

PAVIMENTOS ECOLÓGICOS

Un RETO ambiental

FERNANDO MENÉNDEZ GARZA

La ciudad de México enfrenta tres retos vitales para su abasto de agua. Primero, el continuo crecimiento de su población, que demanda cada día mayores volúmenes.

Su satisfacción ha obligado a sobreexplotar el acuífero de su cuenca, pues los niveles se están abatiendo con rapidez, un metro al año en promedio, al extraérseles entre 30 y 65% más agua que la recibida como recarga. Casi toda su recarga fluye de las montañas que rodean a la ciudad, hacia la parte central del valle.

Las consecuencias negativas de la sobre explotación del acuífero local, han obligado a buscar fuentes adicionales cada vez más alejadas. Primero, Lerma; luego Cutzamala y ahora se está tratando de convencer a la población del Temascaltepec (a 140 km de distancia) para que nos permitan traer parte de su agua... y para el futuro, los ingenieros hidráulicos ya estudian cuencas aún más distantes. Sin embargo, estamos olvidando que la dependencia de recursos externos es sustentable, hasta en tanto las otras regiones dejan de permitirlo.

Como el agua viene cada vez de más lejos, progresivamente se ha debido construir una gigantesca, sofisticada y vulnerable infraestructura de distribución y desalojo de drenaje, cuya inversión y costo de operación es cada día superior. En 1993 se estimaba que tan sólo por costo de operación pagábamos 10 centavos de nuevos pesos por cada metro cúbico extraído del subsuelo, 43 centavos del alto Lerma y 70 centavos por cada metro cúbico del Cutzamala. A lo cual deben adicionarse los costos de construir la infraestructura hidráulica. Cada metro cúbico obtenido en la actualidad del Cutzamala requirió una inversión



Pavimentos ecológicos

Acuicreto

CEMEX presentó el nuevo concreto permeable, el Acuicreto, gracias al cual es posible filtrar el agua de lluvia a los mantos acuíferos de las ciudades. El desarrollo de este producto tardó aproximadamente tres años y está hecho en su totalidad de concreto y no de resinas.

Es un concreto permeable y ecológico, que permite la filtración del agua al subsuelo, minimizando el escurrimiento de la lluvia.

Esta tecnología se está estrenando en un desarrollo habitacional G-Homes (Corporativo GEO), localizado en las inmediaciones de Río Churubusco y División del Norte, en la ciudad de México, y se planea expandirlo en otros proyectos para clase media alta y alta.

Ecocreto

Los pavimentos de Ecocreto son el resultado de la mezcla de granzón, cemento tipo 1, agua y el aditivo Ecocreto, que sustituye a la arena. La mezcla forma una pasta similar al concreto hidráulico, tan maleable y resistente como éste, pero que al secar dejan una superficie plana continua, muy porosa, con una gran resistencia a la compresión (más de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en promedio) y resistencia a la flexión de más de $f'c = 40 \text{ kg/cm}^2$, de agradable aspecto y del color elegido, que deja pasar el agua de lluvia libremente y de inmediato al subsuelo, permitiendo la recarga del subsuelo y de los acuíferos profundos.

El pavimento permeable demolido es reciclable, no requiere de mano de obra especializada, ni de maquinaria sofisticada para su instalación. Se puede fabricar en obra con trompos o revolvedoras, o se contrata la mezcla en plantas de premezclados.

Se cuela a mano y requiere de una vibrocompactación con placa, o con una máquina *finisher* para pavimentos de asfalto. Por día es posible colar hasta 1,500 m² en cada turno.

Su uso disminuye la inversión en drenajes hasta en 40% para el manejo de aguas pluviales. Se trata de una tecnología de punta mexicana, de exportación.

Paicret

El Paicret permite captar la lluvia y llevarla directamente a almacenes subterráneos mediante bloques de concreto. Esta tecnología deriva de un desarrollo diseñado por CGeo-UNAM, y consiste de una serie de bloques estructurales huecos acomodados a manera de rompecabezas en la superficie, con el fin de que absorba toda el agua de lluvia acumulada en una zona y luego filtrarla al subsuelo para su aprovechamiento.

Una vez controlada la depuración la lluvia se almacena en recipientes subterráneos que podrán utilizarse para la limpieza de hogares, jardines, baños públicos, hoteles u otros servicios.

de 23 millones de dólares. Se estima que los costos se cuadruplicarían si hubiera que traer los nuevos abastecimientos del Amacuzac.

ABASTECIMIENTO SUSTENTABLE

El segundo reto es detener el crecimiento de la mancha urbana sobre las zonas de recarga. Anualmente se ocupan entre 200 y 300 hectáreas adicionales de las áreas de captación, a pesar de que desde 1986 fueron delimitadas como Zona de Conservación Ecológica. Con cada metro cuadrado que se ocupa, en promedio, se pierden para

siempre 170 litros de agua de recarga anual. Dicho de otra manera, por cada hectárea ocupada, perdemos el agua que consumen mil 500 familias. Consecuentemente, el abasto local disminuye y la sobreexplotación del acuífero crece. Los pozos deben ser cada vez más profundos, incrementándose los costos de perforación y bombeo. Y mientras la extracción es más profunda, gradualmente disminuye la calidad del agua para consumo humano.

El hundimiento del suelo también ha obligado construir un sistema de drenaje muy profundo, para evitar que la ciudad se inunde de aguas negras. Drenaje que tomará más de 25 años terminar, con un costo actual estimado en 30 millones de nuevos pesos por cada uno de sus 170 km de longitud. Finalmente, el progresivo perjuicio a los cimientos de los edificios, los vuelve más vulnerables a los efectos destructivos de los temblores.

EL TERCER RETO HIDRÁULICO DEL DF

Se trata de garantizar el abasto futuro de agua para su creciente población. La urbe deberá obtener como mínimo 19 metros cúbicos por segundo adicionales, para abastecer a su nueva población en los próximos 15 años. No se puede sobre explotar más el acuífero pues se colapsaría la ciudad. Por otro lado, las fuentes externas utilizadas en la actualidad (Lerma y Cutzamala) enfrentan crecientes demandas de agua para su población local. Su futuro como fuentes de agua para la capital se encuentra en duda. La posibilidad de captar agua de otras fuentes también es cuestionable, por dos razones. Primero, porque dichas fuentes (sean el Amacuzac, el Tecolutla o cualquiera otra) ya están siendo aprovechadas por sus habitantes locales y es poco probable que quieran compartir su agua con la ciudad de México. Segundo, porque la inversión necesaria y los costos de mantenimiento y bombeo que implicaría operar la nueva infraestructura harían prohibitivo el precio del agua para los consumidores. ☉

Más información: WEB <http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/ecologia/97/1197df1.htm>