

PLANIFICACION DEL ALCANTARILLADO ¹

Ing. Edmund D. Garthe ²

La creación de una comunidad trae consigo la responsabilidad del tratamiento de las aguas servidas. De ahí que haya necesidad de prever los problemas y resolverlos durante la planificación si se ha de dar un ambiente sano a sus habitantes.

Nunca es demasiado pronto para comenzar la planificación del saneamiento ambiental; en muchas partes del mundo se ha dejado pasar el tiempo y ya es tarde para empezar. No obstante, todavía hay tiempo para realizar algún tipo de planificación y obtener con ella buenos resultados.

En el sudoeste de los Estados Unidos el crecimiento demográfico es actualmente muy rápido dándose origen a comunidades enteras. Siempre que en estos desarrollos ha intervenido la planificación, los beneficios han sido evidentes. Un ejemplo de buena planificación es la Ciudad de Lake Havasu, Arizona. El proyecto en conjunto merece atención ya que se trata de una comunidad que deberá tener 60,000 habitantes y que en solamente unos pocos años ha alcanzado ya la cifra de casi 10,000 habitantes.

La comunidad está sobre el Lago Havasu, formado por la Represa Parker en el Río Colorado. Los ingenieros planearon, diseñaron y ahora están construyendo las redes de distribución de agua y alcantarillado. Una planta para tratamiento de aguas servidas está ya funcionando para hacer frente al problema de purificación de aguas negras desde el principio. El effluente es utilizado para el riego de un campo de golf.

La fundación de una comunidad grande

trae consigo el problema del alcantarillado que requiere siempre pronta atención. Entre todas las actividades de importancia para el medio ambiente, una de las más esenciales es posiblemente el tratamiento de las aguas servidas, por las siguientes razones: 1) es frecuente la propagación de enfermedades por los desechos humanos; 2) el tema del alcantarillado y las aguas servidas no es agradable de tratar, y por lo tanto, frecuentemente se descuida; 3) la resolución de los problemas de las aguas servidas debe afrontarse en el momento en que se presentan, pues no es posible cerrar una alcantarilla o un tanque séptico que se desborda; 4) la disposición de aguas negras es un servicio difícil de planificar de antemano porque la topografía juega un papel importante en el trazado de las alcantarillas. Por ejemplo, alguna cloaca puede estar demasiado elevada para recibir el desagüe de una casa, y tener todo el sistema a una profundidad suficiente para asegurar el servicio de todas las casas puede resultar en un costo prohibitivo, y 5) las alcantarillas deben seguir un gradiente hidráulico. No pueden pasar sobre valles y colinas como las líneas de electricidad o de agua potable.

También existe el problema de la inaccesibilidad de las alcantarillas después de su instalación, a diferencia de los cables de electricidad. Por ejemplo, pueden tener fugas que permiten la infiltración de agua subterránea; pueden llenarse de aguas pluviales durante

¹ Trabajo presentado en el Seminario sobre Salud Ambiental y Planificación Urbana, organizado por la Asociación Fronteriza Mexicana-Estadounidense de Salubridad y celebrado en México, D.F., del 7 al 12 de noviembre de 1966.

² Ingeniero Sanitario del Estado de Arizona, Phoenix, Arizona.

las tormentas y sobrecargarse e inundar la planta de tratamiento o pasarla de largo.

Otra restricción es que las alcantarillas y las plantas de tratamiento deben ajustarse a dimensiones que les permitan funcionar debidamente, cosa que es muy difícil de lograr porque la planificación puede no ser exactamente apropiada y de no seguirse los planos el resultado fácilmente puede ser una sobrecarga en la planta.

El tratamiento de aguas servidas ha sido un problema en la frontera entre México y los Estados Unidos por algunas de las razones antes mencionadas. En Nogales, Estado de Sonora, México, hay alcantarillas conectadas con las de Nogales, Estado de Arizona, E.U.A.; las aguas crudas van a una planta común localizada en Nogales, Arizona, construida y operada por la Comisión Internacional de Límites y Agua.

Hay actualmente un problema que preocupa mucho: ha sido muy grande el incremento de la población en la zona y como resultado la planta está muy sobrecargada y algunas de las alcantarillas están desplomándose. Hasta 1969 no se podrá resolver plenamente el problema; mientras tanto las aguas negras seguirán descargándose en el lecho del Río Nogales, que casi siempre está seco, generalmente durante cuatro horas diarias, ya que la planta no tiene capacidad para el caudal total. La situación es especialmente crítica por tratarse de aguas negras que no han recibido ningún tratamiento y por no haber oportunidad de tratarlas ni siquiera de diluirlas, durante la mayor parte del año. Se ha hecho sin embargo un esfuerzo por tratar con cloro las aguas negras descargadas en el lecho del río.

Esta situación saca a la luz varios de los aspectos antes mencionados. Uno es que el problema de tratamiento de aguas negras es muy difícil, como lo confirma la existencia de una organización internacional creada especialmente para resolverlo junto con otros semejantes—la Comisión Internacional de Límites y Agua—organismo dependiente de

la Secretaría de Estado de los Estados Unidos. Esto lleva a pensar que es excelente contar con un cuerpo especial a ese efecto y que es, además, posible que se creen otros organismos para resolver problemas como la contaminación del aire, el abastecimiento de agua potable y el tratamiento de desechos sólidos.

La compleja naturaleza del problema, aunada a la lejanía de las oficinas que tienen que ver con el mismo, hace que el progreso sea innecesariamente lento. Sin embargo, el retraso en corregir una situación que es una posible fuente de enfermedades, es causa de intranquilidad y es evidente la necesidad de disponer de más tiempo para encontrar una solución.

En todo caso, todos están trabajando al máximo para resolver el problema y se espera que llegue el día en que no haya aguas negras sin tratamiento en ningún lugar de la frontera.

Se debe agregar también que se han ampliado tanto los diferentes fondos federales para asistir en la provisión de alcantarillas y tratamiento de aguas negras en los Estados Unidos, que si las comunidades de los dos países emprendieran independientemente la construcción la solución pudiera ser mucho más pronta que con el sistema actual.

En la Ciudad de Yuma existe otra situación semejante. Esta es la única comunidad con alcantarillado en el Estado de Arizona que no trata sus aguas negras. No es un placer observar que haya contaminación del Río Colorado en ese punto y se espera que, en un futuro próximo, las autoridades de la ciudad construyan una planta para tener un tratamiento adecuado. Ya se compró el terreno para su instalación y es justo decir que, de acuerdo con la Ley de la Calidad del Agua expedida en 1965, el Estado debe adoptar normas y ponerlas en vigor; en caso contrario, se encarga de ello la Administración para el Control de Contaminación del Agua, ahora dependiente de la Secretaría del Interior. Desde luego, el plan es fijar

normas que definitivamente requieran el tratamiento completo de todas las aguas servidas.

En relación con la planificación urbana se podrían hacer algunas consideraciones generales y proponer algunas sugerencias. Una de las primeras que conviene recalcar es que casi siempre resulta mejor tratar los desechos industriales en la planta misma de la comunidad. La única excepción sería si esos desechos pudieran interferir con su funcionamiento o si pudieran dañar su estructura física, en cuyo caso sería necesario hacer un tratamiento previo de esos desechos.

Como sugerencia, se debe hacer referencia al tamaño de la planta: cuanto mayor sea, mayores serán las ventajas, ya que permitirá una mejor supervisión y un mejor equipo de operaciones. Una planta grande es generalmente preferible a varias pequeñas.

Siempre que sea posible, debe evitarse el bombeo de las aguas servidas. No sólo resulta costoso sino que una interrupción de corriente eléctrica en caso de una tormenta, puede provocar una sobrecarga de aguas servidas en el momento más crítico.

En Arizona se prefieren las instalaciones de aguas servidas de la comunidad al sistema de tanques sépticos individuales. Generalmente se prefieren los sistemas de fosas sépticas a las letrinas por razones de comodidad y diseño moderno. Sin embargo, hay tal escasez de agua en ciertas áreas que se recomienda la construcción de letrinas sanitarias en los lugares en donde no es posible emplear agua para transportar desperdicios.

La gran desventaja de los tanques sépticos radica en que los dueños no extraen los sedimentos y natas, sino hasta muy tarde, cuando ya se han tapado los conductos de percolación.

Grandes plantas de tratamiento de aguas negras en Arizona emplean el método de activación de depósitos de cieno. Las plantas compactas y lagunas de estabilización, que aplican el principio de aeración extendida, pueden ser usadas con éxito si se sujetan estrictamente a las normas convencionales.

Uno de los problemas más difíciles en algunas partes del sudoeste de los Estados Unidos y de las zonas áridas de México, es la evacuación del efluente. Son pocos los ríos que pueden usarse para fines de dilución, pues, dondequiera que se encuentre uno, se demanda para fines recreativos y para la fauna silvestre. El efluente de las plantas de drenaje puede usarse, sin embargo, para riego de ciertos cultivos.

En la zona de Phoenix la mayoría de las aguas servidas son conducidas a dos grandes plantas, lo que resulta mejor que tener un mayor número de plantas por las razones antes mencionadas, y también porque la descarga del efluente por bueno que sea en ríos casi siempre secos, crea el problema de resolver el destino del 5 al 10% de materia orgánica que se deposita y de los mosquitos a que dan lugar las aguas estancadas. Para resolver este problema es necesario otro tipo de tratamiento como filtros de arena y estanques de clarificación.

Se debe recomendar, por último, el estudio y la aplicación más intensa de la rehabilitación o uso reiterado de las aguas servidas en las regiones áridas. La nueva legislación federal ha aumentado los fondos para la investigación y el desarrollo en este campo, por lo que se espera que se logren adelantos que permitan un mejor aprovechamiento del precioso líquido.

Algunos fraccionadores de terrenos y ciertos urbanizadores hacen exactamente lo contrario de lo que se debe hacer al respecto, en muchos casos por afán desmedido de lucro. Es evidente, pues, que los organismos de planificación necesitan tener más fuerza y apoyo para controlar ese problema.

Se puede decir, haciendo referencia a la planificación en el sentido más amplio de la palabra, que donde hay acumulación de aguas quietas, en regiones áridas o semi-áridas, los nutrientes del efluente de las aguas servidas, en su mayoría fosfatos y nitratos, echan a perder el agua al promover el crecimiento de algas que destruyen la utilidad y la belleza de la presa. Un ejemplo clásico

es el Lago Tahoe. Parece ser que el único medio de evitarlo es impedir que los nutrientes lleguen al vaso, lo que quizá signifique que deben ser desviados a otra vertiente. Este es un verdadero desafío para el futuro.

Resumen

Se ha comprobado en experiencias realizadas en el sudoeste de los Estados Unidos de América que es de primordial importancia planificar tanto el alcantarillado que recogerá las aguas servidas como la planta donde serán tratadas, de acuerdo con las exigencias actuales y futuras de la colectividad.

La falta de equipo adecuado para tratar las aguas negras de las ciudades fronterizas de Nogales, Arizona, y Nogales, Sonora, obliga, a menudo, a las plantas de tratamiento a descargar los efluentes en el lecho del Río Nogales que casi siempre está seco. Estos van acompañados en algunos casos de un 5 a 10% de residuos sólidos, lo cual

puede originar ambiente propicio para la procreación de mosquitos. Este problema, más característico de zonas áridas, puede resolverse tratando las aguas negras con cloro antes de descargarlas en el lecho del río o mediante filtros de arena y estanques de clarificación.

Se recomienda evitar el bombeo de aguas negras, tanto por su costo prohibitivo como por las posibilidades que existen de que, durante una tormenta, se carezca de la energía necesaria y el plan resulte contra-productivo.

Debido a la gran escasez de agua en algunos sectores del sudoeste de los Estados Unidos y norte de México, se recomienda que los efluentes sean usados para el riego de ciertos cultivos.

Por cuanto los efluentes que llegan a un embalse llevan nutrientes—fosfatos y nitratos—que contribuyen a la producción de algas, dañinas para la presa, como en el Lago Tahoe, California, se recomienda evitar que estas lleguen al vaso. □

Planning of Sewerage Systems (*Summary*)

Experience in the southwest of the United States has shown that it is of the utmost importance to plan the sewerage systems that will collect waste waters and the plants that will treat them.

The overload which occurs at the treatment plants in the border cities of Nogales, Arizona, and Nogales in Sonora, Mexico, has frequently forced these plants to discharge raw sewage effluents into the Nogales riverbed, which is generally dry. These effluents leave a 5 to 10 per cent solid residue, which creates a propitious climate for mosquito breeding. That problem, which is greater in arid areas, may be solved by chlorinating the raw sewage discharged to the wash, or by using sand filters and polishing ponds.

It is recommended that wherever possible pumping of sewage be avoided, not only because it is expensive but because any power shortage in a storm might result in sewage surcharge at the most critical time.

Since water is extremely scarce in the southwest of the United States and the north of Mexico, it is recommended that sewage effluents be used to irrigate certain crops.

Where quiescent bodies of water exist in arid or semi-arid areas, sewage effluent nutrients—mostly phosphates and nitrates—will ruin the water by causing algae growths, as happened in Lake Tahoe, California, and it is therefore recommended that such nutrients be prevented from reaching the body of water.

Planejamento de Sistemas de Esgotos (*Resumo*)

Em experiências realizadas no sudoeste dos Estados Unidos da América, comprovou-se que é de primordial importância planejar não

somente o sistema de esgotos que dará escoamento às águas servidas, mas também a usina na qual serão elas tratadas, de acordo com as

exigências atuais e futuras da coletividade.

A falta de equipamentos adequados para o tratamento das águas servidas das cidades fronteiriças de Nogales, Arizona, e Nogales, Sonora, obriga, freqüentemente, as usinas de tratamento a despejarem os efluentes no leito do rio Nogales, que quase sempre está sêco. Os efluentes, em alguns casos, são acompanhados de cêrca de 5 a 10% de resíduos sólidos, o que pode dar origem a ambiente propício para a procriação de mosquitos. Esse problema, mais característico das zonas áridas, pode ser resolvido mediante tratamento das águas servidas com cloro, antes de serem elas escoadas para o leito do rio, ou mediante filtros de areia e tanques de clarificação.

Recomenda-se evitar o bombeamento de

águas servidas, tanto em virtude do seu custo proibitivo como das possibilidades que há de que, por ocasião de uma tempestade, se venha a carecer da energia necessária e o plano se torne contraproducente.

Devido à grande escassez de água em alguns setores do sudoeste dos Estados Unidos e do norte do México, se recomenda que os efluentes sejam usados para irrigação de certas culturas.

Dado que os efluentes que chegam a uma repêsa levam substâncias nutritivas—fosfatos e nitratos—que contribuem para a produção de algas, daninhas para a repêsa, como no lago Tahoe, Califórnia, recomenda-se evitar que cheguem estas à repêsa.

Planification du tout-à-l'égout (Résumé)

Les expériences réalisées dans le sud-ouest des Etats-Unis d'Amérique ont confirmé qu'il est d'une importance primordiale de planifier non seulement le système du tout-à-l'égout qui recueillera les eaux usées mais également l'usine où elles seront traitées, conformément aux besoins actuels et futurs de la collectivité.

Le manque d'équipement satisfaisant pour le traitement des eaux usées des villes frontiere de Nogales, Arizona, y Nogales, Sonora, oblige souvent les usines de traitement à décharger les effluents dans le lit du Rio Nogales qui est presque toujours à sec. Ils charrient dans certains cas 5 à 10% de résidus solides pouvant produire un milieu propice à la propagation des moustiques. Ce problème, particulièrement caractéristique des zones arides, peut être résolu en traitant les eaux usées au chlore avant de les décharger dans le lit du fleuve ou

au moyen de filtres de sable et de bassins de purification.

Le rapport recommande d'éviter le pompage des eaux usées, tant en raison de son coût prohibitif qu'en raison du risque que, au cours d'un orage, on manque de l'énergie nécessaire et que le plan irait à l'encontre du but recherché.

Etant donné la grande pénurie d'eau qui existe dans certaines zones du sud-ouest des Etats-Unis et du nord du Mexique, l'auteur recommande que des effluents soient utilisés pour l'irrigation de certaines cultures.

Du fait que les effluents qui parviennent à un réservoir transportent des matières nutritives—phosphates et nitrates—qui contribuent à la production d'algues, nuisibles au barrage, comme dans le lac Tahoe, en Californie, l'auteur recommande d'éviter que les effluents parviennent au réservoir.