

Experiencias sobre el Uso del Agua Regenerada en California

15 de Octubre de 2019

Alvar Escrive-Bou
Research Fellow

II Jornadas de Agua, Sociedad y Economía
Vélez-Málaga



PPIC

PUBLIC POLICY
INSTITUTE OF CALIFORNIA

25 YEARS

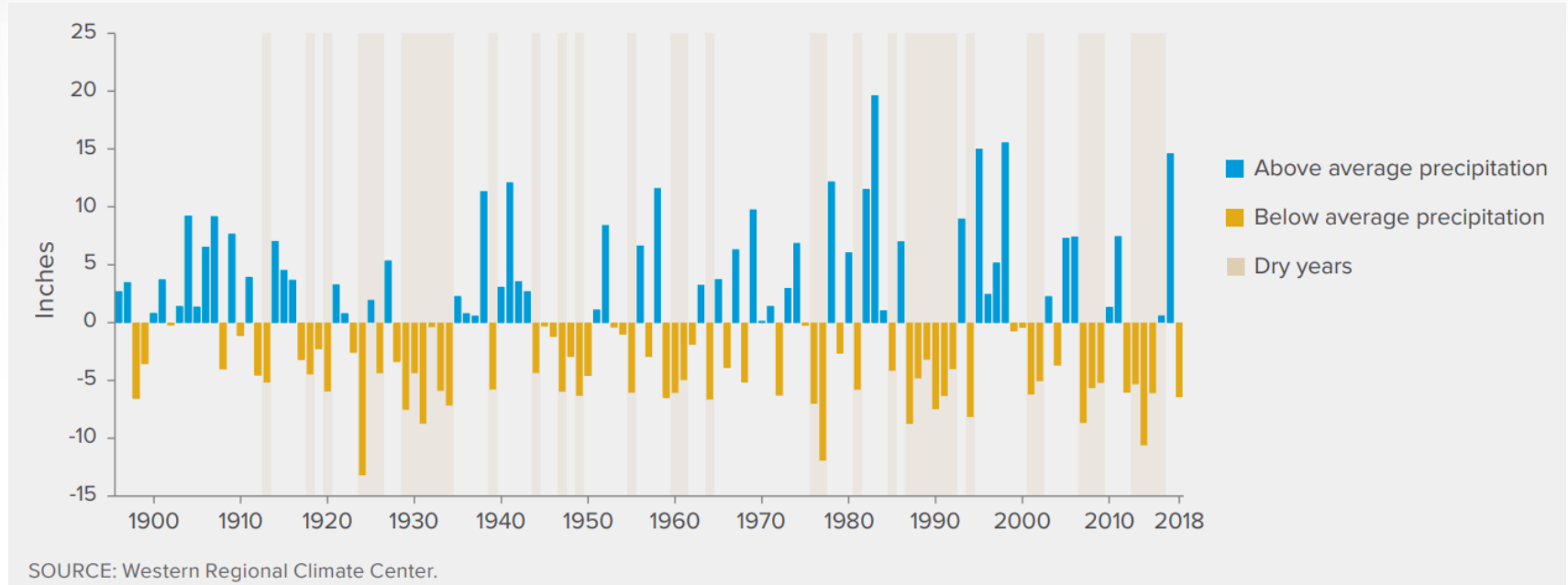
PPIC WATER POLICY CENTER

Contenidos

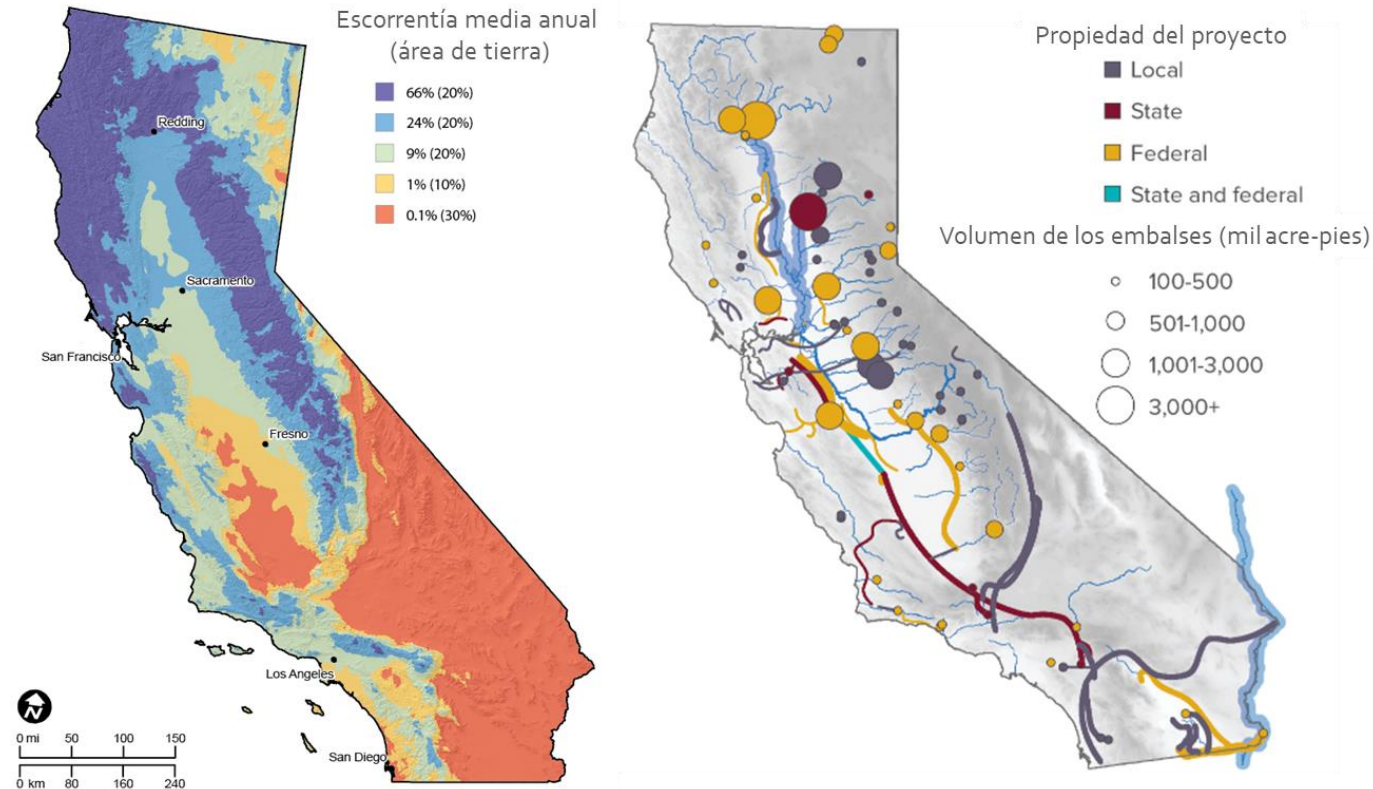
- La gestión del agua en California
- El desarrollo del agua regenerada en California
- Oportunidades, retos, y planes para el futuro



La variabilidad climática de California requiere una preparación para la gestión de extremos



El legado del siglo XX: un sistema diversificado de infraestructuras hidráulicas...



....y un sistema de derechos de agua muy complejo

- Derechos de agua superficiales
 - De ribera (“English common law”)
 - Apropriados antes de 1914 (ley de minas)
 - Apropriados después de 1914 (permisos estatales)
- Derechos de aguas subterráneas
 - Mayormente regulados bajo la “English common law”
 - Regulación estatal muy limitada



La gestión del agua es tremendamente descentralizada y basada en los derechos locales



- Los derechos de agua de San Francisco del río Tuolumne (y el embalse Hetch Hetchy) son de 1901 y le dan prioridad sobre cualquier usuario



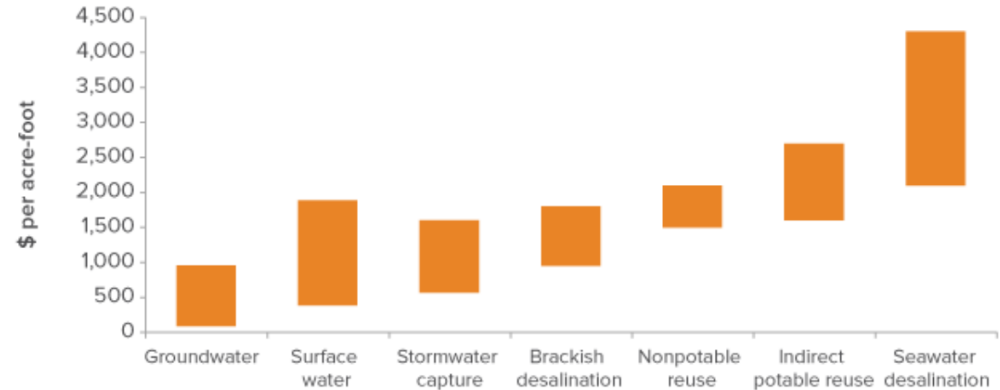
Contenidos

- La gestión del agua en California
- El desarrollo del agua regenerada en California
- Oportunidades, retos y planes para el futuro



El agua regenerada forma parte de la estrategia de diversificación frente a sequías

- Las fuentes alternativas —regeneración, sistemas urbanos de captura de tormentas, y desalinización— conforman el 2-3% del suministro de agua en California
- Son particularmente estratégicos por su (baja) vulnerabilidad frente a sequías
- Normalmente son más caras que las fuentes tradicionales

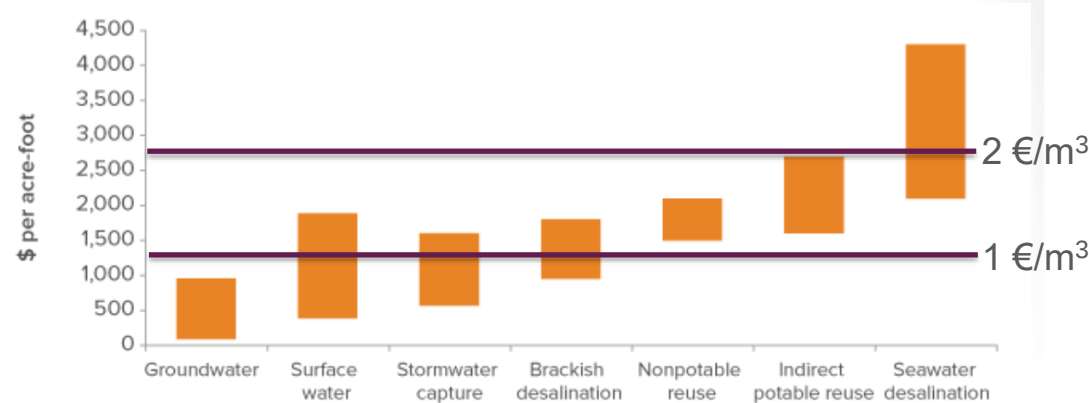


SOURCES: Groundwater costs: Perrone, D. and M. Rohde, "Benefits and Economic Costs of Managed Aquifer Recharge in California," 2016. Surface water costs: calculated by the authors using data from the Water Storage Investment Program of the California Water Commission. All other costs: Cooley, H. and R. Phurisamban, "The Cost of Alternative Water Supply and Efficiency Options in California," Pacific Institute, 2016.



El agua regenerada forma parte de la estrategia de diversificación frente a sequías

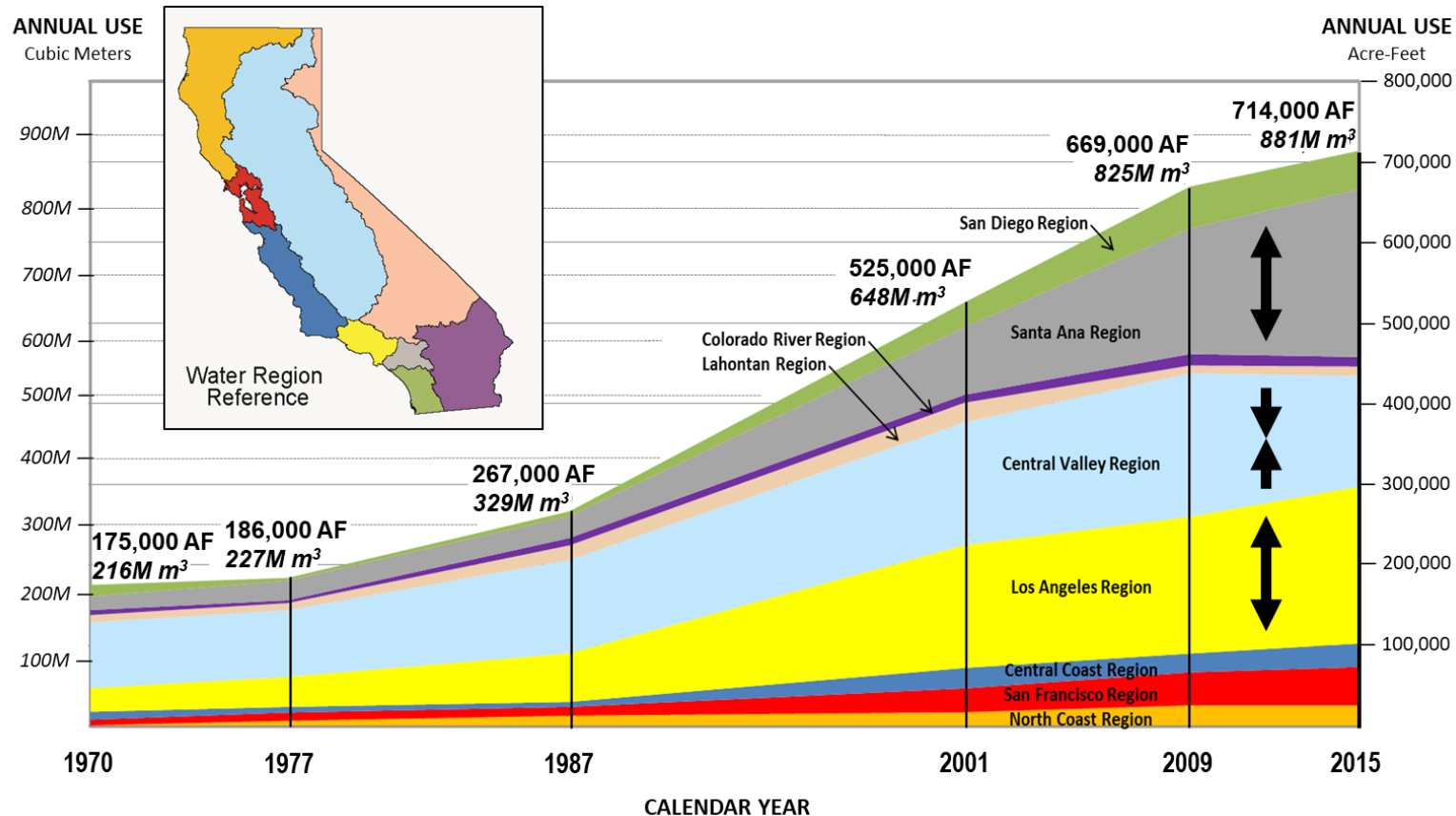
- Las fuentes alternativas —regeneración, sistemas urbanos de captura de tormentas, y desalinización— conforman el 2-3% del suministro de agua en California
- Son particularmente estratégicos por su (baja) vulnerabilidad frente a sequías
- Normalmente son más caras que las fuentes tradicionales



SOURCES: Groundwater costs: Perrone, D. and M. Rohde, "Benefits and Economic Costs of Managed Aquifer Recharge in California," 2016. Surface water costs: calculated by the authors using data from the Water Storage Investment Program of the California Water Commission. All other costs: Cooley, H. and R. Phurisamban, "The Cost of Alternative Water Supply and Efficiency Options in California," Pacific Institute, 2016.

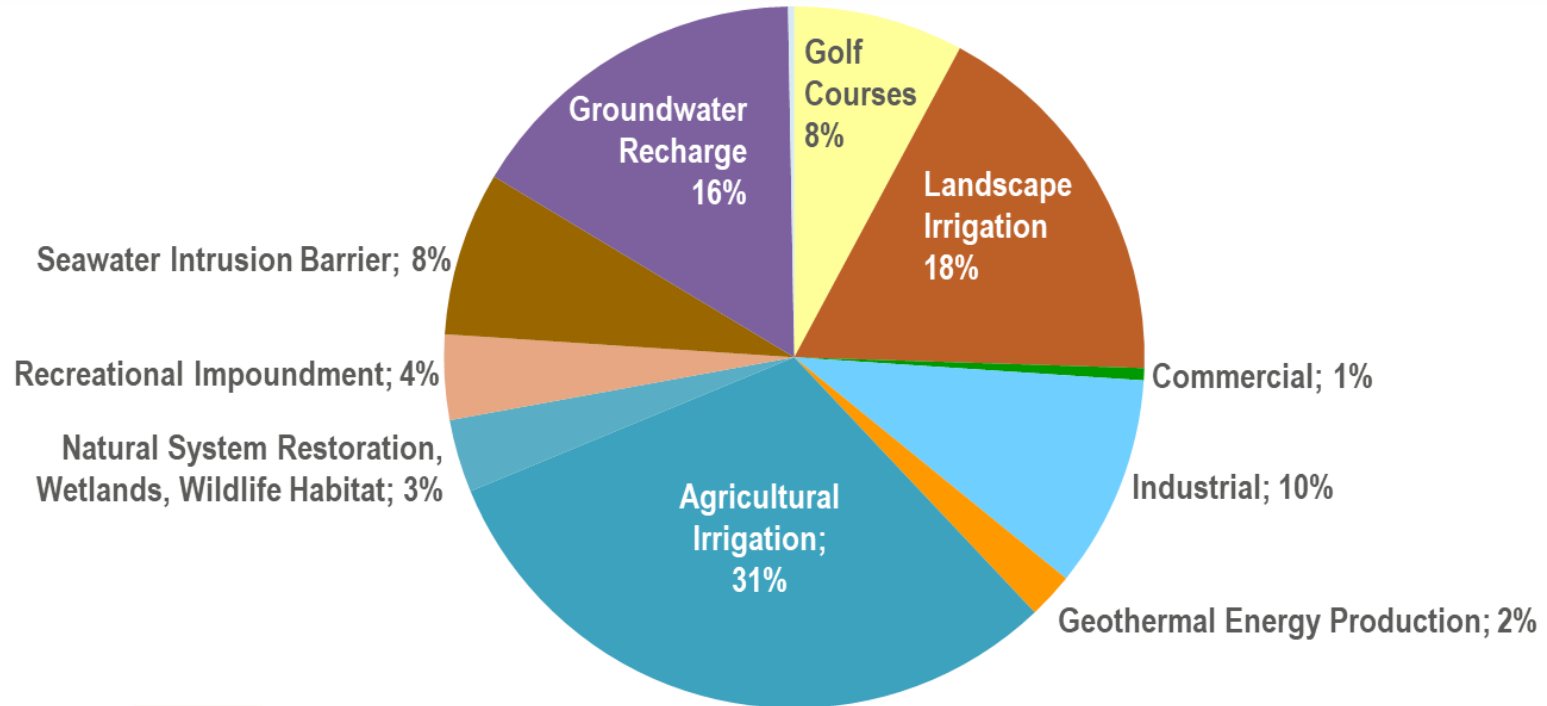


El uso del agua regenerada en California se ha incrementado significativamente desde los años 70

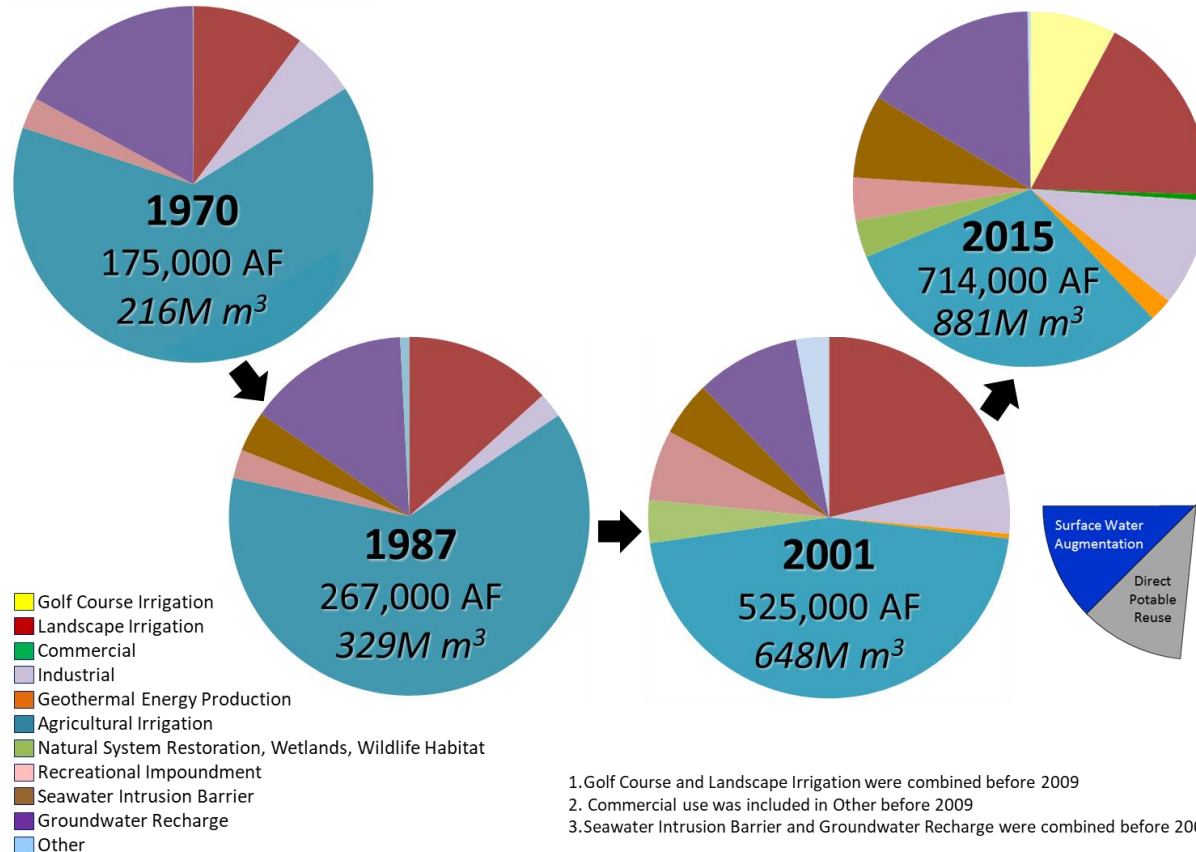


El agua regenerada se destina a multiples usos, siendo el agrícola el más importante

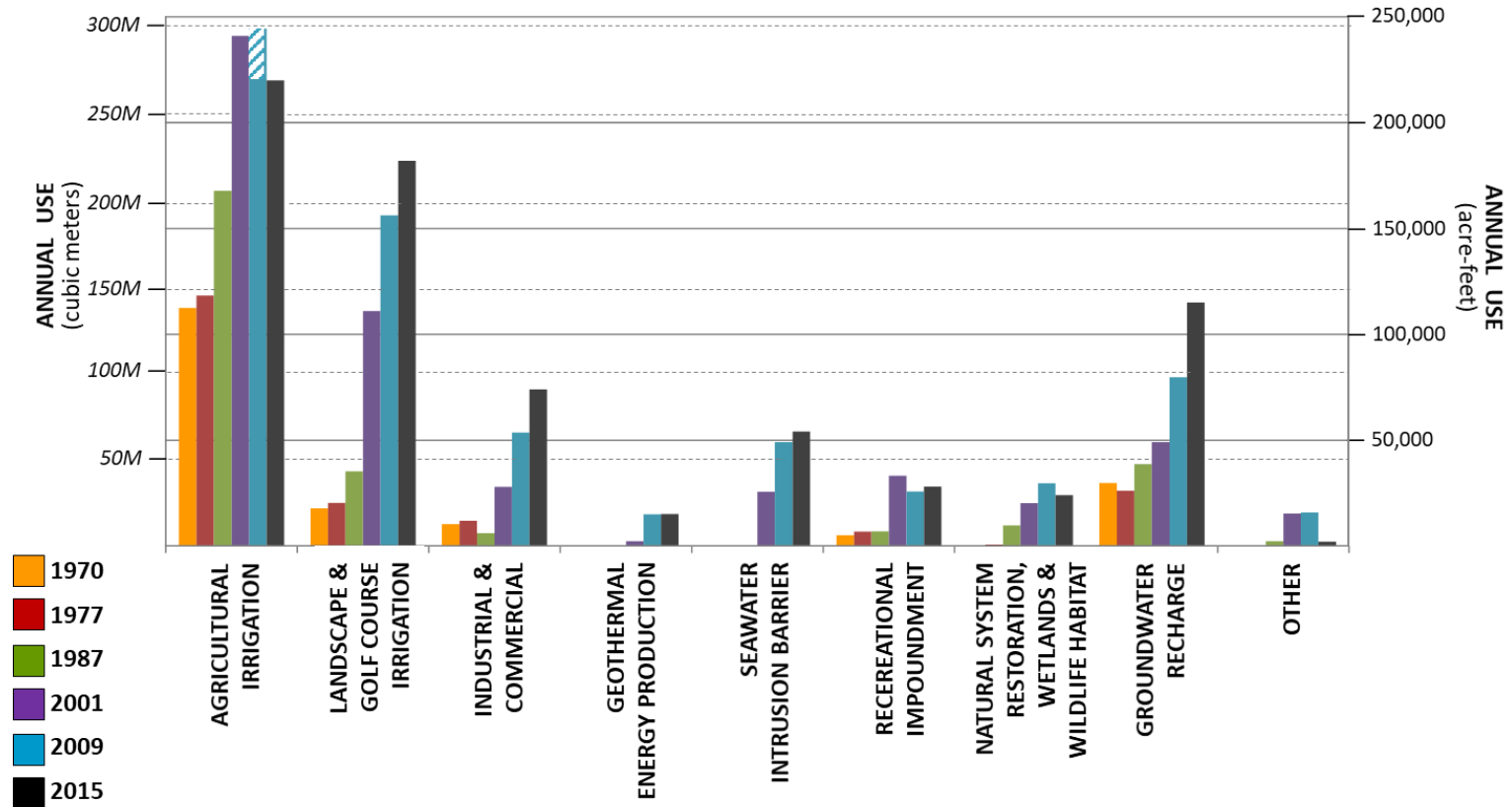
Usos del agua regenerada en California, 2015



El uso agrícola ha ido perdiendo importancia relativa en beneficio de otros usos



Los mayores crecimientos se están dando en regadío de jardines y campos de golf, y en recarga de acuíferos



Los usos a los que se destina el agua regenerada varían regionalmente



SOURCE: State Water Resources Control Board. [Municipal Wastewater Recycling Survey](#), 2017.

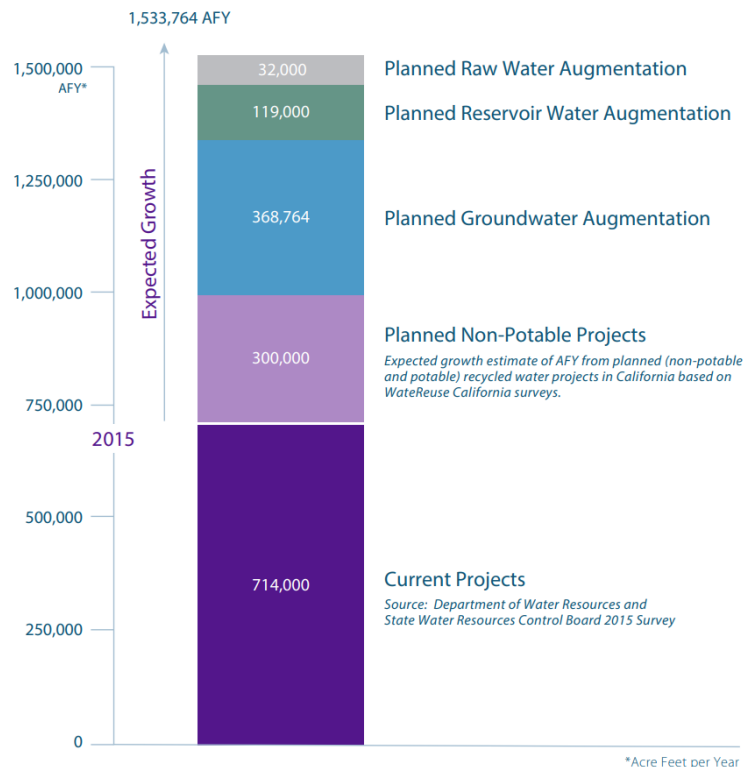


Tratamientos necesarios según los usos finales del agua regenerada (Title 22)

		Treatment Level			
Agricultural Uses of Recycled Water		Disinfected Tertiary Recycled Water	Disinfected Secondary 2.2 Recycled Water	Disinfected Secondary 23 Recycled Water	Undisinfected Secondary Recycled Water
Food ↑ Types of crops that can be irrigated Non-Food	Food crops where recycled water contacts the edible portion of the crop, including all root crops	Allowed	Not Allowed	Not Allowed	Not Allowed
	Food crops, surface-irrigated, above-ground edible portion, not contacted by recycled water		Allowed		
	Ornamental nursery stock and sod farms with unrestricted public access			Allowed	
	Pasture for milk animals for human consumption				
	Orchards and vineyards with no contact between edible portion and recycled water				Allowed
	Non food-bearing trees, including Christmas trees not irrigated less than 14 days before harvest				
	Fodder and fiber crops and pasture for animals not producing milk for human consumption				
	Seed crops not eaten by humans				
	Food crops undergoing commercial pathogen-destroying processing before consumption by humans				
	Ornamental nursery stock, sod farms not irrigated less than 14 days before harvest				

Increasing Levels of Treatment
(and Energy Requirements)

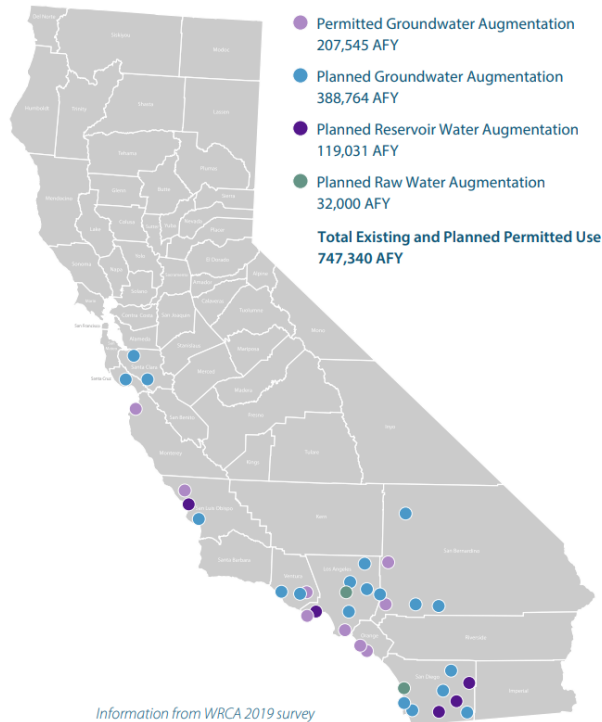
Se espera doblar la cantidad total de agua regenerada en los próximos años



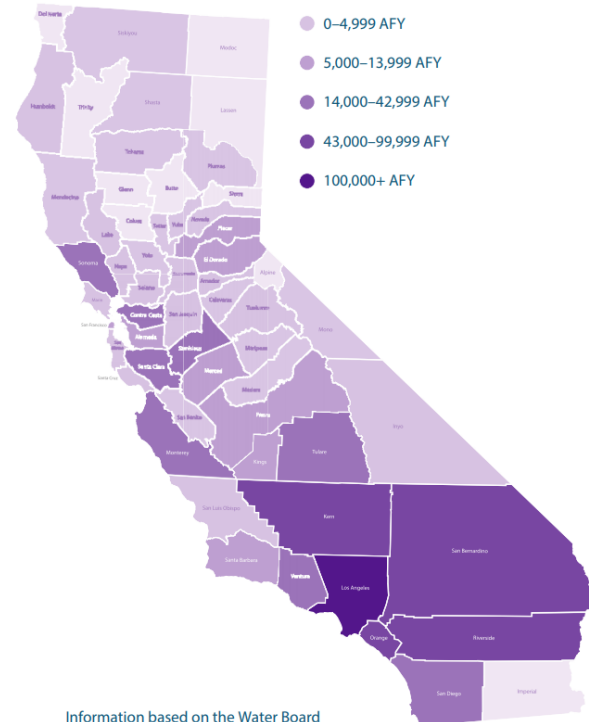
- Mayoritariamente en proyectos para recarga de acuíferos (tanto para usos potables como no potables)
- Son también significativas las iniciativas para agua no potable (agrícola y riego de jardines)
- Propuestas innovadoras para uso de agua regenerada para usos potables

Las zonas urbanas costeras (especialmente en LA y San Diego) concentran la mayoría de los proyectos

Existing and Planned Potable Reuse Projects



Non-Potable Use of Recycled Water



Pero no todo ha sido un camino de rosas

- Los planes de agua reciclada se han incumplido sistemáticamente:
 - En 1991 la Ley de Reciclaje de Agua de California incluyó un objetivo de 1 maf (1233 M m³) para 2010.
 - En 2009 se actualizaron, incluyendo un objetivo de 1.5 maf (1850 M m³) para 2020.
 - Aunque en 2018 se ratificó el objetivo, en 2019 el “California Water Reuse Action Plan” sugirió que se revisaran estos objetivos para “alcanzar goles realistas”.



Contenidos

- La gestión del agua en California
- El desarrollo del agua regenerada en California
- Oportunidades, retos y planes para el futuro



El incremento de escasez y los cambios de paradigma sobre agua potable son las mayores oportunidades

- Recurrentes sequías, cambio climático, incremento de población, y mayor competencia por escasos recursos
- Degradación en cantidad y calidad de los acuíferos (sobreexplotación, intrusión salina, salinidad, etc.)
- El incremento de aceptación del uso de agua regenerada para consumo humano se acentuó durante la reciente sequía



Costes, regulación, y aceptación pública, los mayores retos

- Los costes son prohibitivos para los agricultores en la mayoría de los casos
- Usos y costumbres en los derechos de agua, y fragmentación del “ciclo de agua” y su gestión
- Barreras psicológicas entre agricultores y usuarios urbanos

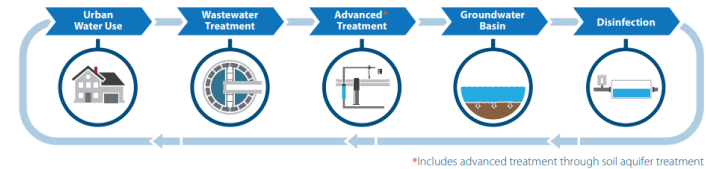


Un plan para el futuro del agua regenerada en California (I)

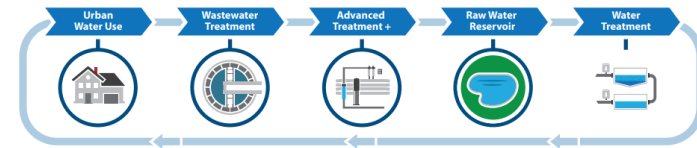
1. Finalizar la investigación para el avance del uso de agua regenerada y la reutilización como agua potable
 - Cantidad disponible, contaminantes emergentes, regulación de “raw water augmentation”, investigación en “treated drinking water augmentation”
2. Coordinar las regulaciones y facilitar los permisos para agua regenerada
 - Desarrollar regulaciones estatales para RWA, reutilización “onsite”, cadenas de tratamientos alternativos para reutilización como agua potable, etc.

Potable Reuse - Newly Defined Types

1. Groundwater Augmentation



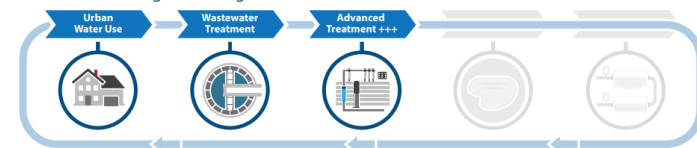
2. Reservoir Water Augmentation



3. Raw Water Augmentation



4. Treated Drinking Water Augmentation



Un plan para el futuro del agua regenerada en California (II)

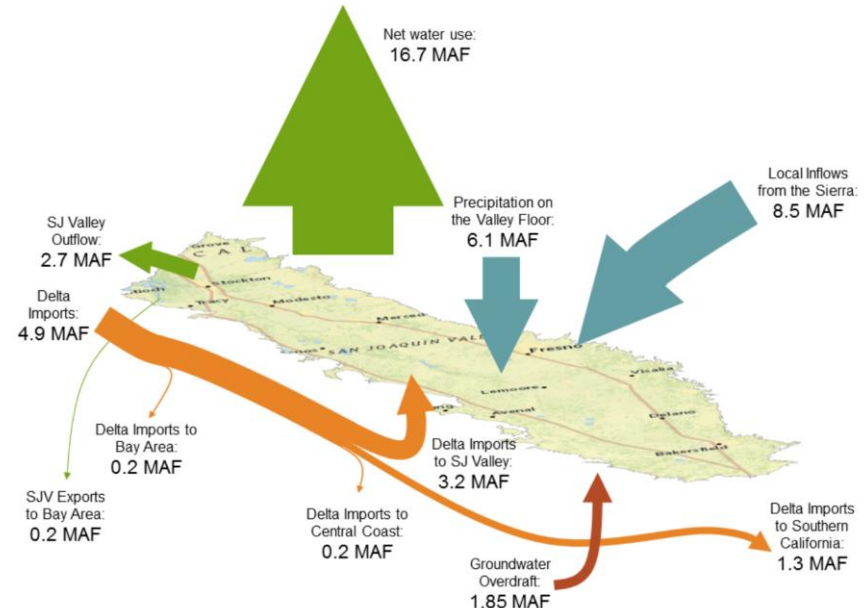
3. Planificación regional integrada

- Incentivar acuerdos innovadores de intercambios de agua y colaboración local, buscar múltiples beneficios en acuíferos sobreexplotados, incentivar innovación en infraestructuras, etc.

4. Incrementar dotaciones financieras para investigación e infraestructura de agua regenerada

- Bonos, acciones multibeneficio, programas de desarrollo competitivos, etc.

Average water balance in the San Joaquin Valley, 1988–2017



Sobre el uso de esta presentación

Estas diapositivas se crearon para acompañar una presentación. Por ello, no incluyen la documentación completa de las fuentes, muestras de datos, métodos, e interpretaciones. Para evitar malinterpretaciones, hagan el favor de ponerse en contacto con:

Alvar Escriva-Bou (escriva@ppic.org; +1 (916) 440-1125)

Gracias por su interés en este trabajo.

