

ELEMENTOS CLAVES PARA LOGRAR EL APOYO DEL PÚBLICO PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS: EL CASO DE SAN DIEGO, CALIFORNIA

Ing. Peter Silva¹

Transcripción y edición de ponencia magistral de la conferencia *Reutilización de Aguas Residuales para la Agricultura*: 1 de junio de 2016, San Juan, Puerto Rico.

Resumen - La ciudad de San Diego se encuentra en el suroeste de California, en una zona árida y con suministros de agua locales limitados. La ciudad depende de fuentes externas de agua para suplir entre el 85% al 90% de sus necesidades de agua potable. Entre estas fuentes externas se encuentra el río Colorado y el delta de la bahía de San Francisco. San Diego se está convirtiendo en un líder mundial en tecnologías innovadoras de abastecimiento de agua para llegar a ser menos dependientes de fuentes externas. Sólo en los últimos 6 meses, la Autoridad de Aguas del Condado de San Diego inauguró una planta de desalinización de agua de mar 50 mgd en Carlsbad, CA. Por otro lado, la ciudad de San Diego se está moviendo hacia un programa por fases, de varios años, para utilizar la tecnología de purificación de agua probada para reciclar las aguas residuales locales, con el propósito de producir un suministro de agua seguro y sostenible. Esta iniciativa requirió un trabajo intenso de educación a la ciudadanía para cambiar la percepción del público sobre la confiabilidad en la reutilización de aguas residuales para convertirla en agua potable. Se espera que para el año 2021 entre en funcionamiento la primera planta de purificación de aguas residuales proveyendo 30 mgd de agua potable.

Palabras claves: Reutilización de aguas residuales, percepción, agua potable, San Diego

Abstract -The city of San Diego is located in southwestern California in an arid area with limited local water resources. The city depends on external sources of water to supply the 85% to 90% of its drinking water. Those external sources are the Among Colorado River Delta and San Francisco Bay. To become less dependent on external sources, San Diego is becoming a world leader in innovative technologies for water supply. Only in the last 6 months, the Water Authority San Diego County opened a desalination plant of 50 mgd seawater in Carlsbad, CA. On the other hand, the city of San Diego is moving forward in a phased program of several years, to use technology water purification proven to recycle local waste water in order to produce a safe water supply and sustainable. This initiative required an intense educational program to change citizen's perception on wastewater reuse for drinking purposes. It is expected that by 2021 into the first plant wastewater purification 30 mgd providing drinking water.

Key words: Wastewater reuse, drinking water, perception, San Diego

¹ El autor es presidente de Silva-Silva International, San Diego, California. Email: psilvape@yahoo.com

Introducción

San Diego es la ciudad más al sureste de California de los Estados Unidos e importa el 85% del agua potable que sufre a casi 1.4 millones de clientes. Para importar esta agua cruda y tratada, la ciudad de San Diego ha invertido más de \$209 millones por año en distintas iniciativas. Este sistema compuesto por 12 agencias también sirve a las áreas metropolitanas compuestas por las ciudades de Chula Vista, Santee, y el Cajón, entre otras. El sistema de drenaje brinda servicios a un total de 2.5 millones de usuarios de la región, el cual descarga 240 millones de galones diarios (mgd).

La ciudad importa el agua cruda y tratada de dos sistemas grandes que provienen del norte de California (Figura 1). El primer sistema, el *State Water Project* trae agua del delta de los ríos San Joaquín y Sacramento que llegan a la bahía de San Francisco. Este sistema es el que provee la mayor cantidad de agua. El otro sistema es el que proviene de la cuenca del río Colorado, el cual sufre agua a Los Ángeles y luego a San Diego. Históricamente, cuando existía sequía en el río Colorado, el sistema que proviene de la Sierra Nevada de California suplía bastante agua. Hoy día los cambios climáticos asociados al calentamiento global han provocado serios efectos de sequía en ambas cuencas, provocando que ambos sistemas no sean confiables para la ciudad de San Diego.

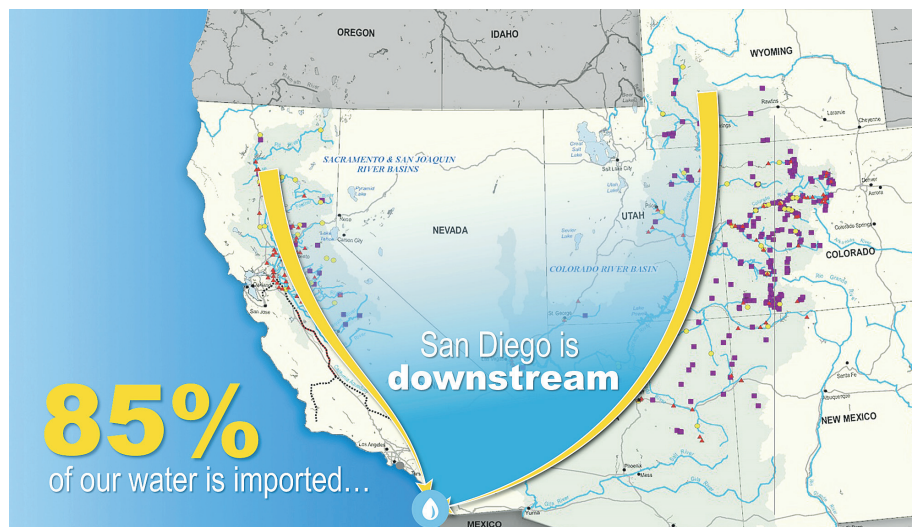


Figura 1. Importe de agua cruda y tratada en la ciudad de San Diego.

Desde el 2014, la situación de la sequía se ha agravado al punto de que la parte del valle central, el área de Fresno y Bakersfield, una de las áreas agrícolas más grandes de la región no ha recibido lluvia (Figura 2). Desde hace 15 años, la cuenca del río Colorado se encuentra en sequía, lo que ha ocasionado que en el 2016 la

represa de Lake Mead esté en los niveles más bajos de su historia. Se prevé que para el año 2018, se declare una sequía en la cuenca del río Colorado. Este panorama proyecta una situación crítica para el sistema de agua potable de la ciudad de San Diego y plantea grandes retos atados a los precios para poder importar el agua de fuentes externas que necesita la ciudad.

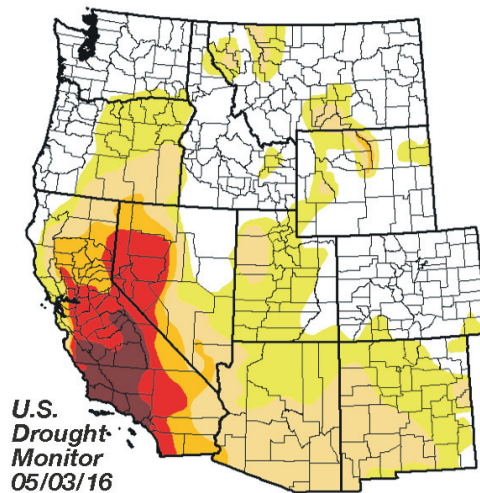


Figura 2. Monitor de sequía para la zona de San Diego California (US Drought Monitor) (5/3/2016) .

Para mitigar estos retos, la ciudad de San Diego ha trabajado una serie de iniciativas que envuelven desde la conservación de los recursos hídricos hasta el establecimiento de un programa para la reutilización de las aguas tratadas como fuente de agua potable. Durante los últimos 20 años, todo el Sur de California desde los Ángeles a San Diego ha reducido el uso del agua a través de un programa de conservación, aunque la población ha aumentado significativamente. En el diciembre 2015, comenzó en operaciones una planta de desalinización, la planta de Carlsbad, la cual genera 56 mgd, equivalente al 15% del uso del agua local. Actualmente, la ciudad recicla un 8% de las aguas residuales para usos urbanos y se contempla aumentar ese porcentaje a través del programa *PureWater San Diego*.

Sistema de agua pura de San Diego, California

El *PureWater San Diego* es un sistema innovador que usa el agua residual tratada no solo para usos urbanos en áreas verdes, sino que también la reutiliza de forma indirecta como agua potable. El sistema es uno confiable, de acuerdo a las pruebas realizadas por la agencias del Estado y la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), que asegura una fuente de abasto de agua local que a

diferencia de las fuentes externas no se ve impactado por las sequías y otros eventos ambientales. A pesar de ser un sistema que ha tenido una inversión muy grande y que proyecta más de 2 billones de inversión en los siguientes 15 años, el sistema es costo efectivo al compararlo con los costos que invierte la ciudad por importar el agua de fuentes externas.

El programa *PureWater San Diego* comenzó en el 1994, y ya tiene más de 20 años en desarrollo. Para el 1994, el programa pasó por una controversia pública reseñada como *Toilet to tap*, provocada por la preocupación del público por el uso del agua residual tratada como fuente de agua potable. Esta controversia hizo que el programa quedara en suspenso hasta el 2004, cuando se trabajó con la educación pública con el propósito de cambiar la percepción del público sobre la confiabilidad en el sistema.

Los sistemas de acueductos en la ciudad de San Diego funcionan como cualquier otro sistema normal (Figura 3). El agua, ya sea importada o local, llega a los embalses locales y luego se transfieren a las plantas potabilizadoras. De las plantas potabilizadoras, pasan a las casas y los negocios, los cuales descargan las aguas residuales a las plantas de tratamiento. Solo un 8% de esa descarga se reutiliza en las zonas urbanas de San Diego para sistemas de riego y el resto era descargado al mar. Actualmente, con el sistema *PureWater*, el agua residual tratada que antes se desechaba al mar, ahora pasa por un sistema avanzado de purificación de agua con el propósito de darle un tratamiento efectivo y abastecer los embalses y las reservas de agua que nutren las plantas potabilizadoras de la ciudad. En el 2012, la Junta Regional de Aguas de la EPA y la División de Aguas de California aprobó que las aguas tratadas por el sistema *PureWater* abastecieran el embalse San Vicente, ubicado al norte de la ciudad de San Diego.

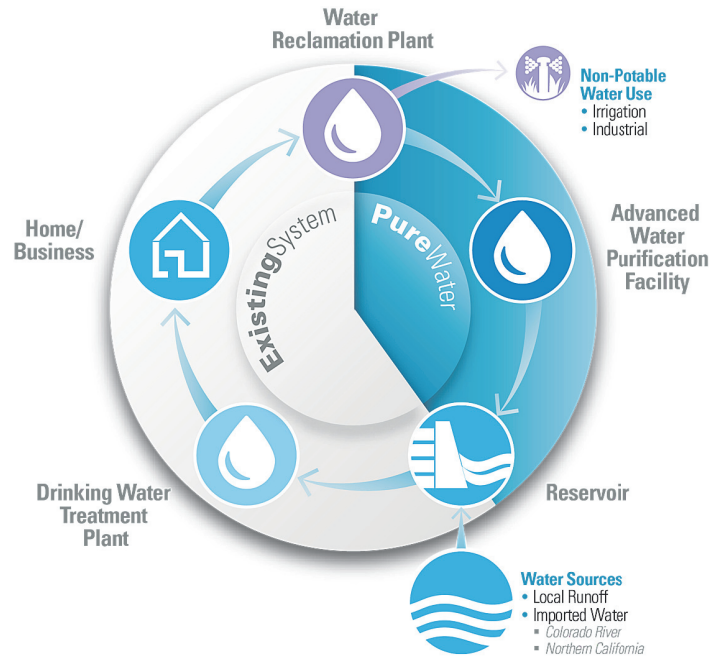


Figura 3. Sistema de acueductos de la ciudad de San Diego.

Este sistema utiliza la combinación de diversas tecnologías que permiten un tratamiento de alta calidad a las aguas residuales, haciendo su consumo seguro y confiable. El sistema utiliza membranas de filtración, osmosis inversa y tratamiento de oxidación mediante la aplicación de luz ultravioleta para tratar las aguas residuales previamente tratadas y descargarlas a los embalses y a las reservas de agua. Con el fin de mejorar la percepción de las comunidades con respecto a este tipo de sistemas y su confiabilidad en reutilizar y potabilizar el agua residual tratada, el Estado instaló una planta modelo en el área de North City en la ciudad de San Diego. Además de la planta demostrativa, la ciudad de San Diego creó una junta asesora independiente compuesta por expertos locales y nacionales con grados doctorales en calidad de agua y salud pública, los cuales han certificado la confiabilidad del sistema en las pruebas realizadas. Esta planta modelo ha realizado 28 mil pruebas de agua, cuyos resultados han sido excepcionales. Además, ha servido de herramienta educativa para enseñar a las personas cómo funciona el sistema, el tipo de tecnología que se utiliza y lo seguro que es el reutilizar el agua para consumo luego de este tratamiento.

La reutilización de aguas residuales tratadas para nutrir las reservas de agua y los embalses no es una práctica nueva en el estado de California. Desde hace más de 37 años en Orange County al norte de San Diego, el agua residual tratada se inyecta en los acuíferos que son utilizados por las plantas potabilizadoras. En el estado de Virginia en Fairfax existe una planta similar al sistema de *PureWater San*

Diego que ha estado en funcionamiento por más de 30 años y no ha habido ningún problema de salubridad en la zona relacionado con la reutilización de las aguas residuales tratadas.

El programa *PureWater* de la ciudad de San Digo posee unas metas ambiciosas y de alto costo, pero han sido diseñadas por fase, con el propósito de cumplir con las necesidades de la ciudad y proveer un sistema confiable y seguro. Inicialmente, el programa constaba de tres fases, las cuales se han trabajado mediante un programa acelerado de solo dos fases con el propósito de generar un total de 83 mgd para el año 2035. La primera fase en el área de North City es tener para el 2021 la cantidad 30 mgd. La segunda fase para el 2035 (Figura 4) es suplir 53 mgd en el área de South Bay y en el área central de San Diego. Aún la primera fase está en proceso de investigación para determinar si es más factible enviar los 53 mgd al embalse San Vicente con 250 acres/pies de capacidad o enviarlo directamente a Miramar que solo tiene unos 3 mil acres/pies de capacidad. La investigación está centrada en los costos que conllevaría los sistemas de bombeo por tubería para llevar el agua hasta San Vicente.

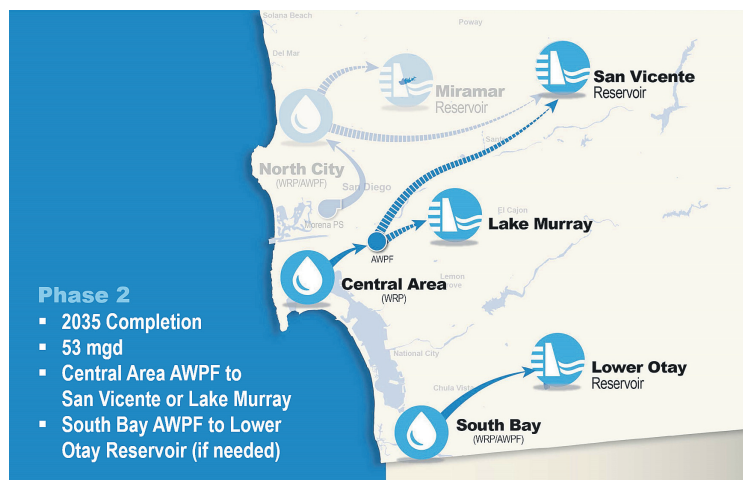


Figura 4. Fase 2 del programa *PureWater* de la ciudad de San Diego.

La segunda fase requerirá de la construcción de una planta cerca del aeropuerto de San Diego para abastecer el lago Murray, el cual suple las tres plantas potabilizadoras en el sur de San Diego. Actualmente, la ciudad de San Diego sigue investigando cómo mejorar el sistema y convertirlo en uno de reutilización directa. El problema es que aún no existen normas del Estado ni de la EPA para llevar el agua directamente a las plantas potabilizadoras.

Consideraciones finales

El establecer un programa de reutilización de aguas residuales tratadas no es un asunto fácil ni sencillo. Es un programa que requiere de una investigación pública con un plan bien detallado, fondos asignados, estrategias y personas que lo saben hacer y lo pueden hacer. El programa de *PureWater San Diego* en los últimos 5 años ha realizado más de 400 presentaciones públicas. Sobre 10 mil personas han visitado la planta de demostración y se han realizado sobre 120 eventos comunitarios, incluyendo entrevistas a los usuarios y a la junta asesora independiente. El programa de los recorridos demostrativos en la planta ha sido muy efectivo en cambiar la percepción de la gente con respecto a la confiabilidad del sistema. También ha sido efectivo el tener panfletos y hojas informativas en diferentes idiomas. El uso de los medios y redes sociales han servido como herramientas educativas, atrayendo a los jóvenes quienes a su vez informan a los padres sobre este programa.