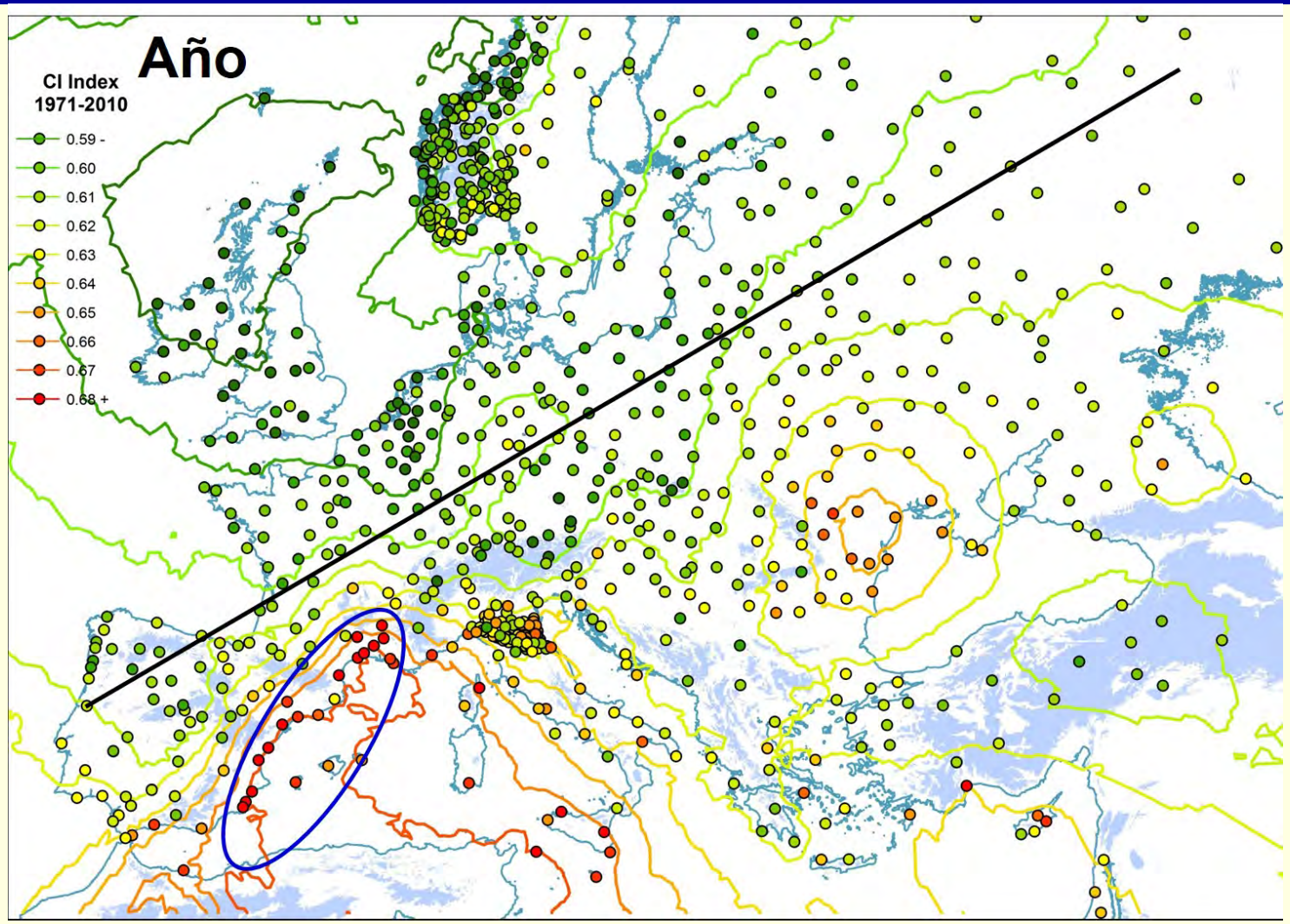
Nueva perspectiva…

- La reutilización para usos no potables
  - se ha consolidado técnica y económicamente
  - se aplica con gran aceptación del público
- El coste económico y energético de la ampliación de 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 (superior a potable)
- Utilizar las redes existentes….
- ……después de conseguir la aceptación del público

El clima mediterráneo…

- Se registra en “5” zonas geográficas del mundo
- Una de ellas es la costa mediterránea peninsular y que abarca desde el sur de Francia hasta Almería
- Catalunya es parte de ese ámbito climático….
- …..pero hay otras zonas muy similares a la nuestra….

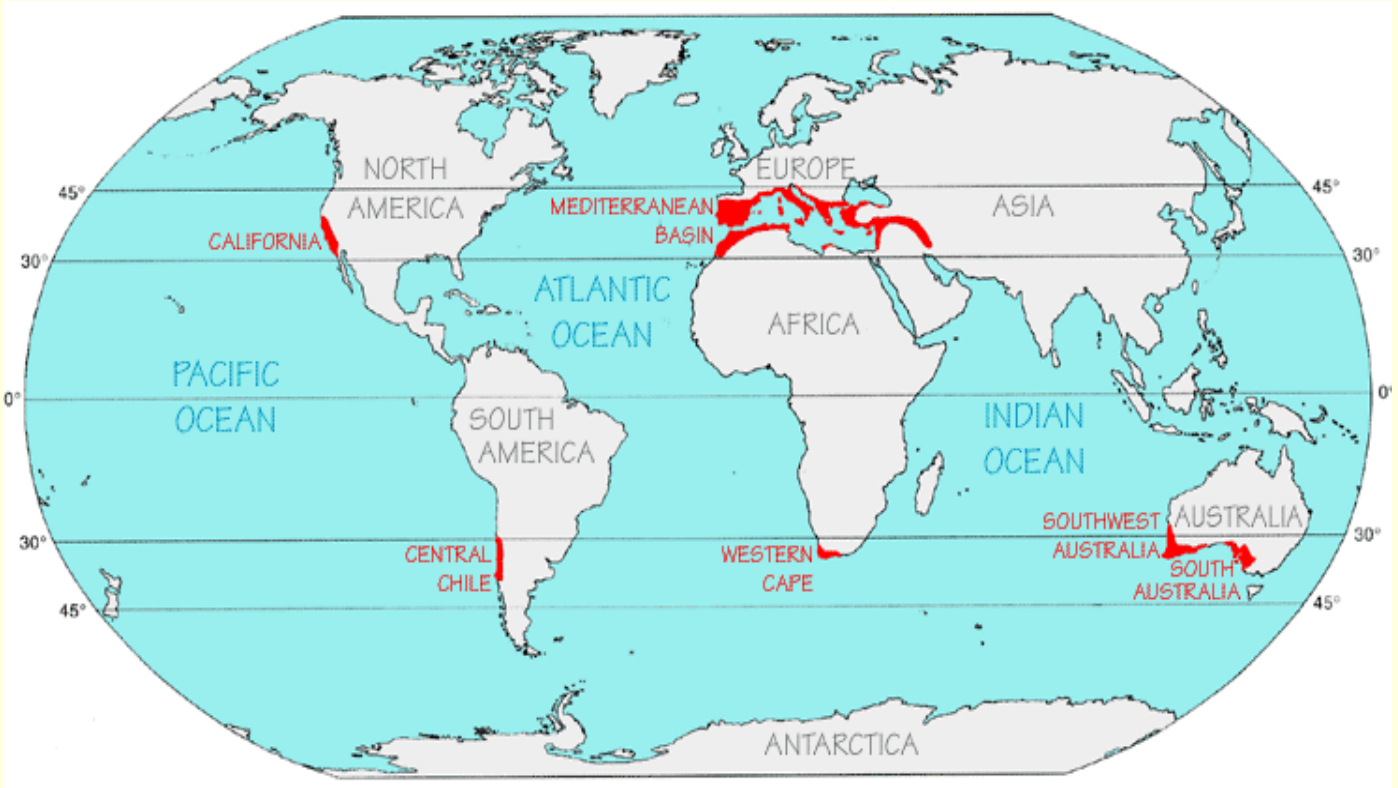
Variabilidad de lluvias…



Gentileza de González-Hidalgo, Brunetti y Martín-Vide (2012)

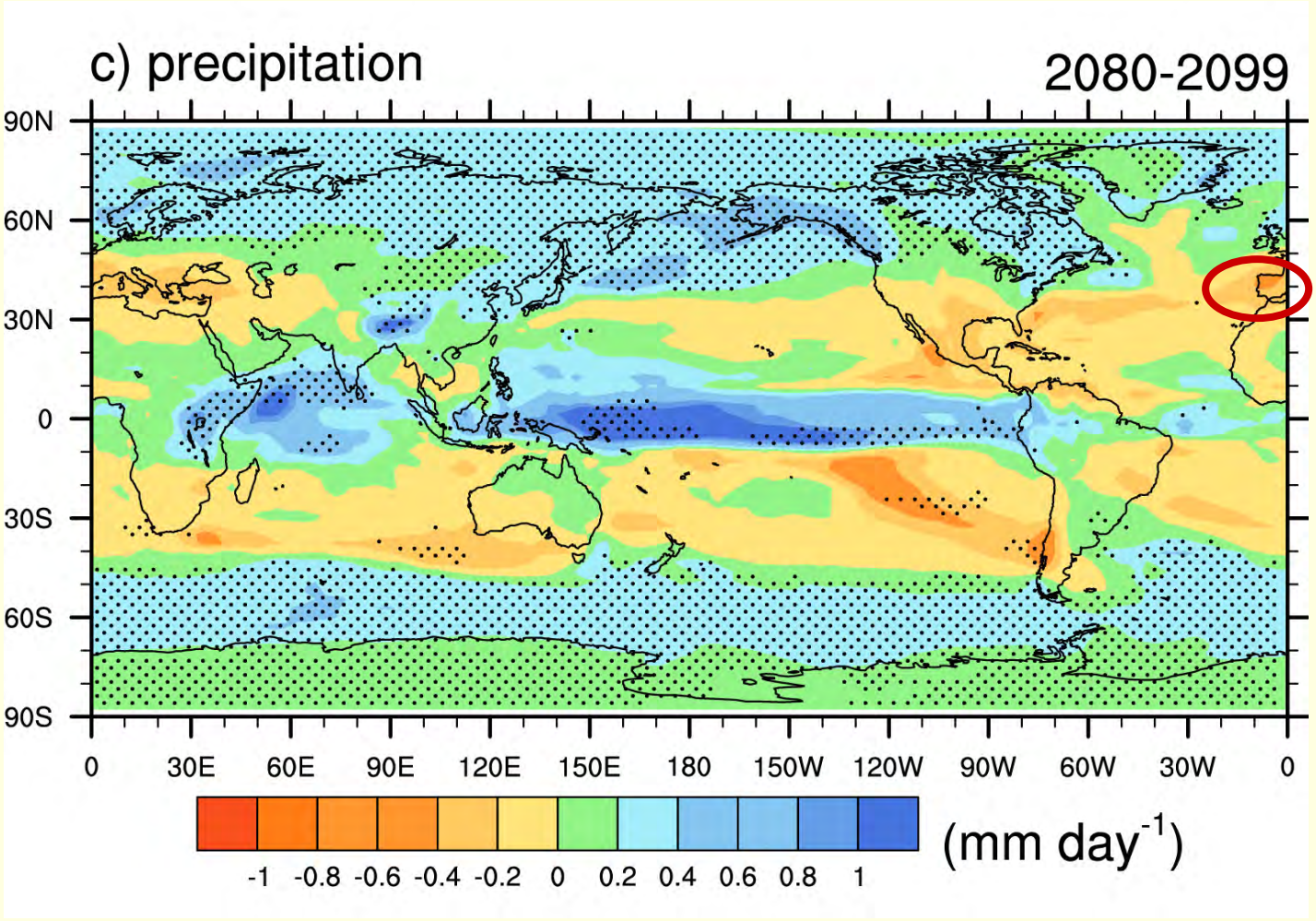
Regiones mediterráneas…

Todas las áreas con clima mediterráneo se sitúan entre 30/32° y 41/45° de latitud y se localizan en las fachadas occidentales de los continentes



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

Cambios futuros de precipitación



Gentileza de James Hurrell y Prof. X. Martín-Vide

Un estado con… su Costa Brava

Su Sierra del Garraf….

Su Costa Dorada….

Sus Pirineos....

Su Delta…

Cortesía del Department of Water Resources

Sus zonas vinícolas….

Napa Valley

Sonoma Valley

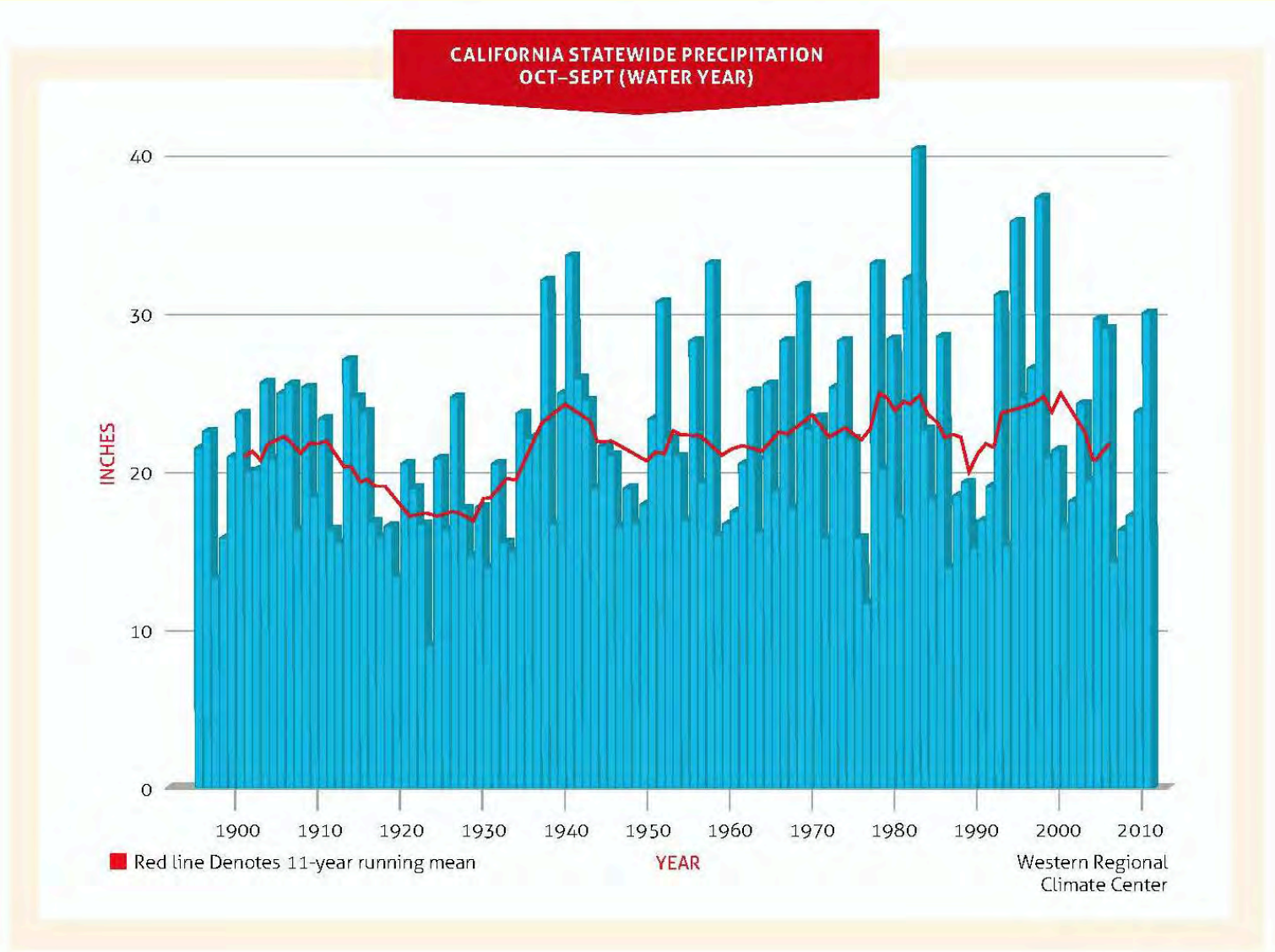
Su patrimonio histórico….

Sus nombres ilustres….

Plaza Gaspar de Portolà
Monterey
Gobernador 1768-1770

Sus trasvases… SWP y CVP…

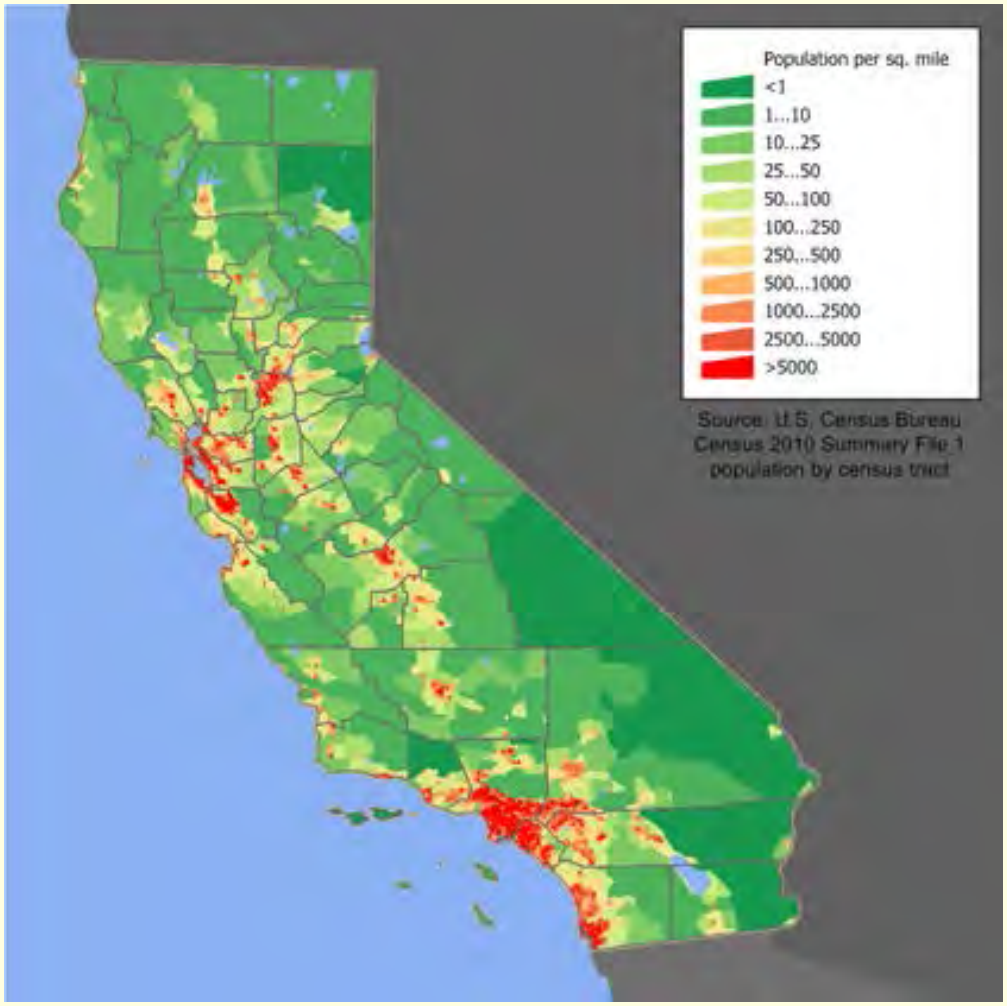
Sus sequías periódicas…



Sus embalses vacíos…

Embalse de San Luis in Santa Clara County, 2014

El estado es…… California



Fundación:	9 septiembre 1850
Población	92.000 hab
Superficie:	424.000 km²
	3° de 50 estados
Norte-sur	1.300 km
Este-oeste	300-400 km
Población	
Censo 2010	37 millones
Estimado 2013	38 millones
	1° de 50 estados
Densidad	90 hab/km²
Norte vs Sur	1/3 vs 2/3
PIB (nominal)	
Total (2012)	USD 2,0 billones
per cápita	USD 43.650

Un estado ….peculiar…

- Dispone de hasta ***5 categorías*** de derechos de agua
- Las aguas subterráneas han sido ***privadas***, sin gestión integrada hasta mediados de 2014…
  - Tradición minera: recursos subterráneos son del propietario del terreno….
- El ***agua tiene coste***, más allá de los servicios para gestionarla….
- El ***40% del agua de riego*** es subterránea (año medio)
- El Departamento de Recursos Hídricos gestiona un ***30*** % de los recursos del estado
- No ***hay prioridades de uso***: urbano vs. agrícola

Su agricultura… en 2012

- 80,500 granjas y ranchos, con unas ventas record de ***$45 millardos***, un 3,2 % más que en 2011
- Aumento de beneficios por el sector del viñedo, seguido del ganado y del almendro
- California es ***el primer estado por ingresos agrícolas***, con más de ***350 productos***, que representan un ***11 % del total*** de los EEUU
- Los principales cultivos siguen siendo ***las frutas, los frutos secos y las verduras***
- ***1/3 parte del las verduras*** y ***2/3 partes de las frutas y frutos secos*** de EEUU son de California

Su escala… en 2012

- La superficie agrícola y ganadera se mantuvo constante en ***11,50 millones de ha*** por 6° año
- La superficie de regadío es de ***3,9 millones de ha***
- El tamaño medio de explotación se mantuvo en ***130 ha***, inferior a la ***media nacional de 170 ha***
- El valor medio de la tierra agrícola aumentó 4,3 % hasta 17.800 $/ha
- El valor de la ***tierra de regadío*** aumentó 4,3 % hasta ***29.700 $/ha*** mientras que la de secano bajó un 1,4 %

Sus exportaciones… en 2012

- Las ***exportaciones agrícolas*** alcanzaron ***18 millardos*** de dólares, un 8 % más que en 2011
- Han seguido un crecimiento record durante los últimos 10 años, salvo la contracción de 2008 y 2009
- La ***almendra es el primer producto*** de exportación con unas ventas de ***3,4 millardos*** de dólares
- La producción de almendra representa un ***80 % del consumo mundial***
- Le siguen ***la leche y los productos lácteos*** con unas exportaciones de ***1,3 millardos*** de dólares cada uno

Central California Irrigation District
Home
About Us
History
News | Events
Water
Conservation Programs
The Centra

El Dorado Irrigation District
Serving people, agriculture, businesses, and the environment in northern California's El Dorado County since 1925.
About Us
Customers
Our Services
Recreation
Doing Business with EID
Regulatory
I Want To...
EID's service area is currently under a Stage 2 water warning
Voluntary 30% reduction in effect—click here for more information

IID
A century of service.
Imperial Irrigation District | P.O. Box 937 | Imperial, CA 92251
Español | Calendar | Media Center | Board of Directors | Careers | Contact Us
HOME
ABOUT IID
WATER
ENERGY
DISTRICT SERVICES
I WANT TO...
Search...
About IID Water
IID Water History
Frequently Asked Water Questions
Glossary of Water Terms
Water Asset Replacement Study
Contact IID Water
Maps of IID Service Area
Service & Payment Centers
Water Annual Reports
Water Rules and Regulations
Agriculture Customers
Important Water Dates & Deadlines
Municipal, Industrial and Commercial Customers
Water
ABOUT IID WATER
Share & Bookmark
Print
Font Size
Feedback
With more than 3,000 miles of canals and drains, IID is the largest irrigation district in the nation. As a public agency, IID strives to provide the highest level of service at the most economical price while still preserving the unique ecosystem associated with this working landscape. Following are a list of quick facts about IID's Water Department.
WATER USE
IID Consumptive Use in acre-feet at Imperial dam (as reported by USBR) (2012 total) 2,903,432 AF
IID Inadvertent Overrun in acre-feet at Imperial Dam (as reported by USBR) (2012 total) 134,292 AF
End of Year Overrun Account Balance (as reported by USBR) (2012 total) 161,973 AF
WATER RATES
Agriculture $20/AF
Municipal $68/AF
Industrial $85/AF

Home Donate E-News Signup Contact Site Map Search Google Custom Search GO

American Farmland Trust

Our Work | Studies & Reports | No Farms No Food | News | About Us | Action Center | Donate | Renew

- Farmland Protection
- Promoting Sound Farming Practices
- Keeping Farmers on the Land
- Federal Farm Policy
- Farmland Information Center
- State Issues & Programs
- Steward of the Land

STAY CONNECTED
Learn how you can

Profiles in Stewardship

How California Farmers and Ranchers are Producing a Better Environment

ShareThis

Over the past several decades, California farmers and ranchers have made tremendous progress at reducing the environmental impact of food production, even as they have increased production itself to unprecedented levels. This portfolio of case studies compiled by American Farmland Trust showcases some outstanding examples of environmental stewardship by California farmers and ranchers.

A few years ago, a strategic planning exercise by state agricultural leaders, called California Agricultural Vision: Strategies for Sustainability, charted a course for the future of agriculture in the nation's leading farm state. One of its key recommendations was that the industry should "affirmatively pursue the goal of making environmental stewardship an integral and prominent feature of the California brand."

The farmers and ranchers profiled here are leading the way toward that ambitious but crucial goal. Their environmentally beneficial

"We developed a management plan along the Kern River Preserve, went after a wetland reserve grant, and developed habitat that increased opportunities for species to come onto my land. We were trying to show that we were not a liability, but an asset."

- Bruce Hafenfeld

No Farms No Food®

American Farmland Trust

Stewardship Profiles in California Agriculture

Conservation Easements

HAFENFELD RANCH

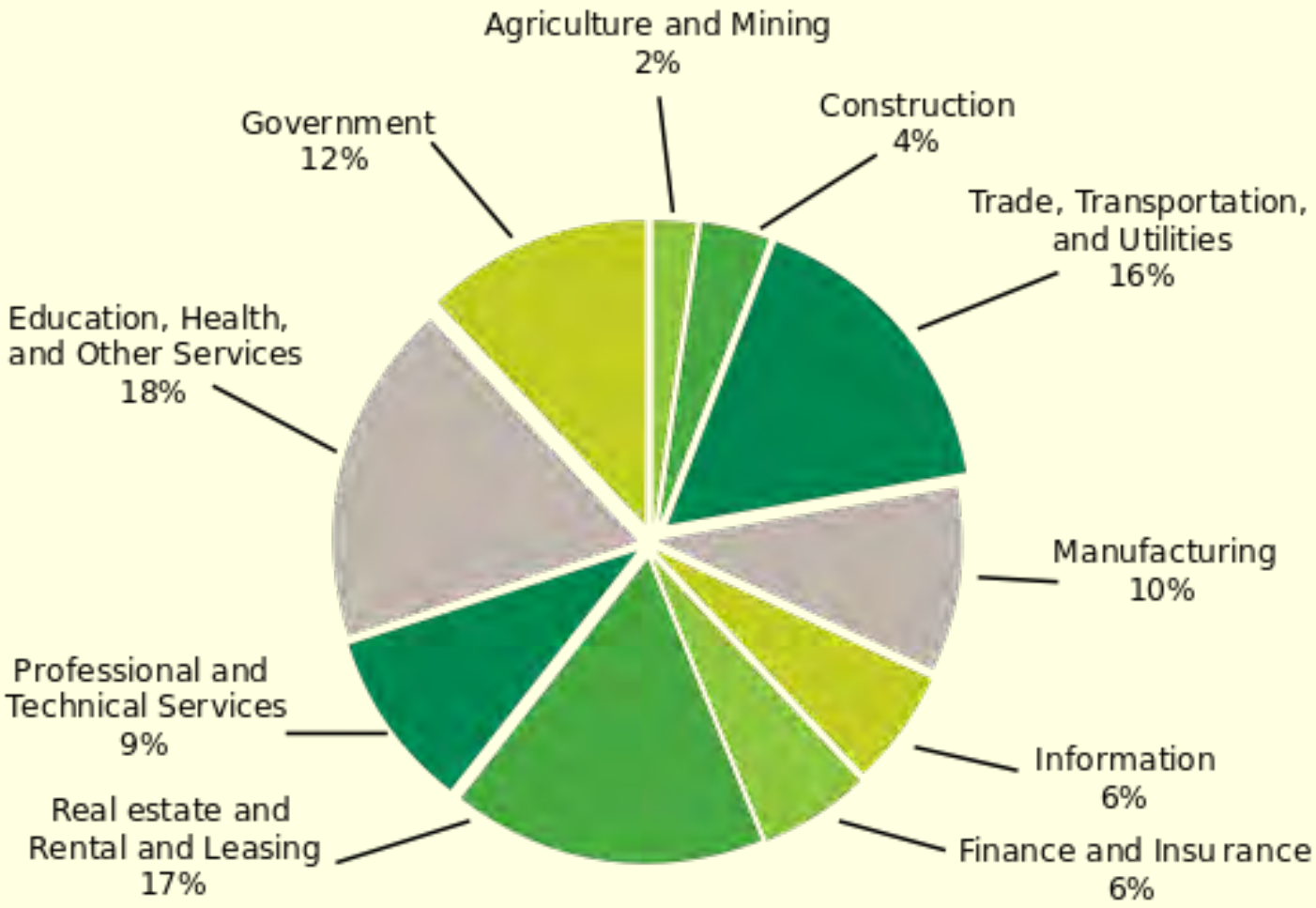
For the past 39 years Mr. Hafenfeld and his family have been in charge of a ranching operation outside of Weldon, CA, that has been in existence for over a century. The cattle operation is run on a combination of private land, U.S. Forest Service permits, Bureau of Land Management land, and an Audubon California preserve.

LAND CONSERVATION

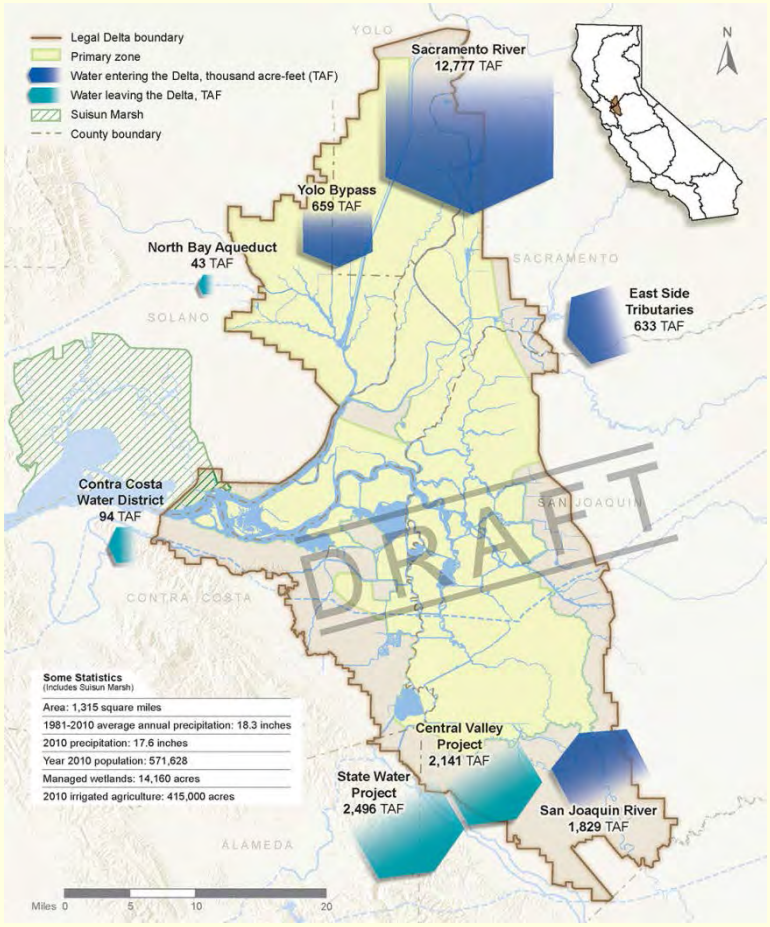
The Hafenfeld Ranch was slated to be designated as critical habitat for the endangered Southwestern Willow Flycatcher under an eminent domain lawsuit, but Mr. Hafenfeld was able to save the ranch with the creation of two conservation easements that provide protection to flycatcher habitat.

No water..., no farms

En perspectiva…

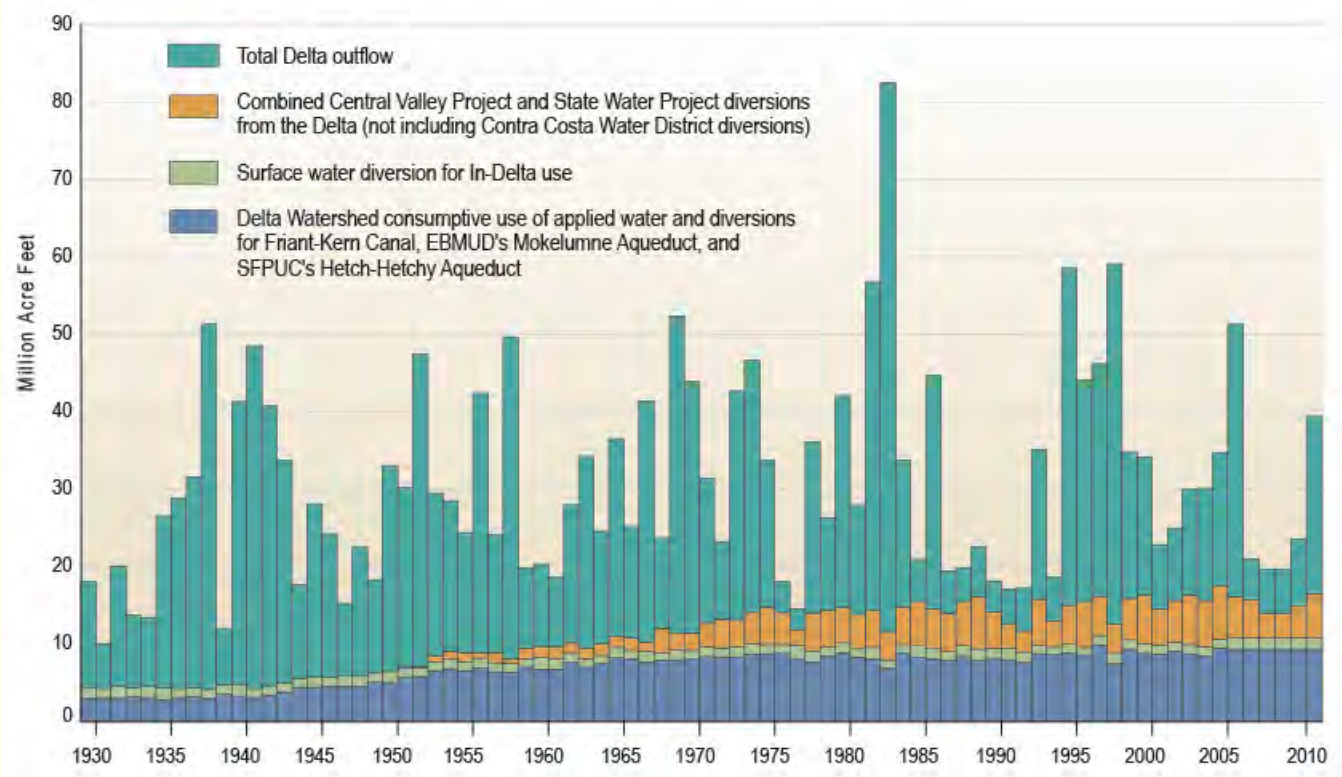


Sus recursos…… el Delta….



Delta Inflows and Outflows in 2010

Recursos de la cuenca….



Historical diversions before the Delta, In-Delta uses, exports from the Delta and outflows

Trends in Destinations and Uses

Period	Average Annual Total (MAF)	Outflow	in-Delta	Exports	Delta Watershed
1930 to 1949	25.80	81%	5%	0%	14%
1990 to 2005	31.71	67%	4%	4%	24%
1950 to 1969	34.34	51%	5%	15%	29%
1970 to 1989	32.85	48%	4%	17%	31%

Source: Delta Vision Blue Ribbon Task Force. 2008. Final Report.

Recursos desde El Delta…

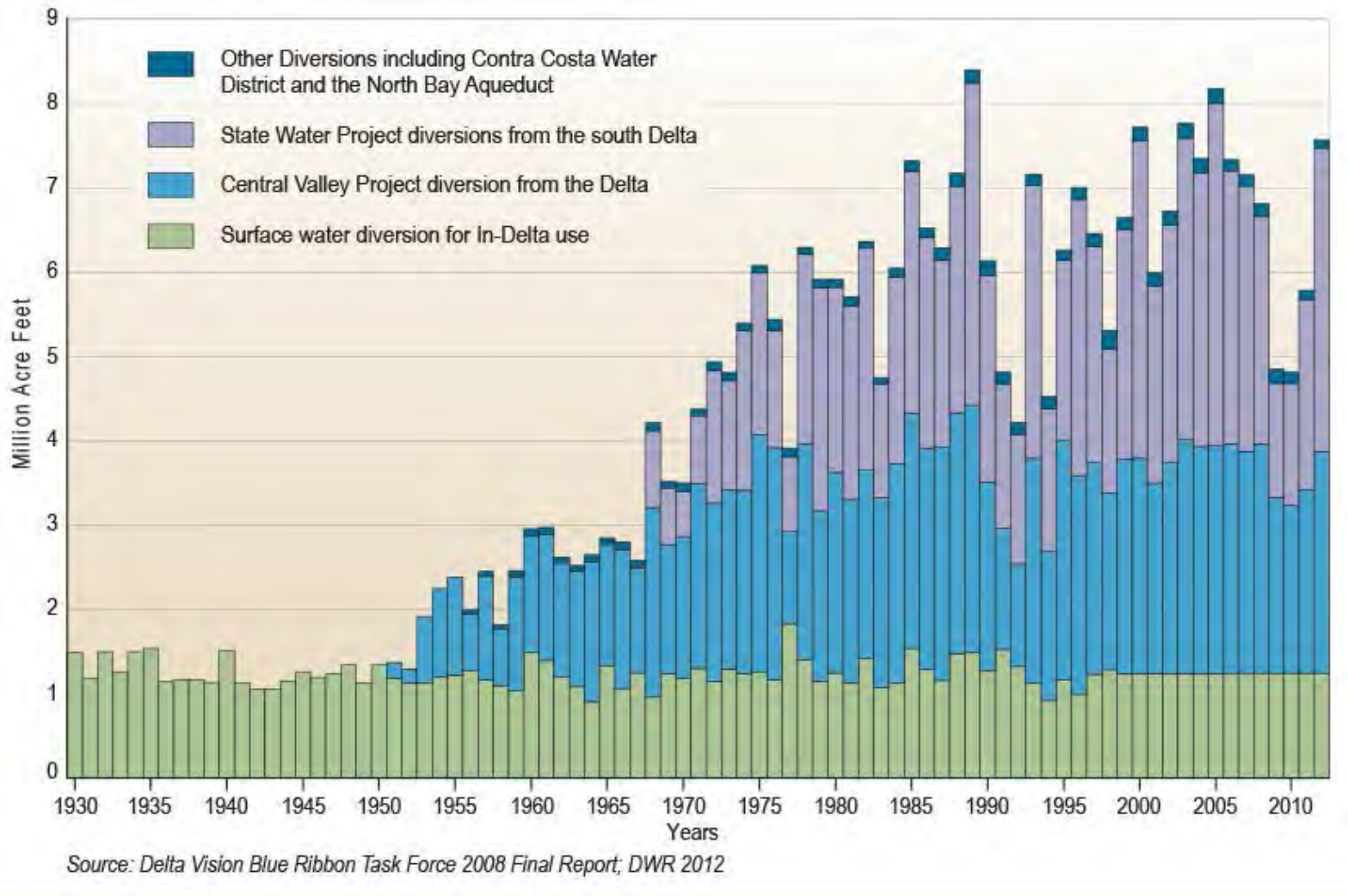


Figure D-5 Historical Diversions from within the Delta

Sus consumos de agua…

- Consumos: ***53.000 hm^3/año***
- Riego agrícola: ***42.000 hm^3/año (80%)***
  - 3,9 millones de hectáreas de regadío
  - ***dotación media de 11.000 m^3/ha·año***
- Aguas subterráneas:
  - de 15.000 hm^3/año (36%) a 18.000 hm^3/año (43%)
  - en 2014: de 25.000 hm^3 a 30.000 hm^3 de aguas subterráneas
- Usos urbanos y comerciales: ***11.000 hm^3/año (20%)***

State Water Project...

hasta 11.000 hm^3/año; 710 km

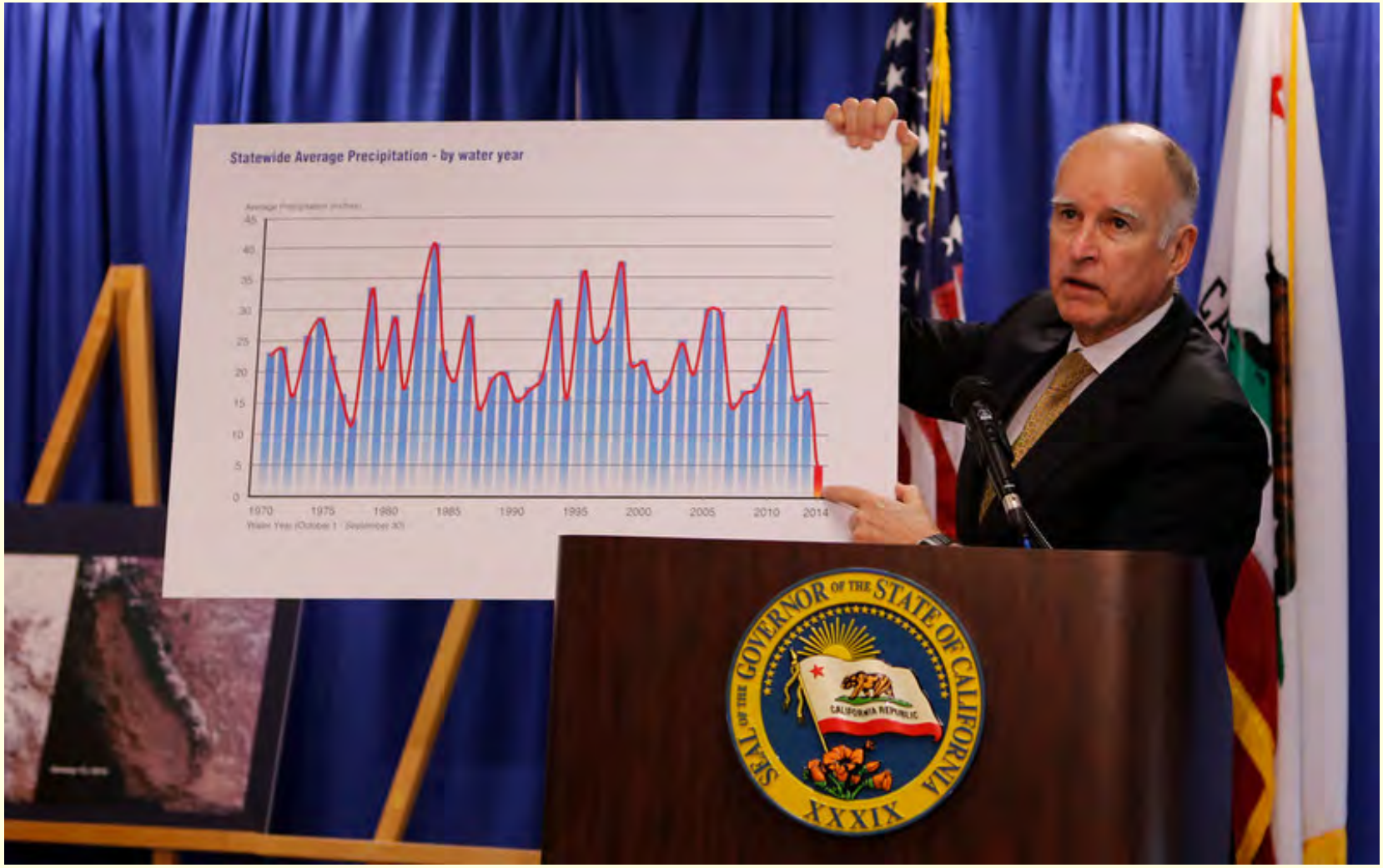
70% urbano; 30% agrícola

Pyramid Lake

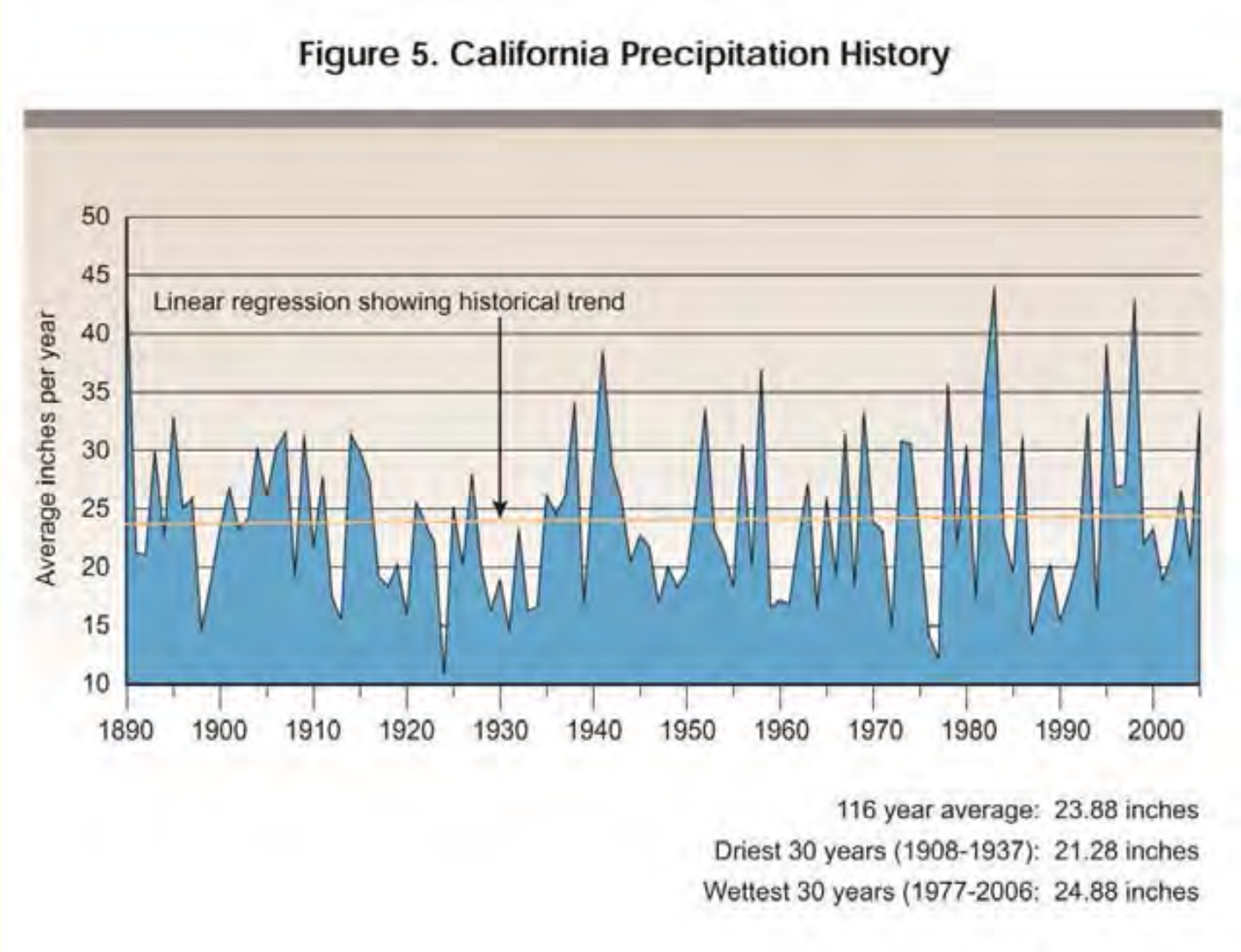
Una nueva etapa….

- En 2011 se inicia un ***nuevo período de sequía***….
- Una sequía continuada, ***plurianual***….
- Una sequía de ámbito ***regional***….
- Con inicios similares a los registrados en el pasado…
- Pero que….sigue intensificando sus efectos, con registros de lluvia y de nieve …..como nunca se habían registrado en el pasado…
- Las preocupaciones ***se intensifican a principios de 2014***…..

Declaración de sequía: 17/01/2014



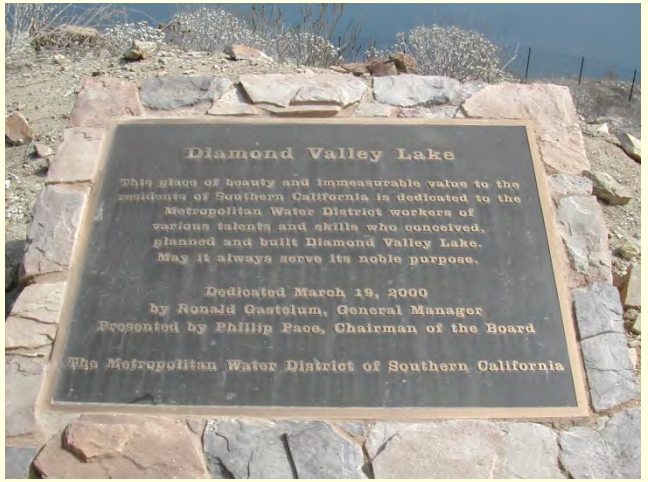
..a pesar de una tendencia…



Una nueva dinámica social…

- El gobernador pide una reducción del ***20% del consumo***
- Los del norte ***acusan*** a los del sur de la escasez de agua, por malgastarla, con sus escasas lluvias
- Las agencias del sur ***afirman haber invertido*** 12.000 millones durante 20 años en regulación y ahorro
- MWD indica que sus inversiones en regulación e intensificación del ahorro de agua le permitirá completar ***2014 sin restricciones*** de agua adicionales

Diamond Valley Lake, MWD



año 2000; 1.000 hm^3

2.000 millones de dólares

Uso conjuntivo….

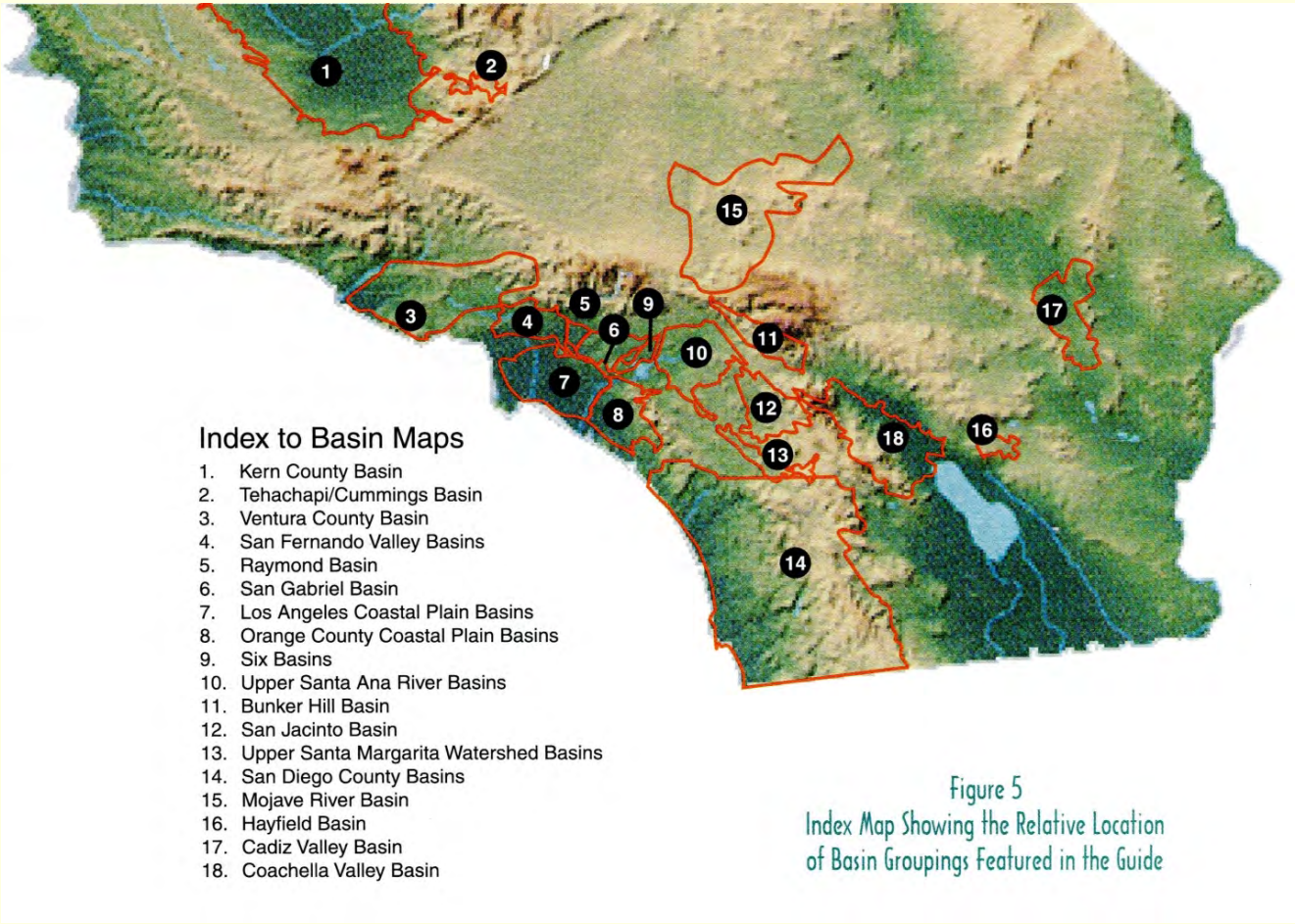


Figure 5
Index Map Showing the Relative Location of Basin Groupings Featured in the Guide

Capacidad de regulación de + 350 hm^3 en 2006
a 0,85 $/m^3$ durante 25 años

Reutilización potable….

265.000 m^3/día = 90 hm^3/año (2008)

380.000 m^3/día = 130 hm^3/año (2015)

0,40 €/m^3

1,5 kWh/m^3

Amargos reproches….

- Miles de agricultores pueden ***quedarse sin agua del SWP y el CVP***, por primera vez en la historia
- Fuertes emociones por dejar de regar ***500 ha de almendros*** y dejar que mueran por falta de agua
- Testimonios legislativos en Fresno: ***las normas ambientales reducen las concesiones***
- ***Propuestas de cambio*** de ley de protección ambiental, construir nuevos embalses y abandonar la restauración
- El desempleo y la criminalidad aumentan durante las sequías, unos ***17.000 desempleos***
- Los agricultores se sienten atacados por el gobierno

La política estatal y federal....

- El gobernador ***reprocha a los legisladores*** republicanos su intención de dejar en suspenso la legislación de protección ambiental y permitir el trasvase de agua hacia el sur
- Los políticos ***demócratas estatales*** piden que el gobierno federal financie embalses, estaciones de regeneración e infraestructura
- Los responsables del Central Valley Project y del State Water Project anuncian que las entregas de agua prevista ***para el verano serán nulas***, y del 5 % en septiembre de 2014

La opinión pública….

- Dos posibles soluciones para afrontar la sequía:
  - 1) ***acuerdo entre políticos y usuarios*** para elaborar una solución integral a un problema permanente
  - 2) ***fragmentar y enfrentar*** los usuarios entre sí
- La solución no será sencilla, pues las concesiones de agua ***han excedido*** las disponibilidades, hasta límites más allá de lo razonable
- California ha tomado ***decisiones incorrectas*** en el pasado, que no se adoptarían hoy
- Deberá haber ***menos cultivos permanentes*** como frutales y ***menos concesiones*** a promotores de proyectos urbanos

Nueva declaración…

- En ***abril 2014, el gobernador firma una nueva ley***, con apoyo de ambas cámaras, por $687 millones, para mejorar infraestructuras, suministros de emergencia y ayudas a trabajadores agrícolas
- Llama a los californianos a adoptar todas las acciones posibles para ***ahorrar agua***
- Incluye 1 millón para campañas de ***concienciación pública*** para ahorrar agua

Nuevas discrepancias….

- La nueva declaración ***reduce el proceso administrativo*** para ayudar nuevos suministros y presionar al público para que ahorre
- ***Eximiendo del cumplimiento*** de la Ley de Protección Ambiental: trasvases, proyectos de depuración, mejora de hábitats para salmón y rescisión de derechos del agua
- Algunas agencias y grupos ambientalistas ***aprueban*** la orden, pues equilibra la emergencia y la protección ambiental
- Para otros ***es excesiva***, al sentar un precedente de exención de la protección ambiental

Perplejidad en centro y sur….

- La ***disminución de ingresos y el disgusto de los abonados*** son dos razones principales para limitar o retrasar el ahorro y las restricciones
- Se utilizan palabras como emergencia, critico y extremo, pero se hacen ***escasas peticiones a los abonados:*** restricciones voluntarias
- Por el momento pocas restricciones; los gestores confían en ***la responsabilidad de los abonados***, aunque carecen de penalización para incumplidores
- Se resalta la eficacia de las ***tarifas progresivas*** de algunos municipios, como ejemplo a seguir

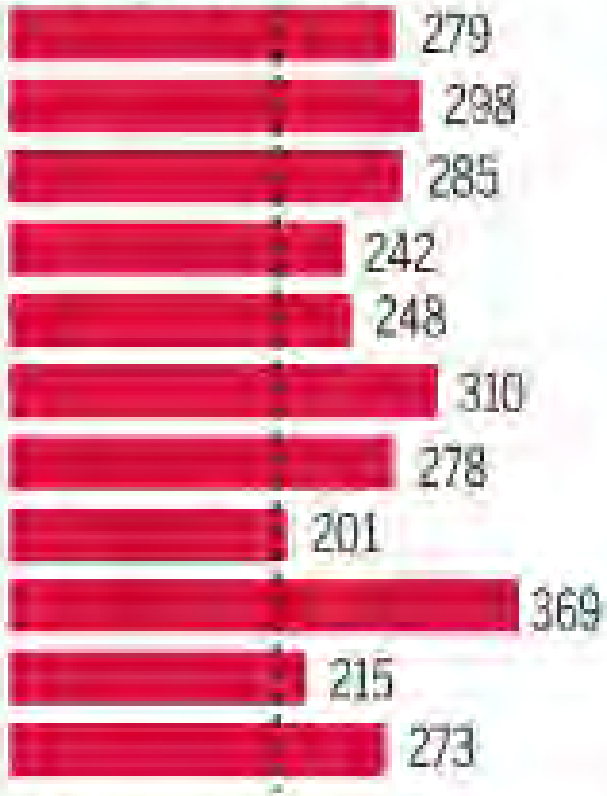
…los contadores de agua….

- A pesar de la situación de emergencia, más de 255.000 propietarios y comercios ***carecen de contadores de agua***
- Pueden usar toda el agua que quieran, sin pagar una mayor cantidad. ***Nadie sabe cuanta agua gastan***
- De norte a sur, ***42 comunidades carecen de contadores***
- Los usuarios pagan una tarifa plana, normalmente entre ***20 y 35 dólares al mes*** y usan un 40% más agua por persona que la media estatal
- Tienen de ***plazo hasta 2015*** para instalar contadores

Unmetered water connections

In places where water meters are not universal, customers consume more water. Here are the top 10 water suppliers with the most unmetered connections and their average water use, compared with the statewide average.

Water provider	Percent of connections unmetered	Number of connections unmetered	Gallons used per capita per day
City of Sacramento	49%	66,245	279
California Water Service, Bakersfield	37	26,441	288
City of Modesto	24	18,064	285
Sacramento Suburban Water District	32	15,004	242
City of Lodi Public Works Department	79	14,846	248
City of Merced	52	10,746	310
Sacramento County Water Agency	21	10,472	278
South Tahoe Public Utilities District	61	8,428	201
Golden State Water Co., Rancho Cordova	51	7,440	369
City of Galt	89	6,429	215
STATE TOTAL (42 providers)	35	255,057	273



Source: California Department of Water Resources

BAY AREA NEWS GROUP

La diversidad geográfica…

- Los efectos de la sequía se están dejando sentir de ***forma diferente*** en el estado
- Las áreas metropolitanas del Sur de California y la Bay Area están bien, ***gracias a inversiones*** en ahorro, diversificación y nuevas infraestructuras para intercambio
- El norte y centro del valle ***no tienen fuentes diversificadas*** de suministro y sufrirán restricciones
- Los usos domésticos y actividades no agrícolas representan un ***20% del consumo*** de agua
- ***Reducir la jardinería urbana*** ofrece un importante ahorro, pues representa un 50% del uso residencial

Las aguas subterráneas.. !!!

- El agua subterránea puede ***remplazar una parte*** de las menores dotaciones de agua superficial
- A pesar de ello, las áreas cultivadas sufrirán inevitablemente ***grandes restricciones***
- Los agricultores tratan de reducir las ***actividades menos rentables***, pero se verán forzados a reducir los frutales, las verduras y los frutos secos
- Aunque la agricultura representa ***un 2% del PIB***, las restricciones afectarán a muchos otros sectores, como los fertilizantes y la industria alimentaria

… también en crisis….

- Las extracciones en los 2 últimos años ***han sido muy intensas***: unos 12.500 hm^3 anuales, más que la utilizada para usos urbanos
- Los acuíferos están alcanzando sus ***menores niveles históricos***
- La oficina estatal indica que ***sin una legislación estatal***, la gestión de estos recursos será difícil. Habrán de documentarse los permisos y contabilizar las extracciones
- La previsión es que el agua subterránea ***desaparezca en cuestión de unas décadas*** en algunos lugares
- El gobernador asigna 5 millones para la gestión

..una carrera hacia el fondo….

- Se está ***drenando el acuífero*** bajo la zona agrícola más productiva del país, compitiendo entre vecinos en una carrera alocada por llegar al fondo
- Debido a la intensa sequía y ***a otros factores***: cultivos más exigentes de humedad, mejores técnicas de perforación y ***nuevos inversores*** en busca de beneficios
- La sobre-explotación ha hundido el Valle de San Joaquín ***8,5 metros, y hoy avanza a 30 cm por año***
- California sigue siendo uno de los pocos estados ***sin reglamentación de aguas subterráneas***
- Las crisis ***no han sido suficientes*** para crear consenso

… la abundancia ….en el sur..

- Mientras otros sufren cortes por la sequía, ***Imperial Valley*** tiene toda el agua que quiere, gracias a sus derechos de antigüedad (1911) sobre el río Colorado
- Ha convertido ***210.000 ha de desierto*** en una de las regiones agrícolas más productivas del mundo. Con asignaciones del río Colorado continuas
- Con ***acuerdos*** entre los 7 estados que dependen del río, desde 1922
- La regla: el primero en llegar, el primero en tener
- Imperial Valley, ***con 175.000 habitantes, recibe 3.800 hm³*** de agua anuales
- MWD con ***19 millones*** de personas, recibe ***1.360 hm³***

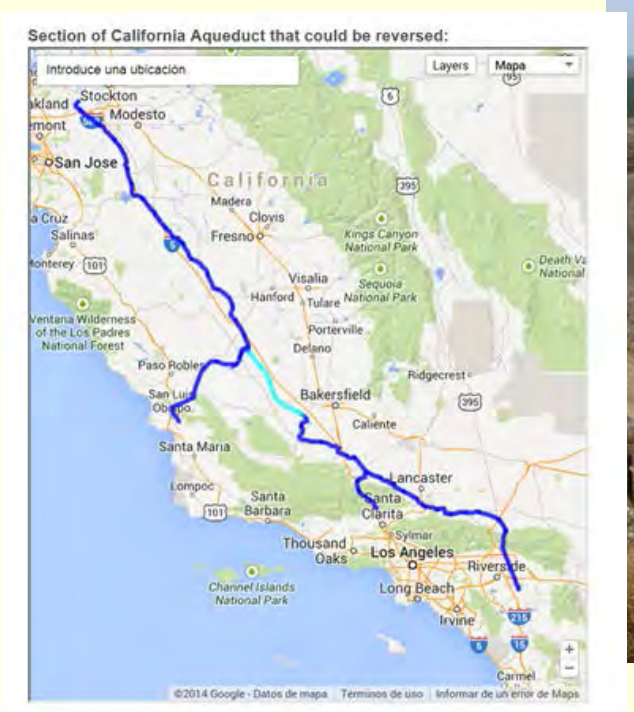
Opciones para todos gustos……

- Los agricultores ***aprueban los túneles*** en el Delta: estimados en 25 a 67 millardos
- Los gestores hidráulicos prefieren ***aumentar la regulación***: 3.200 hm3 a 1,1 $/m3; suficiente para un año seco
- Los ambientalistas prefieren ***utilizar la financiación pública*** para reparar pérdidas en redes, implantar tarifas progresivas, recoger agua de lluvia y potenciar la reutilización
- Los ***conservacionistas*** prefieren ahorro y reutilización, con 2.500 hm^3 al año, como la mejor inversión

Propuestas innovadoras rápidas

75 km del SWP, 32.000 m³/día

1 de julio 2014, 10 M de dólares



Pragmatismo científico….

- Prof. Jay Lund, director del Centro de Ciencias Hidrológicas, UC Davis
- Habremos de hacernos a la idea de que el estado no estará ***nunca protegido*** frente a la sequía
- Hay posibilidades de mejorar la regulación subterránea y la transferencia de agua, pero ***no podemos hacer que llueva***
- Viviendo en una clima semi-árido, ***tendremos sequías*** inevitablemente
- Lo más que podemos hacer es ***prepararnos para afrontar*** la siguiente sequía

Avanza 2014…

- ***Prosigue la sobre-explotación*** de acuíferos: extracciones de 16.000 hm^3/año, más que 38 millones de personas
- ***Acumulan un déficit*** de 45.000 hm^3 durante los últimos 12 años, a un ritmo de 4.500 hm^3/año desde 2011
- En agosto 2014, el Congreso aprueba tres leyes que otorgan ***al gobierno estatal la supervisión de estas aguas***
- Se elabora la ***Propuesta 1 de referéndum de 7,12 millardos*** de dólares "Ley para la mejora de la calidad y el suministro de agua y de las infraestructuras hídricas"
- Asigna 725 millones de dólares para proyectos de ***reutilización de agua*** y 810 millones de dólares para la gestión integrada regional

Con nuevas propuestas…

- Se ***aprueba la Propuesta 1*** de 7,5 millardos de dólares de financiación pública para construir embalses, recargar acuíferos e implantar infraestructuras hídricas
- Se ***propone subir el precio del agua*** y promover el ahorro permanente
- MWD subvenciona ***22 $/m² de hierba natural*** suprimida, para ahorrar 2,2 m^3/m^2 anualmente
- El programa ***"60 minutos"*** de la CBS muestra la sobre-explotación de acuíferos californianos y el proyecto GWRS para reutilización potable indirecta
- El ***brindis de la presentadora***: "*no me lo puedo creer, estoy bebiendo un agua que hace 45 minutos era agua residual*"

Noticias…

- La AWRA celebra una ***cena de gala*** con 150 comensales que degustan alimentos y bebidas producidos con agua regenerada
- El trasvase SWP limita las entregas anuales de agua de 2015 a un ***10% de lo solicitado*** por los usuarios. Mejor que el 5 % de 2014
- Surgen dudas sobre la capacidad de ***cambiar el comportamiento de los ciudadanos***. Los expertos dicen que no, salvo graves penalizaciones o prohibiciones legales
- El ***Tribunal Supremo de los EEUU confirma*** las leyes ambientales de protección de una especie en peligro de extinción, ante MWD y comunidades de regantes

Anuncios…

- Febrero 2015: MWD se plantea ***restricciones para el 1 de julio***, la segunda vez en 6 años. Las reservas embalsadas son 1.500 hm^3, la mitad de 2012
- Feb-mar 2015 ***Sigue sin llover***, muchos agricultores no recibirán agua federal, provocando la sobre-explotación de acuíferos
- Marzo 2015: se anuncia la puesta en marcha de ***fase II del GWRS*** hasta alcanzar una nueva cota: 380.000 m^3/día (130 hm^3/año)
- MWD ***ofrece a los arroceros*** del valle del Sacramento 0,57 \$/m^3: ganarán más vendiendo el agua (8.100 m^3/ha; 4700 \$/ha) que cultivando arroz (2200-3300 \$/ha)

Más anuncios…

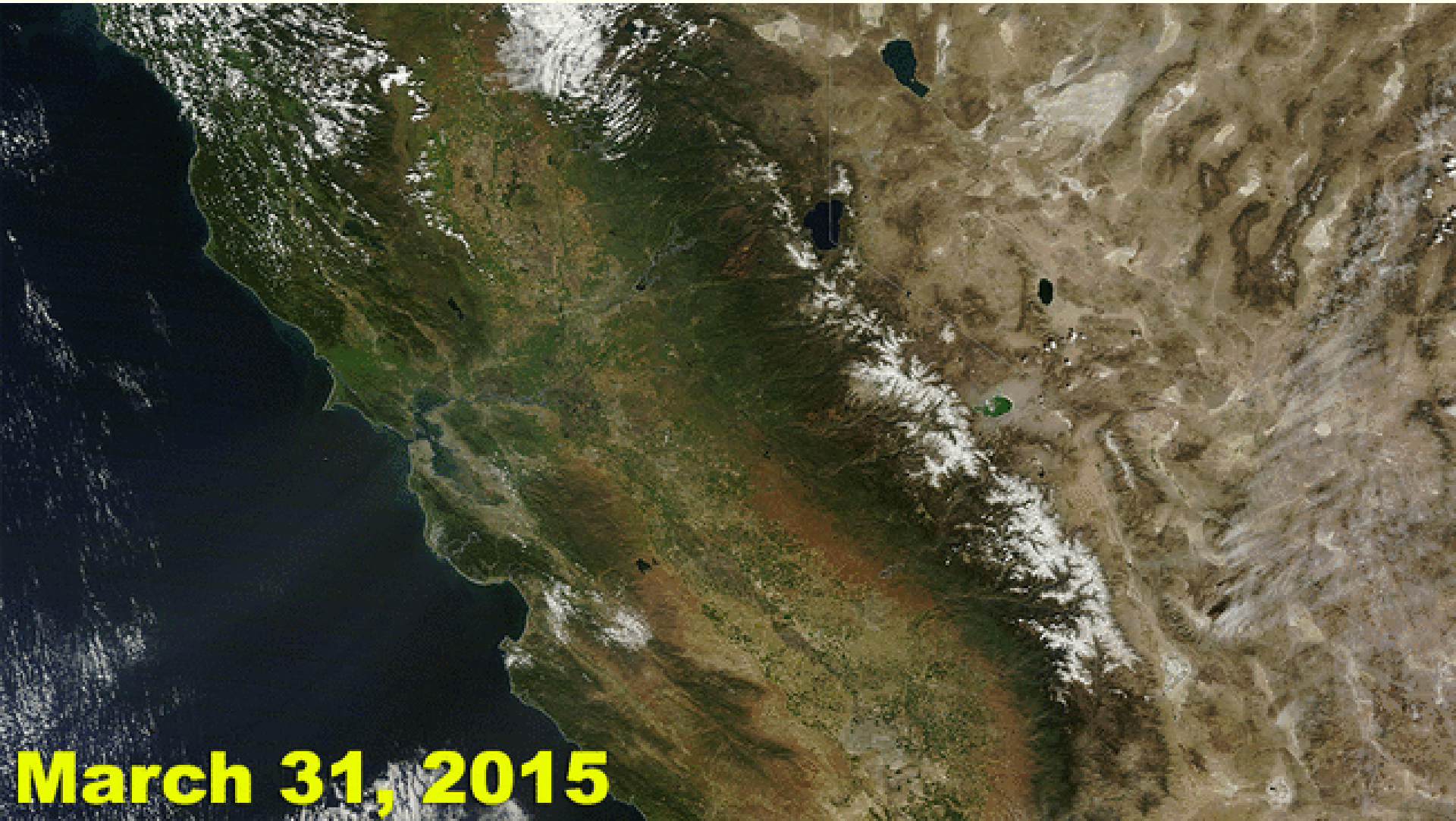
- San Diego ***asigna el diseño*** de su programa "Pure Water San Diego" mediante un contrato inicial de 5 años por importe de 30 millones de dólares
- "***Pure Water San Diego***", valorado en 2,7 millardos de dólares: primera fase de 57.000 m3/día, en ***2023*** y 315.000 m3/día en ***2035***, un tercio del futuro consumo
- La UC Davis anuncia unas ***pérdidas agrícolas anuales*** de 1 millardo de dólares en 2015 y 2016 (total de 1,5 millardos en 2014) y la puesta en ***secano de 450.000 ha*** durante 2015, el doble de 2014

1 de abril de 2015…

- El ***espesor de nieve*** es un 6% de la media anual, un nuevo record que supera al del 25% del año pasado (igual en 1977)
- Una ***tercera parte del agua*** del estado viene de las reservas de nieve: no habrá ni una gota de agua de la nieve invernal
- Por primera vez en su historia, el Gobernador ordena ***restricciones del 25 % de agua*** en poblaciones, 1.900 hm^3 de agua en 9 meses… y en agricultura….
- Se proponen ***restricciones ponderadas*** con el historial de ahorro de agua de cada zona: polémicas y protestas
- En 2014, el Gobernador pidió una ***reducción voluntaria*** del 20%, consiguiendo un 9,7%, sin penalizaciones por consumos excesivos

La sequía desde satélite…

En marzo de 2015…



Las tarifas en tribunales…

- En 2010, San Juan Capistrano estableció ***tarifas progresivas*** para fomentar el ahorro: 4x para grandes consumos
- La Asociación de Contribuyentes puso una demanda: no se pueden aplicar ***tarifas que excedan el coste*** del servicio
- Agosto 2013, el tribunal del condado aceptó la demanda y consideró la medida inconstitucional
- 20 abril, un ***tribunal de apelación*** sentencia que no se pueden aplicar tarifas más altas por consumir más agua

Las tarifas en tribunales…

- Para los demandantes, "el tribunal ha invalidado simplemente unas ***tarifas progresivas arbitrarias***"
- La sentencia de apelación indica que la agencia no obedeció las exigencias de la propuesta legislativa ***aprobada por referéndum***
- La ***opinión de un juez***: "*ni los votantes ni la Constitución dicen nada que pueda prohibir las tarifas progresivas, pero las tarifas han de estar basadas en un uso real, no en presupuestos*"
- Las empresas de agua ***están revisando sus tarifas***. "Es una pena que se haya producido esta decisión durante la peor sequía de la historia de California"

Desunión entre regantes…

- ***5 comunidades de regantes*** de la Friant Water Authority en Fresno (abastece a 405.000 ha) abandonan la Asociación, por discrepancias en asignaciones
- Pierde un 25% de sus miembros ***por diferencias en como conseguir más agua*** en esta franja oriental del valle agrícola, valorada en 1 millardo de dólares anuales
- Varias agencias de agua suburbanas de Sacramento ***rechazan el plan de emergencia*** para reducir el consumo, calificándolo de "sustracción ilegal de agua"

Sobrecostes en MWD…

- MWD ***compra agua*** del norte del estado y del río Colorado para venderla a 26 empresas de agua del sur y de San Diego, con más de 19 millones de personas
- La agencia aplicó ***restricciones de agua en 2010***
- Lleva ***planificando*** posibles restricciones meses
- El consejo de gobierno ha ***adoptado sobrecostes*** a las agencias que quieran comprar más agua que las de sus asignaciones reducidas.
- Los sobrecostes oscilan entre ***1,20 $/m³ y 2,40 $/m³***

Titulares del NY Times…

- 2 de abril "*Los californianos que han ahorrado agua se preguntan si el estado conseguirá que lo hagan los demás*"
- 4 de abril "*La sequía de California pone a prueba la historia de crecimiento sin límites*"
- 5 de abril "*Por debajo de los cultivos californianos, la crisis de los acuíferos progresa*"
- 5 de abril "*Los hábitos malgastadores de agua de California van en contra de un futuro y un pasado secos*"
- 7 de abril "*En una California seca, la innovación y el agua tienen sus límites*"
- 11 de abril "*Para beber agua durante la sequía, California mira al mar con preocupación*"

Resumen básico…

The New York Times http://nyti.ms/1IZ9joD

The Opinion Pages | CONTRIBUTING OP-ED WRITER

Making Sense of Water

APRIL 14, 2015

Mark Bittman

BERKELEY, Calif. — Almost every number used to analyze California's drought can be debated, but this can be safely said: No level of restrictions on residential use can solve the problem. The solution lies with agriculture, which consumes more than its fair share.

That doesn't mean homeowners can't and shouldn't cut back.

But according to estimates by the Public Policy Institute of California, more water was used to grow almonds in 2013 than was used by all homes and businesses in San Francisco and Los Angeles put together. Even worse, most of those almonds are then exported — which means, effectively, that we are exporting water. Unless you're the person or company making money off this deal, that's just nuts.

Almendros…. … secos…

California's Extreme Drought, Explained… **by NYTimes, 1 abril 2015**

La sequía pone a prueba la historia del crecimiento sin límites….

y contra los limites de la naturaleza….NYTimes, abril de 2015

El Classic Club en Palm Desert, Calif.

Cortesía de Damon Winter/The New York Times, abril 2015

Predicciones DWR y NASA…

- El 2015 ***no ha sido un buen año*** de noticias
- El suministro de agua del estado ***se agotará en un año***
- Otros pronostican que las ***mega-sequías podrían continuar*** durante los próximos años, décadas
- En el pasado se anunció la llegada de ***"El Niño"….***
- Ahora se temen ***lluvias torrenciales….***
- Pero, pasan los días… ***y sigue sin llover….***

Conclusiones

- La gestión de los recursos ***será integrada…*** o no será… en unas condiciones climáticas ***diferentes de las pasadas***
- La ***reutilización del agua*** ofrece recursos locales, de calidad, autosuficientes y ***mucho más fiables*** que los convencionales….pero requiere aceptación social…
- Regiones de clima mediterráneo similares a Catalunya ***han adoptado soluciones*** como las que ya tenemos o quisiéramos tener… pero ***no pueden hacer que llueva…***
- Cuando llega una sequía intensa y plurianual a ***regiones*** de clima mediterráneo, esas aparentes soluciones se desvanecen y obligan a ***replantearse las estrategias*** y los usos…… en medio de una ***gran atrición social***

¡Muchas gracias por su atención !