



Agua, soluciones radicales para la CDMX



Por **Gabriel Quadri de la Torre**

Jueves 23 de Noviembre de 2023 - 22:22

La sequía ya de varios años en gran parte del País (con todo y los días insólitos de esta semana) – vinculada al calentamiento global – impone un enorme desafío de abastecimiento de agua para la Zona Metropolitana de la CDMX. Nuestra metrópolis consume alrededor de 70 metros cúbicos por segundo de agua (70 m³/seg), de los cuales aproximadamente 20 m³/seg han provenído de cuencas externas, como lo son la de Lerma y Cutzamala; el resto, esencialmente, se extrae de los acuíferos subterráneos, cuya sobreexplotación provoca su agotamiento, además del hundimiento de la ciudad y graves daños a muchas edificaciones. Con la sequía, las presas del sistema Cutzamala se encuentran a menos del 25% de su capacidad, lo que impondrá una escasez sin precedente y la necesidad de racionamientos. Los modelos y escenarios climáticos regionales no permiten algún optimismo para el futuro previsible. Es imperativo considerar soluciones a largo plazo que deberían significar un caudal adicional de al menos 10 m³/seg. (Desde luego, aparte de medidas de eficiencia y rehabilitación de la red para reducir pérdidas – que son del 40% - y de captación de agua pluvial). Habría varias opciones. Una es recuperar las aguas residuales de la CDMX que desde hace décadas se vierten al Valle del Mezquital en Hidalgo, y a la presa de Zimapán entre Hidalgo y Querétaro y que podrían ser extraídas del subsuelo, tratadas y reconducidas a la ciudad, en un proceso de macro reciclaje. Ayudaría mucho la operación de la gran planta de tratamiento de Atotonilco, construida durante gobiernos anteriores, así como la filtración y depuración natural a través del subsuelo. Una segunda sería importar agua de las cuencas de Tecolutla en Veracruz o del Amacuzac entre Morelos y Guerrero. Cualquiera de los dos proyectos sería de una magnitud mayor al Cutzamala, y conllevaría sistemas de presas, de potabilización, y de bombeo con un gasto muy importante de energía



eléctrica. Sin embargo, las propias veleidades climáticas y sequías, así como dificultades políticas y sociales en ambos proyectos les restarían viabilidad. Una tercera opción sería explotar los acuíferos fósiles del Valle de México, que se encuentran a varios miles de metros de profundidad. No existen estudios suficientes de caracterización ni sobre su potencial real de abastecimiento. Se sabe que son salinos y podrían presentar contaminación con metales tóxicos como el arsénico, además de que los costos de bombeo y tratamiento podrían ser enormes.

Otra solución radical, de mayor aliento, e inmune a las sequías, sería la desalación de agua de mar en el Golfo de México, y su importación a la CDMX a lo largo de un acueducto de poco más de 300 kilómetros. Dos posibles sitios para la instalación de la planta desaladora serían Laguna Verde y Tuxpan, para aprovechar la energía eléctrica generada por las dos grandes centrales, termoeléctrica de Tuxpan, y nuclear de Laguna Verde. Se trataría de una gran planta de Ósmosis Inversa, que consiste en hacer pasar agua de mar o salobre a gran presión a través de membranas venciendo la presión osmótica; sólo las moléculas de agua (H_2O) logran cruzar, pero no las de sal ($NaCl$). Podría combinarse este caudal con agua dulce de alguno de los numerosos ríos que desembocan en la región, con la finalidad de abatir costos. Por cada m^3 de agua potable se requieren $2 m^3$ de agua marina o salobre, lo que implica $1 m^3$ de agua de rechazo con altas concentraciones de sales, cuyo impacto ambiental por vertido al mar puede ser minimizado por medio de grandes difusores mar adentro. Aproximadamente se requieren 4 KWH de energía eléctrica por cada m^3 de agua potable producido por Ósmosis Inversa, y al menos 15 MW de potencia en una central eléctrica. La inversión requerida por m^3 sería de alrededor de 200 millones de dólares, mientras que el costo por m^3 se estima en 1 USD, para cubrir la amortización de la inversión, la energía eléctrica y el mantenimiento (reposición de membranas, insumos, manejo de aguas de desecho, personal, etc.). Escalando los datos de manera lineal, para producir $10 m^3/seg$ de agua potable se requeriría una inversión de 2,000 millones de USD para la planta



PERIÓDICO

PÁGINA

FECHA

SECCIÓN

 EL ECONOMISTA

33

24/11/2023

OPINIÓN

desaladora, y entre 200 y 500 millones de USD para una nueva unidad de generación en Tuxpan o Laguna Verde de 200 MW de potencia (depende si es convencional o nuclear). Esto cubriría la energía para desalación y para bombeo a la CDMX. Hablamos así de un costo inversión local de unos 2,500 millones de USD, más otro tanto del acueducto, obras complementarias y los sistemas de bombeo a la CDMX. Tenemos que el costo total de resolver de esta forma los problemas de abastecimiento de agua de nuestra metrópolis sería del orden de 5 mil millones de USD. Esto representaría la quinta parte del costo de proyectos absurdos e improductivos como el Tren Maya y la refinería de Dos Bocas.

X: [@g_quadri](https://twitter.com/g_quadri)