

INDEXED

# AGUA

## CONFERENCIA REGIONAL SOBRE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS AMERICAS



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

1966

INDEXED

CONFERENCIA REGIONAL  
SOBRE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA  
EN LAS AMERICAS

*Washington, D. C., 18-20 de octubre de 1965*



Publicación Científica No. 132

Marzo de 1966

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
525 Twenty-third Street, N. W.  
Washington, D. C. 20037, E.U.A.



## CONTENIDO

Introducción _____	v
Sesión Inaugural _____	vi
Presentación del Dr. Abraham Horwitz, Director de la Oficina Sanitaria Panamericana _____	vii
Presentación sobre el tema principal "El abastecimiento de agua en las Américas" Dr. Abel Wolman _____	x
Informe Final _____	3

### TRABAJOS TECNICOS

Estructura institucional de los organismos de abastecimiento de agua	Ing. Oscar Terrevezzi _____	17
El financiamiento de los programas de abastecimiento de agua potable	Ing. Ruperto Casanueva del Canto _____	43
El trabajo del Banco Interamericano de Desarrollo en el campo de agua potable y alcantarillado en América Latina	Ing. Alfredo E. Hernández _____	54
Adiestramiento de personal para los programas de abastecimiento de agua	Ing. Eduardo Riomey Yassuda _____	59
Problemas de educación en ingeniería sanitaria	Ing. Gustavo Rivas Mijares _____	66
Recursos para investigaciones sobre abastecimiento de agua	Ing. Frank A. Butrico _____	71
Programas de abastecimiento de agua en áreas rurales	Ing. Alfonso Zavala Cavassa _____	77
El abastecimiento de agua en las Américas	Dr. Abel Wolman _____	84
Los materiales y equipo en las obras de abastecimiento de agua potable	Ing. Humberto Romero Alvarez _____	102

### ANEXO

Lista de participantes _____	107
------------------------------	-----



## INTRODUCCION

El agua constituye la gran paradoja de las Américas. A menudo, en naciones dotadas de abundantes fuentes, esta escasea; en países donde el abastecimiento es barato, con frecuencia resulta costosa; en naciones en que se conoce la tecnología de la purificación, a menudo el agua está contaminada y su consumo supone un peligro, mientras que en naciones con extensos abastecimientos, el agua se distribuye inadecuadamente tanto a las zonas urbanas como a las rurales, especialmente a estas últimas.

En la sociedad del siglo XX, en que se considera normal simplemente abrir la llave de la conducción para obtener el agua, en muchos países de las Américas este artículo sigue siendo muy preciado y no debe desperdiciarse.

¿Qué se puede hacer ante todos estos problemas?

Con el objeto de reunir datos y de intercambiar opiniones que servirán de base para llegar a soluciones razonables para las naciones democráticas, la Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud para las Américas, patrocinó una Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Américas, que se celebró del 18 al 20 de octubre de 1965 en el nuevo edificio de la Sede de la OPS en Washington, D. C., y a la que asistieron participantes de 14 países.

En esta publicación se han reunido, y aparecen a continuación, el programa de la sesión inaugural, la presentación del Director de la Oficina Sanitaria Panamericana y el discurso principal pronunciado en esa ocasión, el Informe Final de la Conferencia, nueve de los trabajos técnicos presentados en el curso de la misma, y la lista de participantes.

## SESION INAUGURAL

### Inauguración de la Conferencia

*Dr. Abraham Horwitz*

Director, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Washington, D. C.

### Oradores

*Dr. Carlos Sanz de Santamaría*

Presidente, Comité Interamericano de la Alianza para el Progreso, Unión Panamericana, Washington, D. C.

*Sr. T. Graydon Upton*

Vice-Presidente Ejecutivo, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.

*Dr. Orvis A. Schmidt*

Consejero Especial del Presidente, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Washington, D. C.

*Sr. Ruben Sternfeld*

Alianza para el Progreso, Agencia para el Desarrollo Internacional, Secretaría de Estado, Washington, D. C.

*Ing. Humberto Romero Alvarez*

Presidente, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria, México, D. F.

### Presentación sobre el tema principal "El abastecimiento de agua en las Américas"

*Dr. Abel Wolman*

Profesor Emérito

Universidad Johns Hopkins

Baltimore, Maryland

## PRESENTACION DEL DR. ABRAHAM HORWITZ, DIRECTOR DE LA OFICINA SANITARIA PANAMERICANA

No pudo realizarse esta Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Américas, que tenemos el honor de inaugurar, bajo mejores auspicios. Fundamentalmente, por la presencia de tan distinguido grupo de personalidades y de expertos, cada uno de los cuales, en su campo de acción, está volcando su experiencia para hacer realmente del agua una "llave para el progreso y una vida mejor", cual es el lema de la Conferencia. Gracias a su esfuerzo —y al de una larga pléyade de cultores de iguales disciplinas— se ha creado en las Américas un clima estimulante para abordar el problema de una manera comprensiva, sin excluir ninguno de los múltiples y complejos factores que lo integran. Existe la sensación grata de la obra realizada y la conciencia de la magnitud de lo que queda por hacer. Se analiza hoy la situación en su origen y en sus consecuencias en forma racional, más con audacia que con angustias. Se proyectan las tendencias de la necesidad y de las posibilidades para satisfacerla con un espíritu positivo que se funda, esencialmente, en la nueva actitud de las sociedades del Continente y la de los Gobiernos. Porque ellos han comprendido que, sin dejar de ser un producto de la naturaleza, el agua para el bienestar y el desarrollo requiere de la aplicación sistemática del conocimiento, de la técnica y de las inversiones; y a esta empresa ellos deben contribuir. Conscientes de la importancia de su participación, están por igual los habitantes de las comunidades urbanas y rurales; pero estos últimos lamentablemente aún esperan que se abra realmente el marco de sus oportunidades. Han permanecido por siglos al margen de las corrientes de la vida y del progreso, sometidos con una regularidad cíclica a promesas y desengaños, subestimados en sus capacidades y obligados a esperar con resignación el que se den las circunstancias para satisfacer sus necesidades básicas. Se justifica el intenso movimiento de migración hacia las grandes ciudades a que asiste el Continente en los últimos diez años; la creación de las poblaciones marginales, hacinadas e insalubres, con las consecuencias políticas y sociales que ha traído su existencia. No puede seguir abordándose la cuestión rural de la América Latina con paliativos y soluciones que benefician a algunos sin esperanza para los demás. Hay todo un rico potencial de una condición humana que ya ha revelado su deseo de participar y de pertenecer al progreso, de contribuir con su esfuerzo al desarrollo armónico. Hay que capitalizar este conjunto de voluntades, porque de ellas también depende el futuro, reflejado este en el cumplimiento de los objetivos de la Alianza para el Progreso que acaba de iniciar su quinto año de esfuerzos sostenidos, con espíritu renovado a pesar de las vicisitudes. Estas consideraciones nos mueven a señalar ante esta Conferencia que creemos hoy con más convicción que el programa aprobado por la Or-

ganización Panamericana de la Salud sobre la creación de un Fondo Especial de Bienestar Rural debiera llevarse a la práctica en la forma que fue concebido, a la mayor brevedad posible.

La Conferencia coincide con otros acontecimientos de enorme significado. La decisión del Presidente Johnson de crear el Consejo de Recursos de Agua (*Water Resources Council*), que deberá estudiar las necesidades y preocuparse de la conservación de dicho producto, con particular énfasis en investigación y desarrollo de sistemas, que serán de beneficio para otros países. El Primer Simposio Internacional sobre Desalinación del Agua, en el cual se reunieron expertos e industriales de 58 países del mundo, tuvo lugar recientemente en Washington. El sólo propósito de la reunión revela cómo se ha crecido en conciencia para proveer de agua a las generaciones actuales y futuras. No hay obstáculo a los afanes del hombre por dominar la naturaleza para promover más y mejor bienestar.

De igual significado es la Década Hidrológica Internacional, que empezó este año bajo el patrocinio de la UNESCO, y en la cual expertos de más de 70 naciones están coordinando su conocimiento para promover las investigaciones indispensables respecto a condiciones de clima, precipitaciones, niveles de agua subterránea, medición de la capacidad de agua para autopurificación, entre otras materias.

Para la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, los problemas derivados del ambiente tienen prioridad en su programa general de trabajo. Nuestra política se funda en una concepción holística del hombre, el que, como unidad biológica y entidad social, vive en un proceso continuo de adaptación a las variaciones de su medio. Y en este proceso cada persona actúa como lo dictan las experiencias que va adquiriendo en la vida y las huellas que ha dejado la historia en su especie. Revelan así los seres humanos esa maravillosa unidad biológica en medio de una gran diversidad cultural de que habla el Dr. René Dubos. Las organizaciones destinadas a prevenir y curar las enfermedades y a fomentar la salud, sean nacionales o internacionales, deben fundar sus propósitos y sus métodos en la historia natural, o inducida, de los acontecimientos que gobiernan la vida social. Y sus acciones deben ser dinámicas y diversificadas porque los hechos advienen sin interrupción y varían en magnitud y en naturaleza. Es evidente que en las décadas que vendrán—porque ya está ocurriendo hoy—el ambiente físico experimentará cambios rápidos y profundos. En este proceso han de influir el crecimiento de las poblaciones, la velocidad de desplazamiento de los seres humanos, el mayor y más frecuente contacto entre ellos, la urbanización creciente y la expansión de la industrialización. En buena medida, todos estos factores son obra de los hombres y consecuencia de los progresos de la ciencia y de la técnica.

Se explica que el programa de nuestras Organizaciones sea diversificado y que en él se armonicen lo tradicional y lo nuevo. Estimamos de nuestro deber investigar aquellos problemas del ambiente general que pueden adquirir prioridad en el futuro en relación con los actuales, y ofrecer a los Gobiernos soluciones, sea para evitarlos o limitar su extensión. Entre ellos cabe mencionar la contaminación del aire y del agua y las consecuencias que tienen en la ecología; el destino final de los desechos de la industria; la higiene, seguridad

y medicina del trabajo; la influencia del hacinamiento en la salud mental; en síntesis, el "metabolismo de las ciudades" para emplear la gráfica expresión del Dr. Abel Wolman. Pero todo esto en un orden debido de importancia e inversiones no interfiere con nuestra preocupación por el saneamiento básico, en particular por el agua. A más de ser esencial para el desarrollo económico y social, así como para la salud individual y colectiva, nos asisten argumentos de orden moral en nuestros esfuerzos. Como se ha señalado, nada más cercano a la virtud que la limpieza.

En los últimos seis años se ha ampliado continuamente nuestro programa de colaboración con los Gobiernos en la planificación, organización, administración y financiamiento de los servicios de agua a las comunidades. Nos hemos asociado en esta empresa con las más importantes instituciones de crédito internacional cuyos representantes nos honran hoy con su presencia. Queremos destacar el Banco Interamericano de Desarrollo que en un lapso muy breve se ha transformado en el verdadero banco del progreso de la América Latina. Buscamos, por medio de la investigación, el simplificar los diseños y mejorar los materiales; procuramos, por medio de la educación, proveer los recursos humanos indispensables para operaciones que son muy complejas; nos esforzamos, a través del desarrollo de las comunidades, para motivarlas hacia la acción común para el bien común que es el agua.

Esta Conferencia refleja nuestro propósito de continuar extendiendo nuestras actividades de asesoría, de investigación y de adiestramiento con el fin de que los Gobiernos puedan cumplir las metas de la Carta de Punta del Este respecto a la provisión de agua para las comunidades urbanas y rurales del Continente. Nos es indispensable la opinión del grupo distinguido de expertos que hemos invitado para evaluar progresos y tendencias; explorar el amplio espectro de acciones que comprende este esfuerzo total y ajustar planes y prácticas para alcanzar propósitos que son, por sobre todo, humanitarios.

Al revisar lo realizado hasta hoy—mucho de lo cual se revela en los gráficos que se exhiben en esta sala—pienso que puede afirmarse que las Américas han hecho un comienzo impresionante, el que seguramente registrará la historia de la salud pública en los años por venir. Oiremos del Dr. Wolman con la elegancia y la profundidad que le son características, una exposición sobre el significado de este progreso en términos de los que esperan iguales beneficios y de aquellos otros que no quisieran ver contaminadas sus disponibilidades actuales.

Queremos el análisis crítico de ustedes respecto al programa total de agua y sugerencias sobre ideas, caminos de acción y métodos para acclerar el progreso dentro del desarrollo armónico que las Américas se han dado como tarea de esta generación. Con este espíritu de solidaridad continental les expreso la gratitud de nuestra Organización por su presencia y por su participación en esta Conferencia.

## PRESENTACION SOBRE EL TEMA PRINCIPAL "EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS AMERICAS"

por: Dr. Abel Wolman

Como el último orador en esta ceremonia inaugural, me presento ante ustedes con gran satisfacción y al mismo tiempo con cierta incertidumbre. Todas las "joyas de sabiduría" que me había propuesto exponer han sido ya presentadas, con elocuente estilo, por quienes me han precedido en el uso de la palabra, y sin embargo, me siento obligado a repetir algunos de esos conceptos para poder mantener una presentación ordenada. En ese sentido, compartiré mi responsabilidad con los oradores anteriores.

El mes pasado, el "New York Times" me confirió un nuevo título: el "amigo de los sedientos", un título incidentalmente más atractivo que todos los demás que he tenido. De cierto modo, justifica las muchas veces que he comparecido ante ustedes en las últimas tres o cuatro décadas. En un sentido, el "amigo de los sedientos" abarca casi todo el tema, las consideraciones y hasta las prioridades que deberán de tratarse en los próximos días. A través de los años cuando he tratado con grupos como este, y aun con grupos menos informados, nunca he dejado de recalcar la importancia del agua para la vida. Sin embargo, esto siempre me ha parecido una realidad tan obvia, que me siento cada vez más avergonzado al tener que señalar el hecho de que sin agua el hombre no puede sobrevivir. Sospecho que, aun dentro de la pauta de los economistas, se reconoce, aunque remotamente, que esto es cierto, y que no importa hasta donde se hable de los parámetros que siempre se usan en la economía, no se puede separar al hombre de este recurso sin el cual no puede vivir. Al inicio de esta Conferencia, es importante recordar esta obvia aunque muchas veces olvidada realidad.

Un segundo comentario que deseo suscitar y dejar formulado puede que reaparezca durante gran parte de los debates. Hace algunos años, en una intervención que hice ante la Organización Mundial de la Salud en Ginebra, llamé la atención sobre el peligro de adoptar con demasiada rapidez la tesis de que el agua es necesaria. En esta ocasión señalé de nuevo este peligro, porque tan pronto como se expuso la tesis y fue aceptada, aparentemente quedó solucionado el problema. Todos retornaron a sus hogares enteramente satisfechos, tanto de sus exposiciones como de las resoluciones, y se dedicaron entonces a otros asuntos algunas veces de menor importancia. Una resolución en que se exprese que el agua es necesaria es el principio y no el final de cualquiera de estas conferencias. La aprobación de tal resolución puede ser muy saludable para el estado mental de cada uno, pero no genera nuevos abastecimientos de agua, ni rehabilita los existentes.

Permítaseme retornar por un momento a un diagnóstico que hice ante un

grupo como este de la Organización Panamericana de la Salud, hace aproximadamente seis años. No los recargaré con pruebas estadísticas detalladas. Alrededor de esta sala, así como en otros lugares de este edificio, se presentan elaboradas, atractivas e impresionantes representaciones de gráficos estadísticos. Por tanto, no añadiré datos adicionales, ya que las pruebas estadísticas rara vez impresionan a la mayoría de presidentes, cuerpos diplomáticos, alcaldes y ayuntamientos. El cuadro estadístico los deja sorprendentemente indiferentes. Una sola muerte puede hacer llorar a alguien, pero una serie de muertes tiene poca importancia. Esto es especialmente impresionante en los Estados Unidos de América donde, por ejemplo, en el Estado de Maryland se ha llegado en la actualidad a una tasa anual de cerca de 560 muertes causadas por accidentes de tránsito, lo cual no parece preocupar a nadie. Sin embargo, si se tratara de poliomielitis, se convocarían conferencias, habría movimientos y se haría un esfuerzo por lograr una sociedad más moderna y más grande. Pero si 45.000 personas mueren en los caminos, esto, estadísticamente, produce muy poco impacto.

Aunque quisiera referirme brevemente a los datos relacionados con las enfermedades causadas por y asociadas con el agua, lo haré sólo incidentalmente, puesto que no tienen la fuerza de persuasión que deberían tener.

La situación examinada hace seis años, tanto desde el punto de vista urbano como desde el rural, fue descrita en términos que quizá no complacieron a muchas personas. Hoy, al haberse producido un cambio extraordinario, el descontento puede ser menor. La mejor descripción que se puede haber dado de las condiciones de abastecimiento de agua en los países latinoamericanos en esa época es que eran pésimas. En aquel tiempo, si se hubiera mantenido el índice de expansión prevaleciente hasta 1959, hubiera sido posible prometer a los pueblos que, en aproximadamente 110 ó 125 años, se dispondría de agua para un número razonablemente mayor de personas. ¡Qué promesa tan poco alentadora para el futuro en un mundo como el que se conoce hoy día! Pero, ¿por qué surge de nuevo el tema al volver a la realidad de 1965? Se puede derivar gran satisfacción de las cifras ya presentadas. En realidad, desde un punto de vista financiero, cada uno de los oradores ha recalcado significativamente que en este período de seis años todo un grupo de instituciones internacionales de crédito han invertido en este programa sumas considerables que ascienden a cientos de millones de dólares. Pero más importante aún es que se obtuvo este resultado después de ignorar la situación que existía antes de 1959. A mi juicio, las cifras absolutas son menos importantes que el hecho absoluto de que se ha producido este cambio tan enorme. La magnitud de estas asignaciones y el número de personas beneficiadas también son inmensos. Se advierten grandes esfuerzos, acompañados por excelentes resultados, en países tales como Argentina, Brasil, Chile, El Salvador, México y Venezuela.

Se podría reflexionar más allá del aspecto financiero y recordar de nuevo que las derivaciones en materia de salud son tan importantes hoy como lo eran hace seis años. Esta es un área en que no se pueden comparar los resultados con los cientos de millones de dólares ya asignados. Las enfermedades de origen hídrico o las que están asociadas con el agua son, de hecho, una realidad. Se han multiplicado las demostraciones de esta asociación, lo cual confirma una y otra vez el hecho de que el agua causa enfermedades, y que el agua en abundancia y

libre de impurezas tiene un efecto indirecto en la disminución de las enfermedades. El Dr. René Dubos, quien presentó la primera de las Conferencias Científicas de la OPS/OMS (Washington, D. C., 29 de septiembre de 1965), volvió a hacer hincapié en esto. Por tratarse de un funcionario médico, bioquímico y fisiólogo de gran renombre, merece que se repita la conclusión a que él llegó. El Dr. Dubos considera que vale la pena insistir en que si alguna porción de los fondos que se destinan a otras actividades dentro del campo de la salud pública se dedicara a la provisión no tan sólo de agua de buena calidad, sino también en cantidad suficiente para la limpieza personal, se producirían dividendos más altos.

¿Cómo se traduce el hecho de que el agua y la vida están asociadas, dentro de la concepción común del economista? A través de los años, este problema ha sido objeto de considerable interés, especialmente porque es lógico suponer que no se trata de convencer a nadie sobre la necesidad de abastecer de agua principalmente a base del factor salud, a no ser que alguien dentro de su propia familia haya sido afectado por alguna enfermedad de origen hídrico. Frente a los alcaldes y a los ayuntamientos, esos argumentos no tendrían mucho peso. Por consiguiente, sería preciso volver atrás muchos años para determinar cuáles eran los otros valores que figuraban en la provisión de agua. Esos otros valores merecen vuestra atención, no porque descarten la relación que existe entre el agua y la vida, sino porque es posible que tengan que tratar con individuos que no estén tan inspirados como nosotros; que quizás no están movidos por los sentimientos religiosos que nos mueven a nosotros en este campo; que quizás no son tan mesiánicos como siempre lo hemos sido. Nadie se ocupa de todo esto si no se siente un impulso mesiánico; de lo contrario, uno moriría en el esfuerzo. Por lo tanto, vuelvo a esa fase económica, que sin duda recibirá atención especial durante la Conferencia.

El agua no es solamente algo agradable, sino que es un valioso complemento en la evolución de la sociedad. Aunque estaría repitiendo lo ya expresado en esta sala, desearía que se considere el suministro de agua como un negocio. Nuestro negocio consiste en proveer una mercancía y así lo debe comprender todo el mundo. Lo enfoco de este modo, aun cuando inherentemente para mí el agua tiene valores más grandes y más profundos. Debe mirarse como un negocio de suministro de mercancías, exactamente como si se tratara de vender corbatas, camisas, trajes o sobretodos. Lo justifico, con toda certeza, sobre la base de que se trata de una industria y, aún más importante, de una industria autosuficiente. Los otros valores que se derivan de este concepto, en igual forma a los que se derivan de un sobretodo en un clima frío o de la apariencia personal si se trata de una corbata, son los valores adicionales de comodidad, limpieza y protección contra muchas enfermedades. A pesar de estos valores adicionales, es preciso continuar recalcando lo que significa la provisión de agua en términos comerciales. De manera similar, el aumento de la provisión de alcantarillados debería hacerse sobre las mismas bases. Puede y debe mantenerse por cuenta propia. El reto con que se enfrenta este grupo radica en encontrar las fórmulas, las prioridades y los procedimientos mediante los cuales se convierta esta actividad en una industria. No es probable que se logren grandes progresos a menos que, y mientras no, lo enfoquemos así. Me complace manifestar que estamos superando aquel clima en el cual eternamente se buscaban fondos

gratis y dádivas. Ya pasó la época en que se miraba a los regalos como la fuente principal y el mayor medio de sostenimiento. Ese ya no es el caso. Debemos sentir alguna satisfacción porque esta situación ya no existe, puesto que el afán de colocar las operaciones en una base industrial y autosuficiente, conlleva probablemente el secreto para aumentar la rapidez con que podrán ser concedidos estos servicios.

Permítaseme retornar ahora a los objetivos de la Carta de Punta del Este, aprobada en 1961, en la que se estableció como meta el año 1971. ¿Qué prometimos nosotros? De nuevo, los gráficos ilustrarán lo que perseguíamos y lo que confrontamos en este momento. No quisiera introducir una nota de pesimismo en la Conferencia, pero es preciso que tengan muy en cuenta lo siguiente. Esa meta no se logrará a menos que haya una gran dedicación, un alto nivel de educación y un gran y continuo esfuerzo. Es importante comprender esto, porque no podemos conformarnos con la satisfacción que se ha expresado. La satisfacción es merecida, pero sólo marca el principio y no el fin, indica un reto y no una victoria, puesto que los objetivos que de ella se derivan son cuantitativamente grandes e incumplidos. Por otra parte, esos objetivos no podrán ser logrados si simplemente nos apoyamos en los halagadores resultados de los últimos seis años.

¿Qué se puede hacer para obtener los objetivos definidos? Algunos procedimientos han sido expuestos de manera interesante por las personas que me precedieron en el uso de la palabra y de quienes, normalmente, no hubiéramos esperado esas indicaciones básicas. Existe un acuerdo general en que la simple transferencia de los planes, principios, métodos y orientaciones empleados en los Estados Unidos de América pueden no ser los mejores puntos de orientación para el desarrollo de la América Latina. Esto no significa que no tendrán el derecho a utilizar de la mejor manera posible las facilidades que proporcionen, sino que estas no tienen que ser utilizadas en la misma forma. Por lo tanto, el primer principio es acoplar la economía con el realismo en el diseño, y ajustarlo a las características, al nivel, a la situación fiscal y a la naturaleza del problema con que se enfrenten.

El segundo principio es, desde luego, medir el agua disponible, y, lo que es de gran importancia, fijarle un precio. Medir el agua no quiere decir necesariamente que se instalen medidores que abarquen todas las nuevas conexiones en América Latina. No resulta obvio que el capital invertido en la instalación general de medidores esté siempre justificado en muchas áreas. Se me dirá que la gente desperdicia el agua, tal como ocurre en este país. Se me dirá que esta es una de las pocas maneras de medir adecuadamente el agua que se consume. Sin embargo, existen otros medios para reducir las pérdidas sin el medidor, y para imponer al público el uso controlado para lograr el mayor beneficio para todos. Con frecuencia, del 10 al 15% del capital invertido se aplica al sistema para medir el agua. Este capital se requiere para otras finalidades. En una reunión reciente de uno de los bancos internacionales, se me preguntó cómo se justifica el hecho de que en la gran ciudad de Nueva York, que proporciona servicio de agua a 12.000.000 de personas, una parte apreciable del área total no cuenta con medidores. La falta de medidores no es, de manera general, la causa de la escasez actual de agua.

El tercer principio a considerarse en el curso de la Conferencia es el relativo

a las innovaciones financieras que podemos idear e incluso desarrollar en toda América Latina. La clave para el futuro desarrollo de esos países radica en innovaciones que amplíen el acceso al capital, acompañadas, obviamente, por la eliminación del cáncer de la inflación. No tengo idea de cómo se podría trabajar en lo que respecta al campo fiscal en un país que padece de inflación elevada; sin embargo, sé que se logra. Quizás los países resuelvan los misterios de la inflación mejor que yo, que sólo soy un visitante, pero estos plantean un problema en nuestro campo de acción. ¿En qué forma podemos aplicar nuestra imaginación para abordar este problema? ¿Cómo podemos modificar la estructura del capital? Ya existen algunos ejemplos excelentes de cómo se ha logrado. ¿Dónde están las nuevas fuentes de fondos? No las busco en la ciudad capital de cada país, sino en los recursos locales que no han sido utilizados en la mayoría de los casos. Muchas veces, estos son de una riqueza extraordinaria. La totalidad de la capacidad de autoayuda que surge en muchas de estas áreas bajo presión, a través de la educación y por la inspiración de sus gobernantes, es de inmenso valor en toda la América Latina. No hemos siquiera tocado la superficie de esa potencialidad. Por último, volviendo a las innovaciones en el campo de las finanzas, me pronunciaría también por la mancomunidad de los municipios. Ciertamente, en lo que toca al problema rural, la mancomunidad de esfuerzos puede llegar a ser algo esencial, que a su vez conduzca a la integración de regiones en muchas áreas.

El cuarto principio radica en el desarrollo de materiales y equipos locales, lo cual constituye un requisito previo para todo aumento importante en el número de instalaciones. Lamento abrigar el sentimiento de que en América Latina dependeremos de un nuevo Cristóbal Colón para traernos cloro y alumbre, cal y sus similares, a fin de que podamos marchar hacia adelante. Esta es una posibilidad muy desalentadora, pero desde luego sujeta a modificación.

El quinto principio trata sobre la estructura institucional. Por supuesto, este tema podría discutirse toda una semana, y casi me atrevería a decir que ello debería hacerse, pues en muchos casos se carece de dicha estructura. En un sentido político, no se puede hacer algo sin nada. Uno puede tener las mejores hipótesis posibles, las más vastas necesidades, y estar sometido a las más grandes presiones, pero si se carece de un instrumento de trabajo no sólo para iniciar sino además para continuar la operación, no se obtendrá ningún resultado. Cuando me refiero a una estructura institucional, no significa que nuestra misión consiste en esperar en cada ciudad remota a que aparezca el amigo que tiene poder en el parlamento. Ese amigo puede hacer un gran número de cosas, su función es enorme, sus oportunidades para guiarnos, para ayudarnos y para informarnos son manifestamente grandes, pero no lo puede hacer todo. En nuestro campo específico del abastecimiento de agua no podrá hacer nada, sino que el adelanto que se percibe es a base de generación local, del desarrollo local, de la financiación local.

Obviamente, después de estos cinco principios hay un sexto. Ningún sistema, ninguna institución, ningún plan, ningún proceso fiscal tendrá buenos resultados mientras no se cleve el número y el nivel de todo el personal dedicado a este negocio en la América Latina. Desde luego, en este sentido la Organización Panamericana de la Salud emplea una gran cantidad de tiempo, de energía y de dinero, que deben continuarse. Pertenezco al grupo que cree que a medida

que se progresa, se obtendrán más personas, pero estas también tendrán que ser preparadas y ser beneficiarias de ideas, no en forma intermitente e inconexa, sino mediante un proceso continuo.

Como último punto permítaseme hacer una reflexión sobre el tipo de genes que aparentemente se necesitan para la clase de actividad a la cual me he referido. No es posible describir esta actividad como algo simple; es, de hecho, una tarea muy compleja. Es el resultado de un largo período de gestación, mucho más largo que el período normal y natural de nueve meses. Dura décadas. Pero en esa gestación, como en toda otra y en todo nacimiento, se requiere el trabajo en equipo. Me perdonarán si coloco al ingeniero a la cabeza de esos equipos por el simple hecho de que sabe lo que se requiere; tiene la ciencia y la tecnología necesarias para trazar los planes correspondientes. El solo, sin embargo, no puede producir resultados completos; necesita del economista, del financiero y del político para que lo guíen. El ingeniero encuentra en el político una fuente de infección; lo evita a cada oportunidad, teme contaminarse, y algunas veces esto ocurre. A mi juicio, el político, o mejor dicho, el político-estadista, es una persona que, en su medio, manifiesta una competencia y una comprensión de los pueblos que en muchos casos sobrepasa a la nuestra. Yo acudo a él por sus conocimientos y por su capacidad para traducir en realidades algunas de nuestras esperanzas y algunas de nuestras ideas. Se debería comenzar, no por evitar esa influencia contaminadora, sino por unirse a ella, por usarla en beneficio del hombre, por saber quién es y dónde está, y en la medida de lo posible inculcarle lo que creamos sea una política sensata, humana y significativa. Finalmente, y no porque tenga menos importancia, sino porque sigue el orden de mis pensamientos, el hombre que pasa por la calle, el que designamos como el hombre común—el público en general—tiene que participar en estas actividades. Por lo común es obstinado, actúa a veces en contra de lo que consideramos como las mejores intenciones y motivos; pero no trabajamos en el vacío. Por tanto, ese hombre es el que ocupa el primer lugar y el más importante lugar en este trabajo en equipo.

#### RESUMEN

En el corto lapso de cinco o seis años, han tenido lugar dos grandes revoluciones en Centro y Sudamérica. Su naturaleza y su impacto han sido escasamente notados por la prensa por su falta de conocimiento sobre la materia. No obstante, los beneficios que habrán de derivar los pueblos de estas dos revoluciones podrán muy bien superar aquellos que con frecuencia se destacan en la mayoría de los diarios y órganos de opinión.

El primero de esos grandes movimientos es el profundo cambio de actitud que se ha percibido por parte de las entidades internacionales de préstamo durante los últimos cinco años hacia la importancia y la creciente estabilidad de los sistemas de abastecimiento público de agua en términos de un negocio. Con este cambio de actitud se han logrado préstamos que ascienden a millones de dólares, lo que representa un gran contraste con los miles de dólares que se prestaban en las décadas anteriores.

Esta ingerencia del banquero ortodoxo y de sus correspondientes preceptos de responsabilidad administrativa en el campo del abastecimiento de agua, ha

contribuido mucho y estimulado la segunda revolución, que le es paralela. Durante generaciones, el agua ha sido considerada como un artículo gratuito, como el aire, el cielo, el paisaje. En su origen, claro está, ¡la lluvia es gratis! Sin embargo, la recolección, transporte, conservación y distribución a sus usuarios cuesta dinero. Era preciso enseñar a los pueblos o recordarles esa verdad. Por lo menos mientras prevalezca el concepto apreciado de "agua libre", los fondos para atender los servicios de agua serán difíciles de obtener. Obviamente, nadie prestaría su dinero si no se le fuera a reembolsar nunca.

Afortunadamente, el hombre es sabio y aprende fácil y rápidamente. Cuando se le muestra, reconoce inmediatamente la sabiduría y la lógica del concepto del pago y de la autosuficiencia del abastecimiento de agua. De ahí que la segunda revolución se haya producido con sorprendente rapidez. El número de sistemas, viejos y nuevos, que en los últimos cinco años han sido convertidos en entidades que se mantienen por sí mismas, es extraordinariamente grande, y al propio tiempo nos proporciona mucha satisfacción.

Los retos más presionantes para el futuro consisten en aprovechar los impulsos desatados por estas dos grandes revoluciones en la aceptabilidad bancaria y en el principio administrativo del pago. Estos impulsos podrían muy bien perderse a menos que ingenieros, economistas y políticos se aunen en un esfuerzo común hacia adelante y escapen a los aniquilantes resultados del pasado. ¡Mucho es lo que queda por hacer todavía!

**INFORME**  
**FINAL**



## INFORME FINAL

### Antecedentes y necesidades

En 1961 las naciones de las Américas reconocieron la enorme importancia del abastecimiento público de agua potable, y en cantidad suficiente, cuando mancomunaron sus esfuerzos para acelerar el progreso social y económico.

Entre los objetivos de esta histórica empresa, establecidos en la Carta de Punta del Este, figura el de suministrar agua potable (y servicios de alcantarillado) por lo menos al 70 % de la población urbana y al 50 % de la población rural para 1971, el final del decenio de la Alianza para el Progreso. La Conferencia Regional de 1965 se celebró con el objeto primordial de evaluar el progreso realizado hacia esas metas y examinar las maneras de acelerar la marcha de los programas en los años que restan del decenio.

La necesidad de intensificar los esfuerzos es indiscutible. Desde 1961 se han venido adoptando importantes medidas en un esfuerzo por remediar las deficiencias del abastecimiento público de agua en la América Latina. Los Gobiernos de los diversos países han incrementado considerablemente sus actividades en el campo del abastecimiento de agua; al mismo tiempo, ha aumentado la asistencia técnica de organismos internacionales en materia de salud pública y saneamiento y la ayuda financiera procedente de instituciones internacionales de crédito. Así, pues, se están efectuando importantes progresos. En el presente informe se describe más detalladamente el alcance de este esfuerzo cada vez mayor.

No obstante, el ritmo de los progresos alcanzados en el establecimiento de sistemas de abastecimiento público de agua dista mucho de ser adecuado, si se compara con

la verdadera magnitud de las necesidades actuales y previstas. La población de las Américas aumenta a una proporción de 3,1 % al año (casi el doble de la proporción mundial de crecimiento). Además, el fenómeno mundial de la migración del campo a la ciudad es bastante marcado en la América Latina; en efecto, la tasa anual de crecimiento de las zonas urbanas alcanza hasta el 7 % en algunos países. En 1961, la población total de Centro y Sudamérica se calculaba en 209.000.000 de habitantes; al actual ritmo de crecimiento, para 1971 esta población llegará a los 275.000.000 de habitantes. Por consiguiente, las deficiencias que existen en el abastecimiento público de agua se complican más con el constante aumento del número de personas que desean y necesitan agua potable, en cantidad suficiente y de fácil acceso.

Es preciso realizar un esfuerzo especial para lograr el abastecimiento de agua mediante conexiones a domicilio. A medida que aumenta la construcción de nuevas viviendas, la necesidad de garantizar el servicio de conducción de agua a domicilio adquiere mayor importancia. La construcción de viviendas sin instalaciones de agua difícilmente podrá considerarse como una contribución eficaz al mejoramiento de las condiciones de vida en las Américas.

En general, las actividades llevadas a cabo en los últimos cuatro años han dado lugar a importantes progresos en el abastecimiento urbano de agua, y a ciertas mejoras en el de los medios rurales. Sin embargo, en ninguno de los casos ha sido suficiente el progreso realizado para resolver plena y eficazmente los problemas de abastecimiento de agua que existen en las Américas, sin contar los que habrán de surgir en el futuro. Para que las naciones americanas logren reducir las

numerosas necesidades existentes y abastecer de agua a las poblaciones cada vez más numerosas, será menester que en los años venideros se intensifique considerablemente el esfuerzo que se viene llevando a cabo.

Es indispensable intensificar los esfuerzos en todos los aspectos del proceso de construcción de nuevas instalaciones de abastecimiento de agua, en la ampliación y mejoramiento de los servicios actuales y en el funcionamiento y la administración de los sistemas de abastecimiento de agua.

Por otro lado, hay que fortalecer el financiamiento de todos los aspectos del desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua. También es preciso mejorar el mecanismo administrativo de planificación y la administración de sistemas de abastecimiento, y ampliar el adiestramiento del personal profesional y técnico. Y, sobre todo, la construcción de sistemas de abastecimiento de agua debe recibir una prioridad cada vez mayor dentro de la estructura de la planificación nacional del desarrollo económico y social.

Es posible y conveniente adoptar una serie de medidas adicionales encaminadas a hacer frente a problemas concretos que afectan el ritmo del progreso en materia de abastecimiento de agua. La costumbre de suministrar agua al consumidor gratuitamente constituye uno de los principales obstáculos a este progreso. Por consiguiente, es necesario establecer tarifas de agua razonables, a fin de obtener fondos para reembolsar los gastos de capital que suponen la construcción de instalaciones de abastecimiento de agua y para el funcionamiento eficaz y el mejoramiento de dichas instalaciones. Entre otras medidas importantes figura la adopción de normas de diseño—económicas y realistas—particularmente en relación con los proyectos de abastecimiento rural de agua; el establecimiento de instalaciones locales o regionales para la producción de material y equipo que requieren la construcción y funcionamiento de los sistemas de suministro de agua, y la creación de algún

sistema de fondo rotatorio que contribuya al financiamiento de los proyectos de abastecimiento de agua. Estas y otras medidas se examinan en detalle más adelante.

#### Consideraciones de carácter económico y financiero

Existe una relación directa y esencial entre un abastecimiento público de agua satisfactorio y la calidad de la vida humana, relación que se extiende más allá de la necesidad fundamental del hombre de consumir agua para conservar la vida. En mayor o menor grado, todos los esfuerzos del hombre por mejorar el medio en que habita y elevar el nivel de vida dependen de la disponibilidad de agua. Existe, pues, una correlación esencial entre la calidad del agua y la salud pública, entre la fácil accesibilidad del agua y el nivel de higiene y entre la abundancia de agua y el crecimiento económico. En la Conferencia los participantes convinieron en que hay que tener en cuenta todos esos factores al planificar y ejecutar programas de abastecimiento público de agua.

De importancia fundamental es el hecho de que las medidas encaminadas a ampliar y mejorar los sistemas de abastecimiento público de agua pueden contribuir en el futuro a una reducción apreciable de la morbilidad y mortalidad relacionadas con las enfermedades entéricas. En todo el Continente, las enfermedades asociadas directa o indirectamente con abastecimientos de agua deficientes—incluidas las fiebres tifoidea y paratifoidea, la disentería, la hepatitis, las diarreas y las enteritis—figuran entre las causas principales de enfermedad y de defunción. Las elevadas tasas de mortalidad entre los lactantes y niños menores de cinco años en las Américas se deben, en gran parte, a un saneamiento inadecuado, particularmente a la falta general de agua potable.

Los grandes beneficios que se obtendrán en el futuro mediante la reducción de las tasas

de morbilidad en las Américas revisten importancia no sólo para individuos y familias sino también para el desarrollo económico de las colectividades y de toda una nación. Un importante efecto de la disminución de la incidencia de las enfermedades entéricas es la reducción concomitante del debilitamiento de la fuerza laboral tan indispensable. Desde un punto de vista mundial, se ha calculado que el número de personas incapacitadas anualmente, en mayor o menor grado, por alguna enfermedad relacionada con el agua contaminada asciende a 500 millones, y las consecuentes pérdidas de horas-hombre repercuten enormemente en el progreso económico de las naciones en vías de desarrollo.

Uno de los factores principales que contribuye a la distribución endémica de enfermedades entéricas en las Américas es el uso de agua contaminada que procede de fuentes tales como pozos superficiales sin protección, así como la falta de instalaciones de desagüe urbano en zonas donde no se dispone de agua potable en tubería o donde esta no es fácilmente accesible. Pero mientras no se amplíen y se mejoren considerablemente los sistemas de abastecimiento público de agua, los individuos y las comunidades se verán obligados a depender de estas peligrosas fuentes de agua.

Las medidas correctivas necesarias no se limitan al abastecimiento de agua por medio de fuentes públicas. Los servicios de agua mediante esas fuentes instaladas en las calles no satisfacen las necesidades esenciales para la protección de la salud pública y el mantenimiento de la higiene personal y doméstica. Es prácticamente inconcebible esperar que la población alcance y mantenga un elevado nivel de higiene personal y de aseo doméstico, y que evite el consumo de agua contaminada cuando hay que recorrer grandes distancias simplemente para conseguir un cántaro de agua.

Los efectos del agua contaminada en la productividad individual constituyen otro de los aspectos de la amplia relación que existe

entre un abastecimiento público de agua satisfactorio y el desarrollo económico. El abastecimiento adecuado de agua, particularmente en las zonas urbanas, es esencial para el desarrollo y crecimiento a largo plazo de una gran variedad de actividades de fabricación y elaboración de productos. Numerosas industrias importantes requieren enormes cantidades de agua. En resumen, el futuro progreso económico de las naciones americanas en vías de desarrollo depende en gran parte de la disponibilidad de amplios sistemas de abastecimiento de agua.

#### **La marcha de los programas de abastecimiento urbano y rural de agua**

En los primeros cuatro años del programa continental de abastecimiento de agua, las naciones de las Américas han emprendido prometedoras actividades encaminadas a cumplir los objetivos establecidos en la Carta de Punta del Este. Indudablemente, el progreso de las actividades no ha sido uniforme en todos los países, y en las zonas urbanas se ha avanzado mucho más que en las rurales. Aun así, según los datos presentados en la Conferencia, las proporciones alcanzadas en el período comprendido entre 1961 y 1965 resultan alentadoras, no sólo como medida de la respuesta inicial entre las naciones americanas ante el reto de alcanzar los objetivos para 1971, sino como indicación de lo que cabe esperar en los años que restan del decenio.

#### *Abastecimiento urbano de agua*

En cuanto al número de personas abastecidas o que se abastecerán como resultado de los proyectos iniciados a partir de 1961, el programa de abastecimiento urbano de agua se encuentra adelantado en 14 de 19 naciones americanas. La meta de ese programa consiste en abastecer de agua al 70 %, como mínimo, de la población urbana de los países, para 1971. La población calculada para ese mismo año asciende a 150.000.000

de habitantes; por consiguiente, en términos del número de personas a servir, el objetivo representa 105.000.000.

Los datos presentados en la Conferencia indican que en este decenio los países han comprometido hasta la fecha unos EUA-\$700.000.000, que en un 48 % proceden de préstamos internacionales. Aproximadamente EUA\$580.000.000 de esta cantidad se han destinado a centros urbanos donde se mejorará el servicio de agua para unos 33 millones de habitantes.

Con respecto a los 105.000.000 de habitantes urbanos que habrán de ser abastecidos para 1971, más del 50 % reciben un servicio bastante satisfactorio en la actualidad, es decir, cuentan con servicio de agua en tubería en su propia casa o patio; el sistema ofrece continuidad de abastecimiento de agua a presión, en cantidad y calidad razonablemente adecuadas.

#### *Abastecimiento rural de agua*

Si bien el abastecimiento de agua de los pueblos y aldeas no es tan abundante como el de las comunidades urbanas, dista mucho de ser insignificante, y además se están realizando ciertos progresos. El abastecimiento en zonas rurales es objeto de creciente atención. La mayoría de los países han visto la necesidad de establecer programas permanentes para este fin, han preparado planes nacionales, y en muchos de ellos se están llevando a cabo programas de abastecimiento de agua. Además, las instituciones internacionales de crédito vienen concediendo préstamos para estos programas y están dispuestas a considerar otras solicitudes de préstamos para proyectos bien estudiados y concebidos.

Se calcula que para 1971 la población rural de las Américas llegará a unos 124.000.000 de habitantes; por lo tanto, la meta establecida en la Carta es prestar servicio a 62.000.000 de personas. En la Conferencia se calculó que, en la actualidad, hay unos 13.000.000 de habitantes en zonas rurales abastecidos mediante conexiones a domicilio,

fuentes públicas y pozos protegidos. Durante el resto del decenio habrá que tomar las medidas necesarias para mejorar el servicio prestado a más de 8.000.000 adicionales de personas cada año. Sobre la base de los estimados de que los EUA\$105.000.000 comprometidos para el desarrollo del abastecimiento rural de agua durante los primeros cuatro años del decenio beneficiarán aproximadamente a 7.000.000 de personas, es evidente que para alcanzar la meta de la Carta hay que dedicar a este programa un esfuerzo mucho mayor.

Teniendo en cuenta el número de personas implicadas y las escasas posibilidades económicas de muchos de los habitantes rurales para pagar por un servicio adecuado de abastecimiento de agua, no cabe duda que es preciso encontrar soluciones especiales a la situación. Así, el costo *per capita* debe reducirse. En la Conferencia se demostró que cada dólar economizado en los costos de construcción, funcionamiento y mantenimiento permite abastecer a un número mayor de personas. La relación es exponencial más bien que rectilínea.

Asimismo, la participación de la comunidad puede y debe utilizarse con más eficacia, empezando en la fase preliminar de planificación y continuando esta responsabilidad hasta la administración, funcionamiento y mantenimiento del servicio. El uso de cooperativas y de sistemas de fondo rotatorio en algunos países está demostrando posibilidades que deberían ser estudiadas y desarrolladas en otros. También se debe prestar apoyo a organizaciones sólidas y bien administradas capaces de llevar a cabo los numerosos proyectos que deben completarse cada año a fin de alcanzar la meta. Es preciso atraer, adiestrar y supervisar debidamente al numeroso personal intermedio que se requiere para el éxito de los programas. Se debe comprender que, si bien el proyecto individual puede ser pequeño y sencillo, el programa general es muy amplio y complicado y merece la atención que debería dedicársele.

## Financiamiento

El problema del financiamiento de sistemas de abastecimiento de agua en las Américas consiste esencialmente en dos cuestiones: cómo atender los costos de capital que supone la planificación y construcción de instalaciones de abastecimiento de agua, y cómo atender los de funcionamiento, mantenimiento y mejoras de esas instalaciones. En la Conferencia se examinaron a fondo ambas cuestiones, y hubo acuerdo general en relación con varios puntos, entre ellos la conveniencia de establecer alguna clase de fondo rotatorio sobre una base nacional, a fin de ayudar a financiar los proyectos de abastecimiento de agua, particularmente los de carácter rural, y la necesidad de que los sistemas de abastecimiento puedan sostenerse con sus propios recursos mediante el establecimiento y cobro de tarifas razonables por el servicio de agua.

La inversión de capital requerida para financiar la ampliación y el mejoramiento necesarios de las instalaciones de abastecimiento de agua en las Américas es, naturalmente, considerable, y si se considera fuera del contexto económico de que forma parte, podrá parecer prohibitiva. No obstante, en su verdadera perspectiva, la inversión necesaria es relativamente pequeña; además, se trata de una inversión que paga dividendos incalculables en forma de una mejor salud pública y una mayor productividad en muchos sectores de la economía. Las inversiones necesarias para alcanzar las metas del abastecimiento de agua establecidas en la Carta de Punta del Este constituyen una pequeña parte de los recursos económicos de las naciones de las Américas. A un promedio anual para los 10 años, la inversión requerida por parte de los países asciende aproximadamente al medio por ciento de su producto nacional bruto combinado.

En los primeros cuatro años del decenio, las organizaciones internacionales de crédito han facilitado crecientes cantidades de capital para el desarrollo del abastecimiento

de agua en las Américas. Poco menos de la mitad de los EUA\$700.000.000, o sea unos EUA\$340.000.000, comprometidos para proyectos de abastecimiento de agua rurales y urbanos, proceden de préstamos de organismos internacionales. Una importante proporción de esos préstamos ha sido facilitada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En sus deliberaciones sobre el problema del financiamiento, la Conferencia puso de relieve la conveniencia de obtener capital de fuentes externas para atender los costos de importación de material y equipo no disponibles en las naciones de las Américas, pero recomendó que los gastos domésticos se sufragaran con fondos de fuentes internas, salvo en circunstancias excepcionales.

Otro punto que fue considerado con gran detenimiento es la necesidad de establecer y aplicar tarifas de agua a fin de que proporcionen un ingreso para amortizar los préstamos y pagar los intereses, para el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y para mejorarlas y ampliarlas en la forma necesaria. La Conferencia convino, en principio, en que los sistemas de abastecimiento de agua han de valerse totalmente de sus propios recursos, aunque en muchos casos, sobre todo en los medios rurales, tal vez sea necesario avanzar hacia este objetivo por etapas.

En resumen, una de las medidas más constructivas que pueden adoptar las naciones de las Américas para contribuir a acelerar la marcha de los programas de abastecimiento de agua consiste en establecer una política de pago equitativo del servicio de agua mediante una estructura de tarifas de acuerdo con las prácticas en la administración de dicho servicio y las posibilidades de pago del consumidor. Esta política está totalmente de acuerdo con el hecho, con frecuencia ignorado, de que el agua no es inherentemente gratuita, sino que su obtención, distribución y suministro cuesta dinero. Además, al establecer un pago razonable del servicio de agua se suele

desalentar el uso desmesurado y el desperdicio de la misma y, de esta manera, muchas comunidades podrán instalar sistemas más pequeños y menos costosos de los que de otro modo se necesitarían.

### Diseño y equipo

La Conferencia llamó la atención sobre la necesidad de reducir al mínimo los costos de construcción de sistemas de abastecimiento de agua, a fin de proporcionar servicio al máximo número de habitantes. Con esa finalidad, sugirió que las naciones de las Américas concedieran más importancia a la utilización de sistemas de diseño económicos y realistas y al desarrollo de la capacidad local o regional de producción del material y equipo necesarios para la construcción y funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua.

En lo que se refiere al diseño de sistemas de abastecimiento de agua, es preciso realizar todos los esfuerzos posibles para evitar el diseño de sistemas que, en teoría, son ideales desde el punto de vista tecnológico o que tienen una capacidad mucho mayor de la que indica la prudente consideración de las necesidades presentes y futuras y las posibilidades financieras de la comunidad abastecida. El hecho de colocar la perfección en tecnología por encima de todas las demás consideraciones constituiría un enorme obstáculo al progreso de los sistemas de abastecimiento de agua. Frente al deseo de un elaborado diseño hay que considerar las verdaderas necesidades, los costos y otros factores pertinentes. Un diseño efectuado con sentido realista dará lugar a economías no sólo en los costos iniciales de capital de las nuevas instalaciones sino en los de operación y mantenimiento.

La utilización de diseños que respondan a la realidad reviste especial importancia en los proyectos de abastecimiento de agua en zonas rurales. Las normas de diseño utilizadas en zonas urbanas no deben apli-

carse indiscriminadamente en los medios rurales; la utilización de ciertas normas origina mayores gastos en las zonas rurales en que la densidad de población relativamente baja plantea problemas que no surgen en los sectores urbanos. El inherente mayor costo *per capita* que supone la prestación de servicios de agua a zonas rurales de población muy dispersa es otra de las indicaciones de la necesidad de reducir el costo de los proyectos rurales. Esto requiere el establecimiento de normas apropiadas con respecto a la capacidad de los sistemas de abastecimiento de agua, presiones, diámetro de las tuberías y otros aspectos afines.

El empleo de dispositivos para restringir el caudal de agua es otra de las técnicas que se pueden emplear para reducir los costos de los sistemas de abastecimiento. Al disminuir el desperdicio de agua, estos dispositivos tienden a aminorar el consumo total. Esto significa que se pueden diseñar nuevos sistemas, en los que se establezca el empleo de dispositivos de control del caudal de agua, para una capacidad menor de la que normalmente hubiera existido. El resultado puede ser también una importante economía en los costos de capital.

En cuanto a los materiales y equipo, el establecimiento de instalaciones de producción local adquiere una importancia cada vez mayor a medida que aumenta la construcción de nuevos sistemas de abastecimiento de agua. El costo del material y el equipo representa una parte importante del costo total de la construcción; en México, por ejemplo, se ha calculado que estos gastos oscilan entre el 50 % en las zonas urbanas, y el 65 % en las rurales. Son claramente manifiestas las posibilidades de ahorro que permite la producción doméstica en lugar de importar materiales y equipo en gran escala. Algunos países de las Américas, como Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela, están produciendo una buena parte de su propio material y equipo.

Además de las posibles economías, la producción doméstica de la mayor parte de

los materiales y equipo necesarios para la construcción y funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua es conveniente por otras razones, entre ellas la de que contribuye a reducir los problemas de la obtención de divisas. Y quizás de mayor importancia directa para los interesados en la construcción y operación de sistemas de abastecimiento de agua, es el hecho de que el acceso a fuentes domésticas de equipo puede asegurar la disponibilidad y rápida entrega de artículos necesarios, ya sea para uso inicial o posteriormente para reemplazos.

En relación con las compras de material y equipo para las instalaciones de abastecimiento de agua, ya sea de fuentes internas o externas, es preciso establecer normas y medios para inspeccionar la calidad y otras características de los artículos manufacturados. El establecimiento de estas normas por los propios países, o de preferencia por un organismo interamericano, no sólo serviría para eliminar una variedad innecesaria de aquellas y así contribuir a la reducción del costo del equipo, sino que también constituiría un medio de estimular a los fabricantes a producir un equipo conforme a las necesidades y presupuestos de los proyectos de abastecimiento de agua en las Américas.

#### **Necesidades de carácter orgánico y administrativo**

La Carta de Punta del Este contiene propuestas sobre el establecimiento de estructuras orgánicas y prácticas administrativas para abordar de una manera eficaz los problemas del abastecimiento de agua en las Américas. En estos últimos cuatro años, los Gobiernos Miembros han adoptado importantes medidas encaminadas a ejecutar esas recomendaciones de reforma. Sin embargo, es necesario tomar nueva acción en cuanto a numerosos aspectos orgánicos y administrativos del desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua.

En muchos países de las Américas, la

maquinaria gubernamental e institucional de planificación economicosocial y establecimiento de normas, no considera debidamente las necesidades del desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua. Los organismos directamente interesados en programas de abastecimiento de agua están, a menudo, inadecuadamente representados en los organismos de planificación y normativos. Una situación de esta naturaleza tiene repercusiones de gran alcance. En mayor o menor grado, este problema central constituye la raíz de muchos de los grandes obstáculos al desarrollo de los sistemas de abastecimiento de agua.

Este impedimento al progreso debe (y puede) ser eliminado si se reconoce, al nivel gubernamental más alto, que el desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua es una cuestión de importancia nacional fundamental y una responsabilidad básica del país. Es necesario establecer una política nacional en virtud de la cual los problemas del abastecimiento de agua estén comprendidos en los amplios programas de desarrollo económico y social. Una política nacional de abastecimiento de agua debe establecer los principios fundamentales a seguir en la determinación de prioridades para los proyectos, en la implantación de la legislación necesaria y en la asignación de fondos y recursos. Naturalmente, los detalles de una política de esta naturaleza diferirán de un país a otro, pero no deben existir diferencias en cuanto al principio de que el desarrollo del abastecimiento de agua es un factor básico del progreso económico y social.

Es indispensable la creación de instituciones y organizaciones con recursos y autoridad adecuados para poner en práctica la política nacional. También en este caso existirán diferencias según los países y, evidentemente, es esencial que se establezcan estructuras orgánicas y prácticas administrativas adecuadas a las necesidades y problemas específicos relacionados con el abastecimiento de agua en cada país, y a las distintas

condiciones en que pueden abordarse y resolverse estos problemas.

En general, los Gobiernos nacionales deben asumir la responsabilidad de la planificación y dirección global del desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua, de facilitar u obtener los fondos de capital necesarios, especialmente en proyectos rurales, de proporcionar la orientación técnica requerida y la asistencia a los programas de abastecimiento público de agua, y de participar más intensamente en las actividades de investigación y adiestramiento. Se reconoce que todas o algunas de estas funciones pueden ser desempeñadas por organismos autónomos del tipo de los que ya existen en algunos países.

Se observan también diferencias entre los países en cuanto al grado de responsabilidad y participación locales en materia de fomento y administración de abastecimiento de agua. Pero por razones que se relacionan principalmente con la necesidad de ampliar y mejorar a largo plazo las instalaciones de abastecimiento de agua, es importante que exista cierto grado de responsabilidad local en el pago de los gastos de construcción y operación, y que se establezca una participación local esencial en la estructura orgánica de la administración de los sistemas de abastecimiento de agua.

#### **Investigaciones, educación y adiestramiento**

El creciente programa de fomento del abastecimiento de agua en las Américas, está creando una necesidad cada vez mayor de conocimientos técnicos y personal adiestrado, necesidad que los países no están en condiciones de atender en la actualidad. Durante la Conferencia, se estudiaron detenidamente la naturaleza y magnitud de estas necesidades y se consideraron las maneras de hacerles frente a las mismas.

En los países de las Américas que están en vías de desarrollo, el fomento del abastecimiento de agua plantea numerosos proble-

mas técnicos y administrativos que no pueden resolverse satisfactoriamente con procedimientos convencionales. En muchos casos, estos procedimientos simplemente no son económicamente factibles. Cada vez se siente más la necesidad de contar con técnicas ajustadas a las circunstancias locales, así como la de disponer de nuevos datos sobre muchos aspectos del problema total del abastecimiento de agua.

A fin de llevar a cabo las investigaciones necesarias, los países deben ampliar las instalaciones de que disponen para esa labor; en la actualidad son muy escasas las instalaciones adecuadas.

A pesar de la importancia que revisten estas instalaciones, las investigaciones se basan en talentos especiales. En muchos casos, personas que trabajan en instalaciones modestas están aportando considerables contribuciones al avance de la ciencia y de la tecnología. El factor decisivo consiste en cómo establecer grupos nacionales de individuos capacitados, con mentalidad inquisidora, dedicados a la solución de los innumerables problemas relacionados con el programa de abastecimiento de agua. Es preciso poner todo empeño en obtener los servicios de estos individuos, preparar los que resultan prometedores y estimularlos adecuadamente para que mantengan su interés por el campo del abastecimiento de agua.

La ayuda financiera para la construcción de instalaciones y para realizar investigaciones es una de las responsabilidades a las que los Gobiernos, al mayor nivel, deben conceder atención.

Las investigaciones revisten tanta importancia que ningún país ni institución es tan pequeño como para poder prescindir de ellas. En todos los niveles deben realizarse las investigaciones como medio de resolver problemas y mejorar sus soluciones. Para problemas de interés más general, el establecimiento de centros regionales que cuenten con el apoyo de varios países y de organismos internacionales ofrece un medio de realizar

un esfuerzo conjunto y de aunar los escasos recursos.

En todo el Hemisferio se observa una grave y creciente necesidad de ampliar la enseñanza oficial y el adiestramiento durante el servicio del personal profesional y técnico, en todas las fases del desarrollo del abastecimiento de agua, incluido el diseño, la construcción, la administración, el funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones. Es preciso aumentar considerablemente el personal competente dentro de los próximos años, a fin de llevar a cabo y mantener un rápido progreso en el programa de abastecimiento de agua. No cabe duda de que tanto las universidades como los organismos gubernamentales deben extender considerablemente sus actividades de educación y adiestramiento.

Además de ampliar la educación de los estudiantes y graduados en campos relacionados con el desarrollo del abastecimiento de agua, deben incrementarse los medios de educación continua en forma de cursos destinados a ampliar la educación académica y evitar que los conocimientos obtenidos se vuelvan anticuados.

Con excesiva frecuencia, el personal del servicio de abastecimiento de agua confía en los procedimientos convencionales en lugar de desarrollar nuevas técnicas apropiadas para los problemas y condiciones que se presentan. Resulta especialmente necesario el adiestramiento que ponga de relieve el valor de buscar nuevas e ingeniosas soluciones a los problemas de carácter técnico y administrativo.

## Resumen

Si bien los progresos realizados en materia de abastecimientos de agua en los últimos cinco años son muy alentadores, una evaluación realista de la situación actual aún revela claramente que quedan importantes necesidades por atender. La magnitud de las tareas que se requieren para alcanzar las

metas establecidas en la Carta de Punta del Este es enorme y quizás hasta desalentadora. A pesar de ello, hubo expresión unánime por parte de los participantes en la Conferencia de que se debe proseguir la labor con valentía e imaginación. Por consiguiente, la ejecución del programa fue el punto principal de las deliberaciones.

Los participantes en la Conferencia también coincidieron en los aspectos que se indican a continuación, que se destacaron especialmente durante la exposición de los distintos temas y los debates sobre el estado del programa de abastecimiento público de agua en la Región de las Américas:

1. La obtención de soluciones al problema del abastecimiento público de agua en las Américas depende en gran parte de la competencia administrativa y técnica y de las posibilidades económicas de cada país (con el apoyo de la participación de organismos internacionales que colaboren estrechamente, mediante asistencia técnica y ayuda financiera). Dentro de esta estructura, hay que ampliar los esfuerzos, en realidad duplicarlos, en muchos países, a fin de alcanzar las metas mínimas establecidas en la Carta de Punta del Este.

2. Un personal profesional y auxiliar competente es fundamental e indispensable para el éxito de un programa de abastecimiento de agua. Es necesario crear mayores incentivos para atraer y retener a este personal. Entre los incentivos figuran los programas eficaces de educación y adiestramiento—incluidos los cursillos y el adiestramiento durante el servicio—y la seguridad del empleo, junto con una buena remuneración.

3. Es necesario realizar todos los esfuerzos posibles encaminados a fortalecer la estructura (o estructuras) orgánica establecida en cada país, de acuerdo con sus características, de suerte que dicha organización tenga la responsabilidad y capacidad de atender las necesidades de abastecimiento de agua, destacándose el principio de que este servicio debe manejarse como una buena

empresa de negocios. Hay que realizar una labor educativa entre los usuarios del servicio y las comunidades locales para convencerlos de que el progreso hacia la autosuficiencia, el gobierno propio y la ayuda mutua son fundamentales para el éxito del programa de abastecimiento público de agua.

4. Para extender la cobertura de los servicios de abastecimiento de agua, dentro de los recursos disponibles, es indispensable realizar diseños simples, prácticos e ingeniosos, particularmente para los sistemas pequeños, aprovechando la existencia de nuevos materiales y equipo para disminuir los costos de construcción y reducir a un mínimo los de operación y mantenimiento. Todo sistema bajo presión constante de agua durante las 24 horas del día debe abarcar al mayor número de habitantes posible con un servicio de agua fácilmente accesible, en cantidad razonable y de calidad aprobada por la autoridad sanitaria correspondiente.

5. Todo país debe explorar y adoptar mecanismos para obtener y utilizar fondos externos e internos para la construcción de sistemas de abastecimiento de agua, a fin de proporcionar una base sólida para la futura ampliación del programa. Se han facilitado, en importantes cantidades, fondos internacionales para el programa de abastecimiento público de agua. Más bien que la insuficiencia de fondos, en la actualidad el principal obstáculo al programa es, en general, la falta de buenos proyectos minuciosamente estudiados.

6. En muchos países se están estableciendo tarifas de agua, ajustadas a la realidad, que son aceptadas por los usuarios de conformidad con el principio de que el servicio de agua debe funcionar sobre la base de autofinanciamiento. Esto representa un gran avance, y el concepto debería extenderse a todo el Continente.

7. Un servicio adecuado de abastecimiento público de agua es uno de los elementos básicos del desarrollo socioeconómico de un país. Para consolidar el reconoci-

miento y la comprensión de este hecho, se requieren estudios bien documentados de las repercusiones económicas del abastecimiento de agua. Se sugirió que en la realización de estos estudios colaboraran la Oficina Sanitaria Panamericana, el Banco Interamericano de Desarrollo y otros organismos internacionales interesados.

8. El servicio de abastecimiento de agua en las zonas rurales es una necesidad bien reconocida en la América Latina. Si bien se están realizando importantes progresos, los programas en zonas rurales de la mayoría de los países distan mucho de atender las necesidades de la población. Un amplio programa, bien organizado, basado en el concepto de ayuda mutua, es indispensable para alcanzar la meta establecida en la Carta de Punta del Este. Asimismo, es preciso adiestrar al numeroso personal intermedio necesario para esos programas, dándole el apoyo y la supervisión adecuados.

9. Se deben estimular los programas de investigación y de desarrollo—de preferencia vinculados con la universidad—como medio de desarrollar nuevos materiales, métodos, procedimientos, normas y sistemas de control de la calidad, para hacer frente a las necesidades específicas y demostrar su utilidad en las diversas zonas de la Región. Se puede obtener apoyo financiero para esas investigaciones de una serie de organizaciones y grupos, pero es importante reconocer que la investigación en materia de abastecimiento de agua es del dominio público y, por consiguiente, la ayuda financiera debe proceder principalmente de los respectivos Gobiernos.

10. Es necesario fomentar la producción nacional o regional de materiales y equipo para hacer frente a las necesidades de una industria de la magnitud como es la del abastecimiento de agua que se está expandiendo en la América Latina. La Organización Panamericana de la Salud y otros organismos interesados deberían estimular la investigación de soluciones y de equipos adaptados a las necesidades locales.

11. Es también necesario recomendar al Director de la Oficina Sanitaria Panamericana que considere el nombramiento de un Comité Asesor de Investigaciones sobre Abastecimiento Público de Agua en la América Latina. El Comité aconsejaría al Director sobre cuestiones tales como los campos de investigación que requieren indagación científica, prioridades sobre las posibilidades e interés en materia de investigación, y sugeriría las fuentes de asistencia técnica y financiera.



**TRABAJOS  
TECNICOS**



# ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE LOS ORGANISMOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Oscar Terrevezzi<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

### Propósitos

Este artículo intentará un análisis de las instituciones y de las estructuras de organización relativas al abastecimiento de agua en el más alto nivel de abstracción posible.

La infraestructura institucional estable, la eventual o la de apoyo, nacional o internacional, cualquiera sea su naturaleza, son siempre instrumentos para el logro de ciertos objetivos; a poco de transitar por el tema, entonces, surge el problema de la compatibilidad entre medios y fines.

A pesar de lo ambicioso del propósito, se aspira a provocar algunas inquietudes que se traduzcan luego en sugerencias constructivas en materia de política y estructuras. Desde luego que, como es más fácil identificar los problemas que resolverlos, tales sugerencias sólo pueden surgir de un paciente y racional trabajo de equipo.

### Plan y método del trabajo

En términos concretos el plan escogido puede resumirse así: a) efectuar un rápido análisis de la organización institucional, y de sus progresos o modificaciones más recientes, en América Latina, sin descender al estudio detallado de las estructuras y su funcionamiento interno a fin de no perder la visión de conjunto; b) identificar los progresos y

tendencias más significativos y exponerlos a la consideración de la Conferencia; y c) señalar algunos puntos de partida para estudios más completos sobre el tema, siempre con relación a las metas fijadas por la Carta de Punta del Este.

El trabajo ha sido subdividido en una Parte General, que contiene solamente datos, conceptos y tendencias globales, y una Parte Especial con detalles relativos a cada país. Sobre la base de la información específica proporcionada en esta segunda parte se ha preparado un cuadro que presenta en su conjunto los progresos más salientes habidos en materia de nuevas instituciones nacionales, corporaciones locales importantes, fondos y leyes especiales creados o dictados de 1961 a 1965.

## I. PARTE GENERAL

### Tendencias históricas

Parece posible distinguir dos tendencias con matices propios en la política y, correlativamente, en la organización institucional que ha seguido tradicionalmente América Latina en este campo.

1. Algunos países optaron, casi desde el comienzo, por crear instituciones nacionales centralizadas, autónomas o semiautónomas, que manejaron prácticamente todos los aspectos de los servicios: planeamiento, proyecto, construcción y operación. Los recursos provenían, y siguen viniendo aún en gran medida, de fuentes nacionales. El

<sup>1</sup> Director de Construcciones, Administración General de Obras Sanitarias de la Nación, Buenos Aires, Argentina.

CUADRO 1 — Datos sobre superficie, población e indicadores socioeconómicos en 20 países de las Américas, 1960<sup>a</sup>.

País	Superficie (en miles de Km <sup>2</sup> )	Población			Indicadores socioeconómicos			
		Total (en miles de habitantes)	Porcentaje		Tasa de crecimiento demográfico (1955-1960)	Ingreso por habitante (en dólares E. U. A.) (1955-1959) <sup>b</sup>	Mortalidad <sup>c</sup>	
			Urbana	Rural			General <sup>d</sup> (1955-1960)	Infantil <sup>e</sup> (1950-1955) (1955-1958)
<b>América Latina</b>								
Argentina .....	2.776,6	20.956	67,6	32,4	1,8	425	8-9	62
Bolivia .....	1.098,6	3.696	29,9	70,1	2,2	70	20-25	
Brasil .....	8.513,8	70.309	39,4	60,6	3,1	220	11-16	86
Colombia .....	1.138,4	15.468	46,1	53,9	2,8	313	14-17	
Costa Rica .....	50,7	1.206	37,8	62,2	4,2	319	9-13	86
Chile .....	741,8	7.627	62,9	37,1	2,4	320	12-13	
Ecuador .....	270,7	4.317	34,7	65,3	3,2	166	15-20	86
El Salvador .....	21,4	2.442	32,6	67,4	3,0	102	14-18	
Guatemala .....	108,9	3.765	31,0	69,0	2,9	183	20-24	86
Haití .....	27,8	4.140	12,6	87,4	2,2	55	20-28	
Honduras .....	112,1	1.950	22,5	77,5	3,3	115	15-20	80
México .....	1.969,4	34.988	53,6	46,4	3,1	220	13-16	
Nicaragua .....	148,0	1.477	33,9	66,1	3,5	130	12-17	80
Panamá .....	74,5	1.055	41,0	59,0	2,7	250	9-13	
Paraguay .....	406,8	1.768	33,8	66,2	2,5	115	12-16	86
Perú .....	1.285,2	10.098	35,8	64,2	2,6	113	13-18	
<b>República Dominicana</b>								
Dominicana .....	48,7	3.030	30,5	69,5	3,2	118	16-20	68
Uruguay .....	186,9	2.490	70,9	29,1	1,2	224	7-9	
Venezuela .....	912,1	7.331	61,7	38,3	3,9	930	10-15	68
Total .....	20.006,5	204.911 <sup>f</sup>	46,2 <sup>h</sup>	53,8 <sup>i</sup>	2,8 <sup>j</sup>	250/300	13-15	
<b>Estados Unidos de América</b>								
América .....	7.997,0	174.000	...	...	1,4	>2.000	9	26
Puerto Rico .....	8,9	2.300	34,0	66,0	2,4	480	8-9	54

... Datos no suministrados.

<sup>a</sup> Fuente: Naciones Unidas.

<sup>b</sup> Estudios más recientes han modificado estas cifras para 1961. El nuevo método de estimación se basa en determinaciones del ingreso "real" expresado en poder adquisitivo equivalente a los precios de E.U.A. La investigación no está incluida. Véase "El Desarrollo Económico de América Latina en la Post-Guerra", Naciones Unidas, 1963.

<sup>c</sup> Muchos de estos datos son discutibles. Algunos países no llevan registros estadísticos adecuados y completos.

<sup>d</sup> Defunciones por 1.000 habitantes.

<sup>e</sup> Defunciones por cada 1.000 niños nacidos vivos.

<sup>f</sup> Índice comprendido entre 100 y 150 o más en algunos casos.

<sup>g</sup> En 1962 la población total era 210.521.000 habitantes.

<sup>h</sup> 94.588.000 habitantes.

<sup>i</sup> 110.323.000 habitantes.

<sup>j</sup> Tasa total de crecimiento demográfico rural, 1,5; y urbana, 4,6.

régimen tarifario, muy permeable a factores económicos y políticos, no condujo a la autofinanciación de los servicios, de manera que los déficits se acumularon y siguen acumulándose todavía. El ataque sobre la morbimortalidad de origen hídrico resultó positivo si se lo mide en términos de

vida humana. También fue palpable la conocida acción catalítica de los servicios sobre el desarrollo de las comunidades y, por reflejo, la del propio país, al irse formando la infraestructura de "capital social básico", indispensable para su desarrollo. En un análisis muy riguroso, la gran incógnita es la

relación entre costos y beneficios, o en otros términos, la productividad de los capitales invertidos en las obras y la absorción de los déficits de explotación. Es el caso inicial de Argentina, Uruguay, y posteriormente de Venezuela, Puerto Rico y México. La política de este último tiene matices propios, porque ha tendido a una descentralización regional más acentuada a través de sus Juntas Federales de Agua Potable.

2. Los otros países se decidieron por apoyar su política en el nivel municipal, ya sea directamente o por intermedio de instituciones nacionales o estatales que concebían y construían las obras y las entregaban luego a los organismos locales para su operación.

Si en el cuadro 1 se observan, sin análisis crítico, los índices socioeconómicos que caracterizan a los países que optaron por la creación de grandes instituciones nacionales, se corre el riesgo de relacionar en forma directa los resultados alcanzados en el terreno sanitario, con la política y la organización institucional de esos países en materia de abastecimiento de agua potable. En realidad la cuestión es mucho más compleja, puesto que esos resultados deben ser evaluados en función de una compleja realidad geográfica, política, económica, sociológica, cultural y étnica. Sin embargo, aparece en principio, con razonable evidencia, que esos grandes organismos nacionales constituyen medios idóneos para encarar los problemas del agua potable en América Latina.

#### **Estructuras institucionales básicas. Hechos más destacados del período 1961-1965**

En perspectiva continental, las estructuras institucionales que intervienen en este campo aparecen agrupadas en dos amplias esferas o ámbitos: el internacional y el nacional.

##### *Instituciones internacionales y bilaterales*

En esta esfera actúan, prevalentemente, la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), el Fondo de las Naciones Unidas para la

Infancia (UNICEF), la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de los Estados Unidos de América y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). También lo hacen, con otro carácter, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial) y el Banco de Exportación e Importación (EXIMBANK).

Cada uno de estos organismos tiene su propia modalidad operativa y campo de acción. El UNICEF actúa preferentemente en las pequeñas comunidades rurales, proveyendo equipos y materiales. La AID presta asistencia técnico-económica en localidades de mayor importancia.

La OSP despliega una múltiple labor de asesoramiento y asistencia en todos los aspectos relacionados directa o indirectamente con la materia. El BID viene actuando con un impulso significativo en los últimos años, en su función de apoyo financiero para obras y estudios especiales orientados hacia el desarrollo económico de la región. En esta función intervienen también el Banco Mundial y el EXIMBANK.

Estas entidades internacionales y bilaterales poseen sus organismos centrales de planeamiento, dirección y coordinación, en tanto que las funciones ejecutivas están radicadas en centros regionales con ramificaciones en los países y sus provincias o en agencias que actúan en cada país. Su acción se canaliza siempre por intermedio de las instituciones nacionales específicas mediante la concertación de convenios con los Gobiernos. En conjunto constituyen una vasta red de estructuras organizativas de apoyo técnico, financiero y administrativo, que por su estabilidad y continuidad juegan un papel importante en el desarrollo de las políticas y planes de provisión de agua potable. Su acción se caracteriza por lo vasto del esfuerzo y por su sentido de solidaridad continental.

##### *Instituciones nacionales*

Una apreciación global de la información consignada en el cuadro 1 permite extraer

**CUADRO 2 — Organismos nacionales y locales creados desde 1961 hasta agosto de 1965, y leyes o fondos especiales de alcance nacional vinculados a los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado en 20 países de las Américas.**

País	1961	1962	1963	1964	1965	En proyecto	
Argentina	← Fondo de Saneamiento Urbano del Aglomerado Bonaerense <sup>a</sup> (Ley 16.437)	← Se mantiene la institución nacional básica: Obras Sanitarias de la Nación y organismos provinciales →					
Bolivia	←	← Se mantienen los organismos municipales → Administración Boliviana de Obras Sanitarias <sup>b</sup> Ingeniería global	←			← Servicio Local de Acueductos y Alcantarillados de Oruro <sup>c</sup> →	Corporación Nacional de Acueductos y Alcantarillados
Brasil	←	← Se crearon nuevos organismos estaduais y municipales →		← Departamento Nacional de Obras Sanitarias Fondo Nacional de Obras Sanitarias <sup>b</sup>	← Se mantienen los organismos federales (Servicio Especial de Salud Pública y otros), estaduais y municipales		
Colombia	Se mantienen los organismos nacionales, departamentales y municipales: Instituto Nacional de Fomento Municipal, sociedades anónimas departamentales, empresas autónomas municipales y la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud Pública						
Costa Rica	← Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados <sup>b</sup>	← Se mantiene la División de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud y los servicios municipales no transferidos al Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados				←	
Chile	Se mantiene el organismo básico nacional, la Dirección de Obras Sanitarias, así como la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, la Sección de Higiene Ambiental del Ministerio de Salud y los servicios municipales						
Ecuador	Se mantienen el Departamento de Obras Sanitarias del Ministerio de Obras Públicas, los organismos del Ministerio de Salud y los servicios municipales: empresas municipales o juntas cantonales. No hay organismo nacional						
El Salvador	← Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados <sup>b</sup>	← Se mantienen la División de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud y los servicios municipales aún no transferidos a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados				←	Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias
Estados Unidos de América: Puerto Rico	← Se mantiene la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados →						

CUADRO 2 — (Cont.)

País	1961	1962	1963	1964	1965	En proyecto
Guatemala	Se mantiene el Instituto Nacional de Fomento Municipal, el Servicio Especial de Salud Pública, el Comité Nacional de Agua Potable, el Departamento de Acueductos y Alcantarillados del Ministerio de Obras Públicas, y los servicios municipales					
Haití	← Se mantienen los Servicios Hidráulicos de Haití →					
Honduras	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados <sup>b</sup>	← Se mantiene la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud y los Servicios Municipales aún no transferidos al Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados →				
México	Se mantiene la estructura básica: Secretaría de Recursos Hidráulicos, Banco Nacional Hipotecario y de Obras Públicas, Juntas Federales de Agua Potable, Secretaría de Salubridad y Asistencia, Servicios del Distrito Federal y servicios de las municipalidades					
Nicaragua	Se mantiene el Departamento Nacional de Servicios Municipales del Ministerio de Fomento, el Ministerio de Salubridad, las "empresas aguadoras" autónomas y los servicios municipales. No hay organismo nacional					
Panamá	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales <sup>b</sup>	← Se mantiene el Departamento de Salud Pública del Ministerio de Trabajo, Previsión Social y Salud Pública y los servicios no transferidos aún al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales →				
Paraguay	Se mantienen la Corporación de Obras Sanitarias de Asunción y los programas del Ministerio de Salud con la colaboración de organismos internacionales. No hay otros servicios municipales					
Perú	Corporación de Saneamiento de Arequipa <sup>c</sup>	Corporación de Saneamiento de Obras Sanitarias <sup>b</sup>	Se mantienen la Sub-Dirección de Obras Sanitarias del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, el Fondo Nacional de Desarrollo Económico, el Servicio Especial de Salud Pública, el Instituto Nacional de la Vivienda, los servicios municipales y otros organismos departamentales			
República Dominicana	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados <sup>b</sup>		Servicio Nacional de Acueductos Rurales <sup>b</sup>			
Uruguay	Se mantiene la institución nacional básica: Administración de Obras Sanitarias del Estado. En el medio rural actúa el Ministerio de Salud Pública con la colaboración del Instituto Geológico y dicha Administración. El alcantarillado de Montevideo está a cargo del Depto. de Ingeniería y Obras del Consejo de Montevideo					
Venezuela	Se mantiene la estructura institucional básica: Instituto Nacional de Obras Sanitarias, División de Acueductos Rurales del Ministerio de Salubridad y Asistencia Social. La coordinación está a cargo del Consejo de Recursos Hidráulicos					

<sup>a</sup> Leyes o fondos especiales de alcance nacional.

<sup>b</sup> Nuevos organismos nacionales.

<sup>c</sup> Organismos importantes de carácter local.

las siguientes novedades más destacadas desde 1961:

1. Se han creado nueve entidades de alcance nacional destinadas a encarar los problemas del abasto de agua en el medio urbano o rural de ocho países: Argentina, Bolivia, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Panamá, Paraguay y República Dominicana.

2. En tres países—Bolivia, el Ecuador y el Perú—se cuenta con proyectos avanzados para modificar los organismos nacionales existentes o instituir nuevos.

3. Se han creado tres corporaciones locales autónomas importantes en Oruro (Bolivia), Arequipa y Lima (Perú) y varias de carácter estadual y municipal en el Brasil, país en el que además se constituyó en 1962 el Departamento Nacional de Obras Sanitarias.

4. Aunque no se trate de estructuras de organización propiamente dichas, deben mencionarse también, por su repercusión en la materia de que tratamos, la constitución del Fondo Nacional de Obras Sanitarias, en Brasil, y del Fondo de Saneamiento Urbano del Aglomerado Bonaerense, en Argentina, así como la sanción de la Ley de Saneamiento Rural en el Perú y la instauración de un régimen especial, el de la Ley No. 16.660, que complementa sobre bases más modernas la carta orgánica de Obras Sanitarias de la Nación en la Argentina.

El referido cuadro pone en evidencia que se produjeron avances significativos en 1961 y 1962; luego se registró un intervalo sin novedades notables, que corresponde a 1963, y finalmente se advierte un repunte en 1964 y 1965. Esta enunciación cronológica no concuerda, necesariamente, con el desarrollo de planes y programas, pues el desenvolvimiento de los nuevos organismos e instrumentos legales ha tenido alternativas diversas, que se exponen en forma sumaria en la Parte Especial de este trabajo.

#### Tendencias y matices de la evolución reciente

Aunque imperfecto, el panorama particular de cada país permite inducir las tendencias y matices que, sin una sistematización rigurosa, expondremos en seguida. Es preciso advertir que cuando decimos "evo-

lución reciente" no nos circunscribimos al lapso 1961-1965, puesto que algunas tendencias comenzaron a insinuarse desde antes de la Carta de Punta del Este.

La política de los países tradicionalmente centralistas está evolucionando hacia una mayor participación de las provincias y municipios en materia de proyecto, financiación, construcción y explotación de los servicios. Tal es, por ejemplo, el caso de la Argentina.

Los estatutos legales de algunas de las nuevas instituciones nacionales han recogido esta propensión hacia la delegación de ciertas funciones ejecutivas—particularmente la operación de los servicios—en organismos regionales o locales. En ellos está prevista la constitución de filiales departamentales o estadales, y de juntas o comités locales de agua potable. Los organismos nacionales retienen, sin embargo, sus funciones de planeamiento, coordinación, asesoramiento técnico, contralor y manejo de los recursos hídricos necesarios para los servicios, así como la fiscalización de la calidad del agua que se suministra al consumo.

En los países que originalmente siguieron la política de delegar en los municipios la prestación de los servicios, la tendencia actual es precisamente la opuesta. El organismo nacional central está absorbiendo la responsabilidad de atender todos los aspectos de dichos servicios para incrementar su eficiencia, pero dentro de esta tendencia algunos países están también empeñados en constituir las referidas juntas o comités de agua potable, particularmente en las comunidades menores. Estas juntas se encargan de la operación y administración de las instalaciones bajo la vigilancia y el asesoramiento de las entidades centrales o regionales. Con estos propósitos se están desarrollando programas de promoción y educación de la comunidad con el asesoramiento y la asistencia técnica de los organismos internacionales, teniendo como metas el autogobierno y la autofinanciación.

En la integración de algunos directorios o

juntas de gobierno de los entes nacionales se tiende a dar participación a representantes de los propietarios e instituciones profesionales.

Con frecuencia los nuevos organismos centrales o las corporaciones locales importantes se designan como "autónomas", pero —salvo casos excepcionales— esta autonomía no es absoluta, sobre todo en lo que concierne a la obtención y manejo de la fuente de recursos para financiar las obras, y a la aprobación del régimen tarifario.

Los servicios de las comunidades de población mediana o alta tienden a permanecer o a colocarse bajo organismos nacionales que dependen de los Ministerios de Obras Públicas, en tanto que en el medio rural actúan dependencias de los Ministerios de Salud Pública. Los primeros suelen poseer una mayor experiencia y mejores recursos materiales y humanos para encarar y atender las obras que exigen los centros urbanos.

En lo que concierne a los recursos, se está modificando la proporción preponderante que tradicionalmente han tenido las fuentes nacionales en la constitución de los fondos para financiar las obras. Si bien los recursos provenientes de esas fuentes pueden crecer en términos absolutos para afrontar los programas en desarrollo, se acentúa la participación relativa de las provincias y municipios, y de los propios beneficiarios, al mismo tiempo que se solicita y acepta el apoyo financiero internacional, particularmente el del BID.

En casi toda el área aparece una definida tendencia a la autofinanciación. Prácticamente todas las cartas orgánicas de las nuevas instituciones lo establecen así en forma taxativa. Los países que tradicionalmente han aplicado una política de obras de fomento para impulsar la sanidad y el desarrollo se están reorientando hacia el equilibrio de sus presupuestos de gastos y recursos. En algunos de ellos no sólo se cubren los gastos de explotación industrial sino que se obtienen recursos para amortización e intereses de los capitales invertidos,

todo ello mediante la reestructuración o la elevación de las tarifas a las tendencias y costos actuales. Correlativamente, se expande la instalación de medidores, como instrumento para la aplicación de tarifas autofinanciables pero sobre bases sociales. Es la política del "medidor social".

Se han elaborado y puesto en práctica, total o parcialmente, numerosos planes y programas, casi siempre integrados con los Planes Nacionales de Desarrollo que son consecuencia de las tendencias mundiales y de los objetivos estipulados en la Carta de Punta del Este.

Se procura introducir mejoras en la estructura funcional interna y en los procesos administrativos de las instituciones que actúan en este campo, dotándolas al mismo tiempo de modernos medios de computación y contabilidad. Con ese objeto se están desarrollando numerosos programas, con el asesoramiento de organismos internacionales y de firmas consultoras especializadas.

Los gobiernos nacionales y estatales asignan creciente importancia a la capacitación de los profesionales universitarios, técnicos de operación y del personal administrativo vinculado con los servicios de agua. Asimismo, prestan apoyo a institutos de educación y capacitación, y propician congresos y conferencias. Por su parte, los organismos internacionales despliegan una intensa y diversificada tarea de asesoramiento, asistencia técnica y apoyo financiero, mediante el suministro de equipos y materiales de investigación, becas, cursos de capacitación y adiestramiento, y otras formas de cooperación.

### El medio y su infraestructura economicosocial

América Latina es una unidad regional con rasgos singulares. Tiene una población total del orden de los 210.000.000 de habitantes que crece al ritmo del 2,8 % anual, uno de los más altos del mundo. La población rural, muy dispersa y de gran marginalidad, prevalece sobre la urbana. Sin embargo, el crecimiento demográfico urbano es superior

al rural y, consecuentemente, aumenta el ritmo de la demanda de los servicios. Las condiciones que prevalecen en los distintos países de la Región (cuadro 1) son de extrema disparidad. Además, el medio físico es singularmente variado. Son muy diferentes los problemas y las soluciones para la Argentina y Haití o para el Brasil y Puerto Rico, por ejemplo.

Los índices de analfabetismo oscilan entre 14 y 89% y los de mortalidad infantil entre 54 y 150 por cada 1.000 nacidos vivos, o más. La mortalidad general es elevada, y está comprendida entre el 13 y el 15 por ciento. La población es joven y con una tasa media de 84 cargas familiares por cada 100 habitantes de los que integran la población activa. El crecimiento anual del promedio regional del ingreso por habitante, que era de 250 a 300 dólares en el período 1955-1959, se producía al ritmo del 2,7% anual durante el lapso 1945-1955, tasa que se redujo desde entonces al 1% anual. Complejos factores endógenos y exógenos han gravitado en este estancamiento. Por lo menos 10 de las repúblicas que integran la Región están por debajo del promedio del ingreso y de los indicadores socioeconómicos más representativos. Las diferencias de ingreso entre el sector urbano y rural son importantes y, además, su distribución global y dentro de cada sector es regresiva. La estratificación social sigue siendo bastante marcada en muchos países; en aquellos en los que las clases medias constituyen un estrato importante, se advierte pérdida de empuje en sus conductores e integrantes. Las estructuras socioeconómicas son, en general, poco flexibles y permeables.

En términos medios, ha habido una fuerte expansión urbana, con escasa modernización e industrialización. La infraestructura institucional es, en general, débil y anacrónica. Prevalece la movilidad horizontal sobre la vertical. En ciertos países la política social está más avanzada que las estructuras económicas. En otros la inflación está produciendo estragos en muchos presupuestos

familiares, así como en las actitudes frente a los problemas nacionales. Además, ha generado ciertas cepas de empresarios que, más que auténticos productores, son imitadores y especuladores.

Sobre este terreno se marcha en procura de las metas de Punta del Este. No debemos perder de vista este vasto y complejo cuadro sobre el que se proyectan nuestras políticas, objetivos, instituciones y programas. Además, bien sabemos que es prácticamente imposible elaborar planes sectoriales sin integrarlos con el planeamiento nacional. Es una tarea difícil y compleja que exige de dirigentes, funcionarios y técnicos, entre otros atributos, mucha flexibilidad, capacidad, perseverancia, comprensión y solidaridad.

#### **Tendencias generales de la política actual en la materia**

Tanto en la esfera internacional como en la nacional parece haberse comprendido que el desarrollo equilibrado se logrará mediante planes integrados con metas económico-sociales. Se piensa que es preciso realizar en el sector público fuertes inversiones no convencionales en salud y educación, para estimular el proceso de desarrollo mientras actúa la acción privada en los otros sectores de la producción. El volumen de las operaciones de apoyo financiero para obras de saneamiento básico y asistencia técnica y administrativa en este campo, y el interés puesto en evidencia por los gobiernos nacionales, así lo prueban.

El rumbo general en el más alto nivel parece, pues, acertado. Cabría considerar brevemente la ya aludida cuestión de la compatibilidad entre los objetivos trazados y los medios disponibles para alcanzarlos. Es preciso ofrecer algo más que la exposición de algunas estadísticas y tendencias.

#### **Esbozo de diagnóstico institucional**

Entre los gobernantes, que fijan las metas y política, y el consumidor, se interpone una

variada gama de estructuras organizativas, entes o factores que directa o indirectamente participan en la prestación de los servicios de agua potable. Interesa formular algunas acotaciones sobre ellos para promover la discusión ulterior del tema.

### *Estructuras políticas*

En América Latina las estructuras políticas no parecen haber logrado aún el grado de madurez y modernidad que exige el desarrollo. Hay, sin duda, sensibilidad social, pero en el campo que nos ocupa suele faltar información básica sobre la naturaleza y complejidad de los problemas. Con frecuencia se opta por el fácil camino de originar el deseo de contar con agua potable sin arbitrar, al propio tiempo, los medios para satisfacer tal deseo. Frente a muchos problemas los técnicos adoptan actitudes positivas, mientras los políticos dudan. Como se ha dicho acertadamente, prevalecen los "mitos y panaceas de turno", tales como creer que los problemas pueden resolverse con leyes o planes utópicos, y una tendencia a "idealizar los objetivos" en la estructuración de planes y entidades. Por suerte, podemos contar con algunos dirigentes modernos y prácticos preocupados por el bien común.

Dada la extrema delicadeza de la cuestión, es muy difícil sugerir soluciones para orientar la actitud de los dirigentes hacia objetivos concretos y prácticos. Quizás no haya mejores arbitrios que los clásicos: conferencias en el más alto nivel, viajes para familiarizarse con los resultados positivos logrados en otras partes, amplia información, y medios similares.

### *Los funcionarios técnicos nacionales de carrera*

El espectro es muy variado. Al lado de funcionarios y técnicos apegados a sus viejas fórmulas de diseño, financiación o administración, y por lo tanto difíciles de moldear, actúan elementos más jóvenes a quienes su entusiasmo lleva a propiciar la aplicación de medios no adecuados al ambiente en el que

deben resolverse los problemas. El trasplante de políticas o técnicas no produce los mismos resultados en todos los medios. Los cursos de posgrado en el ámbito nacional y la profusión de becas, seminarios, congresos, conferencias regionales, publicaciones, etc., que se otorgan, realizan o distribuyen a través de los organismos internacionales, están difundiendo conocimientos y actitudes que ayudarán para encontrar las soluciones más equilibradas. Todavía resta mucho por hacer en este campo.

Lamentablemente, faltan incentivos económicos para mejorar y acrecentar el equipo de técnicos que reclaman las metas establecidas por la Carta de Punta del Este. La transferencia de ingenieros sanitarios hacia otros sectores de actividad, que ofrecen más estímulo y prestigio social, y el alejamiento del país, son fenómenos bien conocidos. Una acción concertada de los establecimientos educacionales, las entidades profesionales y organismos internacionales podría constituir un medio idóneo para contar con estos recursos humanos indispensables. Se han realizado numerosos estudios para medir el déficit de ingenieros sanitarios: pareciera que ha llegado el momento de encarar las acciones necesarias para obtenerlos, ahora, con un sentido regional.

### *Estructuras de planeamiento*

La actitud frente al planeamiento, como instrumento moderno para la organización del trabajo en cualquiera de sus facetas, es en general positiva. La mayor parte de los países del área han elaborado planes de desarrollo, que comprenden, como es obvio, los de provisión de agua potable. Lo importante, sin embargo, es que la envergadura de estos últimos guarde relación con los objetivos trazados y que se cuente con los recursos materiales y humanos para llevarlos a cabo. En este terreno, la ya mentada "idealización de los objetivos" suele ser frecuente.

Lamentablemente, la infraestructura estadística y de información que se requiere

para preparar planes técnicamente correctos es débil en muchos países. El adiestramiento de funcionarios en las técnicas de la programación parece indicar que está en el buen camino. No se duda acerca de la necesidad de contar con planes nacionales de provisión de agua. El medio rural es considerado muy especialmente en su concepción. A veces, la euforia por la planificación conduce a no evaluar o a sobreestimar los recursos de organización, técnicos, financieros y de construcción para llevar a término los planes trazados. De esta manera, los planes y programas suelen degenerar en simples listas de obras, con presupuestos, plazos y habitantes a servir, que no contienen evaluaciones serias de costos o beneficios socioeconómicos.

#### *Estructuras organizativas específicas*

La estadística ya comentada de las nuevas instituciones, fondos o leyes creadas o sancionadas desde 1961 parece arrojar resultados alentadores. Es asimismo positiva la evolución que vienen experimentando los antiguos organismos centrales de varios países.

No es racional, sin embargo, esperar resultados espectaculares a breve plazo. No es fácil crear los cuadros de personal técnico y administrativo, así como obtener los medios materiales requeridos para encauzar su desenvolvimiento sobre bases firmes, y al margen de influencias extrañas. La solvencia técnica y la seriedad de procedimientos se respaldan, entre otros factores, en la experiencia, la continuidad y los incentivos. Si se tiene presente el cuadro general que hemos esbozado precedentemente, es fácil intuir que son importantes los escollos que habrá que salvar.

Apuntalando constantemente estas estructuras en pleno proceso de desarrollo actúa un calificado equipo de técnicos especialistas y asesores de los organismos internacionales. La educación de la comunidad local para la autosuficiencia constituye, quizá, la carta del éxito. Ya se está trabajando en este terreno. Tocqueville decía que "El hombre

es quien construye los reinos y crea las repúblicas; la comuna parece salir directamente de las manos de Dios". Aun en la era de la electrónica y los viajes espaciales, la cohesión y la solidaridad comunal parecen constituir los pilares básicos de toda la estructura institucional de los servicios, especialmente en el medio rural.

#### *El usuario y su educación*

Si el municipio o la junta de agua potable son el primer escalón de la organización, el usuario es su célula vital. Su filosofía del agua potable es rudimentaria. Cree en el agua gratis porque lo han educado en ese credo; confunde las cuotas que paga por el servicio con un impuesto; le teme al medidor; derrocha el agua porque no conoce su valor económico y social, y se rebela cuando debe pagar por el agua lo que cuesta y lo que vale.

El usuario medio latinoamericano no ha sido educado para el autogobierno y la autofinanciación. Actúa presionado por entes diversos: el dirigente que le promete los servicios, el funcionario que le habla de planes, programas, costos y tarifas, y el "efecto de demostración" de Duesenberry, que suele impulsarlo a hacer inversiones en aparatos de radio o televisión en detrimento de su agua potable. Y es que los servicios públicos son la cenicienta de la producción. El consumidor medio digiere ciertos precios del mercado de bienes superfluos y se indigna con las tarifas, de manera que, a veces, suele ser más fácil vender jabón perfumado que el agua necesaria para usarlo.

En síntesis: cualquier inversión en educación del usuario brindará óptimos beneficios. Así como hemos comprendido que es más racional suministrar agua potable que curar la tifoidea, debiéramos preguntarnos si no es más racional educar al usuario, antes que imponerle políticas y estructuras cuando ya es un adulto que no está preparado para la convivencia y la solidaridad social. Ese proceso de educación debe comenzar en la escuela primaria.

No debemos olvidar, por otra parte, el

bajísimo nivel de ingreso de la gran mayoría de las comunidades rurales de América Latina y que en ellas la autofinanciación absoluta es un lujo que no pueden darse. Los más recientes programas de saneamiento rural se han encarado sobre la base de una contribución local compatibles con esos niveles.

La constitución de estructuras de educación y promoción en todos los niveles, de carácter estable, eficientes, y con amplios recursos, aparece así como un recurso instrumental indispensable que habrá que poner en juego en vasta escala conjuntamente con el desarrollo de planes y programas y con el fortalecimiento o modernización de instituciones y dependencias.

## II. PARTE ESPECIAL

Esta parte del informe sólo contiene algunos datos básicos sobre 20 países del Continente, así como sobre el Estado Libre Asociado de Puerto Rico; apenas los indispensables para poder extraer tendencias en la materia. Se trata, pues, de un simple esbozo de análisis institucional que podría servir de apoyo para estudios más completos.

No ha habido tiempo para hacer encuestas, y se reconoce que la información de que se ha dispuesto es incompleta y no homogénea. Tampoco se ha realizado un análisis crítico de las instituciones y sus estructuras, ni se ha intentado evaluación alguna. Los defectos en la sistematización de la exposición se deben a la heterogeneidad del material de que se ha dispuesto.

Sólo incidentalmente se hace referencia a planes, programas, préstamos, población y localidades a servir, para proporcionar alguna idea de la acción que están desarrollando diversas instituciones y dependencias. Excepcionalmente hay datos relativos a 1965. Debido a que ello constituye un denominador común para toda América Latina, se ha omitido hacer referencia explícita y pormenorizada para cada país de la labor que, por medio de convenios suscritos

con los respectivos gobiernos nacionales, realizan sistemáticamente en este campo la OSP, el UNICEF, la AID y el BID.

Las fuentes principales de este trabajo son las siguientes: material recogido durante un viaje de observación y estudio por diversos países de América, realizado por el autor en 1960, conjuntamente con el Dr. Miguel Brunet Bengochea y el Ing. Hugo C. Albertelli; material de la misma naturaleza proporcionado por la OSP a través de su Zona VI, así como informaciones suministradas por sus funcionarios; informes y publicaciones de esta organización, del BID y de las Naciones Unidas.

### Argentina

Las primeras obras de provisión de agua de la ciudad de Buenos Aires se inauguraron en mayo de 1869, por gestión de una Comisión que se transformó en la primitiva Dirección General de Obras de Salubridad y luego en Obras Sanitarias de la Nación (OSN), creada en julio de 1912. La Administración General de Obras Sanitarias de la Nación (AGOSN)—su denominación actual—es una entidad estatal autónoma, que depende del Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Prácticamente la política nacional en materia de agua y cloacas se desarrolla en torno a su gestión. Esa política podría resumirse así:

a) Al acogerse el régimen de la Ley 13.577, orgánica de OSN, los municipios delegan en ella el proyecto, financiación, construcción y explotación de los servicios, los que pueden ser rescatados por aquéllos bajo condiciones que la misma ley establece.

b) Hasta hace pocos años, los fondos provienen casi íntegramente de fuentes nacionales (negociación de títulos o rentas generales).

c) La explotación está técnica y administrativamente centralizada; no hay una estructura intermedia regional o provincial.

d) Las tarifas, uniformes en todo el país, están basadas principalmente en el régimen de "canilla libre" para el consumo doméstico; el resto es medido. El propietario, y no el usuario, es el responsable del pago de las tasas.

La relativa rigidez de esta política se ha atenuado en la última década, en los siguientes sentidos:

• *Financiación:* Para mejorar o establecer ser-

vicios se suscriben convenios de financiación mixta con las provincias o municipios, los que entre 1956 y 1964 efectuaron aportes por 820.000.000 de pesos.

- *Proyectos y construcción:* OSN sigue teniéndolos a su cargo en general, pero ahora es frecuente que los municipios los tomen a su cargo con el asesoramiento y la vigilancia del organismo central.

- *Extensión de redes de agua y cloacas:* Desde 1956 han quedado a cargo de los usuarios a beneficiar, directamente o por intermedio de los municipios.

- *Régimen tarifario:* Las tasas se han incrementado de tal manera que desde 1961 el Presupuesto de Gastos y Recursos resulta equilibrado en cuanto a la explotación industrial. Como las tarifas son uniformes, en algunas localidades ha sido posible cubrir íntegramente los déficits acumulados de explotación y obtener superávits que se aplican a nuevas obras en esas mismas localidades.

- *Organización y administración:* Se han delegado en los servicios locales muchas tareas y funciones secundarias, pero las fundamentales siguen en manos de las dependencias centrales.

Al 31 de diciembre de 1964, OSN servía con agua potable a 9.200.000 habitantes; tenía a su cargo 489 servicios de agua y cloacas y tenía unos 17.000 agentes. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, OSN ha preparado un programa para 1965-1969 que prevé inversiones por 36.500 millones de pesos (210.000.000 de dólares aproximadamente), a ser financiados así: crédito público, 68%; recargos tarifarios y excedentes de explotación, 10%; aportes de provincias y municipios, 9%; recursos de la Lotería Nacional, 2%; y préstamos del BID, 11 por ciento.

Actúan también en este campo otros organismos provinciales y municipales, algunos de ellos con bastante experiencia, aunque esta estructura institucional intermedia no está aún suficientemente desarrollada.

En el medio rural, que en general se diferencia bastante del de otras regiones de América Latina, actúa la Dirección de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública, entidad cuya acción en el abasto de agua rural ha sido muy escasa hasta fecha reciente. Sin embargo, con la colaboración de la OSP se han llevado a cabo programas de saneamiento rural básico, principalmente en las Provincias de San Juan y el Chaco.

Las últimas modificaciones en la política de la Argentina en esta materia son las siguientes:

- *Creación del Fondo de Saneamiento Urbano del Aglomerado Bonaerense* (Ley 16.437, del 20 de diciembre de 1961), para la financiación de importantes obras básicas de agua y cloacas; se integrará con un recargo impositivo del 10% sobre las cuotas de los servicios que se abonan en dicha zona, y los aportes que realicen la Provincia de Buenos Aires y los municipios que integran la zona metropolitana. Hacia fines de 1965 los fondos, manejados directamente por OSN, alcanzarán a 640.000.000 de pesos. El plan de obras de ejecución incluye obras por unos 10.000 millones de pesos. En octubre de 1964 el BID otorgó un préstamo de 5.500.000 dólares, con destino específico a un gran túnel de agua filtrada para la zona sur.

- *Instauración del régimen de la Ley 16.660* (26 de febrero de 1965) por el cual se podrán ejecutar y operar obras de agua y cloacas bajo condiciones diferentes de las de la ley orgánica de OSN. Los estudios y proyectos serán ejecutados indistintamente por OSN, las provincias o los municipios; la construcción continuará a cargo de OSN, pero de la explotación serán responsables las provincias o municipios con el asesoramiento de aquélla, la que continuará controlando el agua de consumo. Los recursos provendrán de los aportes de la Nación, provincias o municipios; de préstamos internos o externos, y del 30% de las recaudaciones de la Ley 14.578, que desvía hacia obras de agua y cloacas una parte de las recaudaciones de la Lotería Nacional.

- *El Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento Rural (SNAP)*, creado en diciembre de 1964 dentro del Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública, tendrá a su cargo la promoción, supervisión y administración de obras de abastecimiento de agua potable y saneamiento en comunidades de hasta 3.000 habitantes. Las tareas se coordinarán con las del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, a través de OSN, la que prestará asesoramiento técnico. Los proyectos y las obras estarán a cargo de las provincias bajo la supervisión del SNAP, OSN y el BID, y la financiación se distribuirá así: aporte no recuperable de la Nación, 20%; aporte no recuperable de la Provincia, 10%; contribución de la comunidad (en efectivo, materiales o mano de obra), 20%; préstamo del BID, 50 por ciento.

Los fondos de estos programas formarán un

fondo rotatorio nacional, de acuerdo con las sugerencias de la OSP, la que ha tenido una activa participación en la creación del SNAP. Las funciones del SNAP están ya reglamentadas (Decreto 3.995, de mayo de 1965) y se han concertado a la fecha 10 convenios con las provincias.

En agosto de 1965 se suscribió un préstamo con el BID por 5.000.000 de dólares para financiar la primera etapa de estos programas, que prevén un aporte equivalente de recursos internos y beneficiarán a 400.000 habitantes. Esta etapa debe desarrollarse en 30 meses a partir de la firma del primer préstamo. El crédito total del BID para agua rural es de 20.000.000 de dólares.

### Bolivia

Originalmente los servicios de provisión de agua y alcantarillado de Bolivia estuvieron a cargo de las prefecturas departamentales y municipios. En 1961 se formuló un Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social para el período 1962-1971, entre cuyas previsiones figura la de abastecer con agua potable a todas las localidades de más de 2.000 habitantes. En enero de 1962 se creó la Administración Boliviana de Obras Sanitarias (ABOS), ente autónomo destinado a proyectar y ejecutar los servicios de abasto de agua y cloacas para todo el país, cuyas actividades y recursos deben coordinarse con los de los municipios.

ABOS realizó sus primeras actividades de coordinación, recolección de datos y planeamiento en 1962; con la asistencia técnica del BID, financió un estudio de acueductos para La Paz, Oruro, Cochabamba y Santa Cruz y de los sistemas de agua potable y alcantarillado de las localidades comprendidas en la Corporación Minera Boliviana (COMIBOL). En los planes de largo alcance se prevén proyectos para Sucre, Potosí y Tarija.

Aproximadamente un 25% de las inversiones serían afrontadas por el Gobierno de Bolivia o los municipios. El grupo de "Ingeniería Global", creado por un acuerdo multilateral de los Gobiernos de Bolivia, Estados Unidos, Alemania Occidental y el BID, ha previsto para cada proyecto los medios legales, financieros y administrativos que permitan crear los organismos municipales autónomos que atenderán los servicios. Además, con la cooperación de la AID, se concluyeron proyectos de menor envergadura para dotar de

agua potable a 43.000 habitantes distribuidos en 14 localidades. En estos proyectos la contribución local representa el 50% de los costos.

Para encarar el saneamiento básico en localidades menores de 10.000 habitantes se ha planeado la creación de la Corporación Nacional de Acueductos y Alcantarillados (CORPAGUAS), que gestionaría préstamos externos e internos para las ciudades que tengan organismos autónomos de acueducto y alcantarillados, y en otras crearía entidades semiautónomas y supervisaría su funcionamiento.

Se ha creado el Servicio Local de Acueductos y Alcantarillados de Oruro, entidad autónoma que operará el nuevo sistema de agua potable de Oruro, a ejecutarse con la colaboración financiera del BID, que otorgó un préstamo de 2.600.000 dólares en abril de 1965.

### Brasil

En general, en el Brasil los servicios de provisión de agua son municipales y con frecuencia autónomos, aunque se da también la cooperación técnica y financiera estadual o federal, por la propia iniciativa de los municipios.

En síntesis, pueden distinguirse tres niveles o ámbitos, a saber:

- Nivel nacional o federal: la Fundación Servicio Especial de Salud Pública (SESP), dependiente del Ministerio de Salud, tiene a su cargo la supervisión de los aspectos técnicos, financieros y administrativos de los proyectos de agua y cloacas que desarrollan los estados, municipios y empresas mixtas. En muchos casos el SESP realiza también la construcción de las obras. Su acción es importante en las zonas de menor desarrollo. En 1962 se fundó, en el Ministerio de Caminos y Obras Públicas, el Departamento Nacional de Obras Sanitarias (DNOS), y se instituyó el Fondo Nacional de Obras Sanitarias, cuyos fondos provienen del 2% de los ingresos fiscales federales. También han trabajado en este campo el Departamento Nacional de Endemias Rurales y el Banco Nacional de Desarrollo Económico.

- Nivel intermedio: los organismos estaduais que participan en la supervisión y vigilancia de los servicios son generalmente los departamentos de saneamiento de las Secretarías de Obras Públicas o de Salud.

- Nivel local: los municipios atienden directa-

mente los servicios, con frecuente colaboración estadual o federal.

Se advierte en los últimos años una tendencia hacia la autofinanciación, la racionalización y la formación de organismos autónomos; las tarifas se corrigen en función de los niveles de los salarios mínimos.

Con relación a las metas de la Carta de Punta del Este, el Programa de Acción Económica del Gobierno prevé invertir en el Plan Nacional de Abastecimiento de Agua 359.000 millones de cruzeiros (90.000 millones en el período 1964-1966). El Plan Nacional de Alcantarillados contempla servir en 1973 al 30% de la población urbana, exclusivamente con fondos internos.

Las inversiones federales para agua y cloacas se han canalizado por distintas vías: directamente por el DNOS; con fondos destinados a los planes regionales de desarrollo, tales como el SUDENE (Superintendencia de Desarrollo del Nordeste); por convenios con los estados o municipios, o con inversiones del SESP o del Ministerio de Salud.

En 1964 se invirtieron entre 24.000 y 29.000 millones de cruzeiros en obras de provisión de agua y desagüe cloacal. Solamente los programas que han contado con la asistencia financiera del BID representan una inversión, a costos de la fecha de los proyectos, de más de 107 millones de dólares. La contribución del BID supera los 43 millones de dólares.

### Colombia

Las realizaciones iniciales en materia de provisión de agua potable en Colombia se radicaron preferentemente en la esfera municipal; luego se constituyó un ente central que tomará a su cargo todo lo concerniente a acueductos y alcantarillados, con exclusión de los servicios de las ocho principales ciudades que cuentan con empresas propias.

En síntesis, la estructura básica de organización en la materia está integrada por las siguientes entidades:

- El Instituto de Fomento Municipal (INSFOPAL), entidad autónoma creada en 1950 y reorganizada en 1957, que proyecta, financia y construye las obras en las localidades que no cuentan con recursos propios, y promueve la constitución de entidades filiales denominadas "Sociedades Anónimas de Acueductos y Alcantarillados" en las que participan con recursos pro-

prios los distintos departamentos del país, los municipios, y el propio Instituto como principal accionista. Las municipalidades con servicios ya existentes pueden participar en las Sociedades Anónimas entregando sus instalaciones a cambio de acciones. Los recursos del Instituto provienen del 50% del impuesto que grava el consumo de licores destilados de producción nacional y de las partidas que le asignen los presupuestos nacionales, departamentales y municipales. En 1963 el número de municipios asociados alcanzó a cerca de 500, o sea, más de la mitad de los existentes. El Instituto actúa preferentemente en las ciudades de población intermedia. Los aportes gubernamentales y las recaudaciones—emergentes de tarifas mejor estudiadas y aplicadas—se han incrementado en forma apreciable en los últimos años.

- Empresas autónomas públicas o privadas que tienen en sus manos los servicios de las ocho principales ciudades del país: Bogotá, Barranquilla, Cali, Medellín, Bucaramanga, Cartagena, Cúcuta y Manizales. Con adecuado asesoramiento en financiamiento y reestructuración de tarifas, estas empresas han encarado el mejoramiento y ampliación de sus servicios, con ayuda de aportes gubernamentales y préstamos externos. Para mejorar sus servicios de agua potable, Cali y Cúcuta obtuvieron en 1961 sendos préstamos del BID por 2.454.000 y 5.183.000 dólares. Asimismo, la AID prestó apoyo financiero a Cali para ampliar su alcantarillado (1.350.000 dólares).

- El Ministerio de Salud Pública, a través de su División de Sancamiento Ambiental, diseña y construye sistemas de abastecimiento de agua para comunidades de menos de 1.000 habitantes, con aportaciones de los beneficiarios en dinero, materiales y mano de obra.

Integrando el Plan General de Desarrollo, y con la colaboración del SCISP y del Ministerio de Salud Pública, el INSFOPAL elaboró un Plan Nacional de Acueductos y Alcantarillados para 1961-1970, que contempla la ampliación de las instalaciones existentes y la implantación de nuevos servicios en todo el país. El Plan requerirá una inversión total de 1.613 millones de pesos e incluye dos programas, uno a corto plazo (1962-1965) y el otro a largo plazo (1961-1970). Para contribuir al financiamiento del plan de corto alcance, el BID otorgó en 1962 un préstamo de 8.500.000 dólares, que se aplicarán

a la ejecución de obras en más de 300 centros urbanos y beneficiarán a 3.000.000 de habitantes aproximadamente. A fines de 1963 el BID había aprobado 50 de los subproyectos del programa.

La Empresa de Acueductos y Alcantarillados de Bogotá ha encarado también la ampliación y mejora de los servicios, mediante la emisión de bonos, el establecimiento de derechos especiales y un régimen de tarifas sociales que tiende a la autofinanciación.

### Costa Rica

El Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SNAA) se creó en abril de 1961, y asumió funciones en el diseño, construcción, operación y control de los servicios de agua potable en el medio urbano y rural de Costa Rica que estaban a cargo de diversos organismos, entre ellos los Ministerios de Salubridad y Obras Públicas, el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP), la Municipalidad de San José, y otros municipios.

Son objetivos específicos del SNAA "administrar, dirigir, planear, diseñar, construir, mantener, fijar y resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable para usos domiciliarios, industriales y de cualquier naturaleza, a todos los habitantes de la República". Su estructura se apoya en la unificación de los Departamentos de Obras Hidráulicas y de Ingeniería Sanitaria, de los Ministerios de Obras Públicas y de Salubridad Pública, respectivamente.

Actúa como organismo rector, semiautónomo y al nivel nacional, en todo lo concerniente a los abastos de agua y desagües cloacales y pluviales del país; fija prioridades para estos servicios; aprueba todos los proyectos, y construye y opera directamente las instalaciones bajo su control y las que se incorporen a su patrimonio a medida que lo soliciten los municipios respectivos; tiene el control directo del aprovechamiento y la fiscalización de los recursos hídricos indispensables para sus objetivos, y fija las tarifas de los servicios públicos previstos en su carta orgánica. Su ley de creación prevé que las tasas por la venta de agua potable y la disposición de aguas residuales deben conducir a la autofinanciación de los servicios y permitir su expansión.

En la primera fase de su desarrollo el SNAA debió dar prioridad a la atención de los servicios del área metropolitana de San José, con cuyo objeto, obtuvo de la AID en 1962 un préstamo de 3.500.000 dólares y otro del EXIMBANK por 4.500.000 dólares. Posteriormente, se logró un aporte gubernamental equivalente a 362.840 dólares y un préstamo de la AID de 953.800 dólares (1963) para llevar adelante el nuevo sistema del Río Blanco, proyecto que debió suspenderse porque la capacidad de las fuentes resultó seriamente afectada por las erupciones del volcán Irazú.

En 1963 el SNAA obtuvo del BID un préstamo de asistencia técnica por 100.000 dólares para financiar estudios sobre agua y cloacas en diversas localidades, y en 1964 aprobó un plan de acueductos rurales (1965-1966) que contempla la ejecución de 80 sistemas de provisión de agua para servir a 131 comunidades. El costo del plan, estimado en 2.000.000 de dólares, se financiará así: aportes de las comunidades y gobiernos locales, 26%; gobierno central, 15%; préstamos externos, 59 por ciento. La FAO colaborará suministrando alimentos básicos equivalentes al 50% del jornal del personal que proporcionará la mano de obra en las comunidades que se beneficien con los servicios.

A fines de 1964 el SNAA había tomado a su cargo 10 servicios urbanos y 38 rurales y estaba construyendo otros 8. Además, había obtenido un préstamo del Fondo de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas para hacer estudios de aguas subterráneas.

### Chile

De 1931 proviene la creación de la Dirección General de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, de cuya fusión con el Departamento de Hidráulica de la Dirección de Obras Públicas surgió en julio de 1953 la actual Dirección de Obras Sanitarias, entidad semiautónoma dependiente del Ministerio de Obras Públicas que tiene a su cargo los proyectos, construcción y explotación de los servicios fiscales del país, y la supervisión de los particulares y municipales. Desde hace años se ha previsto asignarle el carácter de empresa del Estado para asignarle "mayor agilidad y ejecutividad" y, más recientemente, hacerla depender de un Ministerio de la Vivienda.

Los fondos para ejecutar las obras provienen de: partidas del presupuesto nacional, derivadas de gravámenes a las propiedades que cuentan con los servicios; asignaciones específicas para obras determinadas; fondos recaudados por la Ley General de Urbanización y Construcción; aportes de la "Ley del Cobre" que establece un impuesto extraordinario destinado a obras públicas; y contribuciones de la Corporación de la Vivienda (CORVI) y otras entidades. Se sigue una política de tarifas que cubran, por lo menos, los gastos de explotación.

La Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas preparó en 1962 un Programa Mínimo de Obras Sanitarias, con vistas a satisfacer las metas de la Carta de Punta del Este, que prevé inversiones de 348 millones de escudos para realizar o mejorar los servicios de agua y cloacas en el medio urbano-rural, con excepción de las localidades de menos de 1.000 habitantes. Por su parte, el Servicio Nacional de Salud, creado en 1952, preparó el Plan Básico de Saneamiento Rural, del que se derivó un Plan Bienal que contempla beneficiar a 852.000 habitantes en 276 poblaciones. Los servicios se construirán con la contribución económica de las comunidades locales. Todos estos programas están actualmente en desarrollo.

El BID ha prestado 3.520.000 dólares para facilitar la financiación de las obras del Programa Mínimo de Obras Sanitarias, y 2.500.000 dólares con destino al "Plan Bienal de Saneamiento Rural". Además, ha colaborado con 5.125.000 dólares para realizar importantes obras básicas de provisión de agua en Santiago.

### Ecuador

En el Ecuador, las provincias se subdividen en cantones, y estos en parroquias urbanas y rurales, de modo que las autoridades cantonales tienen jurisdicción sobre los centros urbanos y los rurales de cada cantón. Por falta de un organismo nacional con amplias facultades y recursos para afrontar los problemas inherentes al saneamiento básico de las comunidades, éstos son atendidos principalmente por los Concejos Municipales, que construyen y operan los servicios; los recursos de fuentes públicas provienen de las tasas y de los impuestos sobre determinados productos, y el gobierno central coopera con aportes especiales.

En Quito, Guayaquil y Manta existen empresas municipales autónomas o semiautónomas.

En la primera de las ciudades citadas el servicio de agua está en manos de la Empresa Municipal de Agua Potable, creada en mayo de 1959, que tiene un presupuesto de gastos y recursos equilibrado y extiende su jurisdicción a las parroquias rurales del cantón homónimo. Para la rehabilitación integral y el ensanche de las obras de provisión de agua de Quito, la Empresa Municipal contó con dos préstamos del EXIMBANK por un total de 7.650.000 dólares. El servicio de alcantarillado de Quito y el de las comunidades rurales del cantón respectivo son atendidos por el Departamento de Obras y Plan Regulador del Municipio, el que en julio de 1962 obtuvo del BID un préstamo de 3.000.000 de dólares para financiar el 76% del costo de un programa destinado a ampliar y mejorar el desagüe cloacal de la ciudad de Quito y construir servicios de alcantarillado en 15 parroquias rurales.

En Guayaquil actúa desde 1959 la Junta Cantonal de Agua Potable, que tiene jurisdicción sobre las parroquias rurales del mismo cantón. Guayaquil, cuya población supera los 500.000 habitantes, carece de un sistema adecuado de eliminación de sus aguas residuales. Para elaborar un plan integral que resolverá este problema, el Municipio afrontará una inversión equivalente a 452.000 dólares, de los cuales el 41% provendrán de sus propios recursos y el resto de un préstamo del BID, otorgado en agosto de 1964.

A nivel del país actúa el Departamento Nacional de Ingeniería Sanitaria, con funciones de promoción, planeamiento y control, y también el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP), que opera en virtud de un convenio suscrito entre los Gobiernos del Ecuador y los Estados Unidos de América, y se maneja con aportes de ambos países. El SCISP viene actuando preferentemente en el medio rural. En 1961 efectuó un estudio para determinar las necesidades de agua potable y de obras sanitarias en 155 localidades, y desde 1963 ejecuta y administra un programa destinado a la construcción y el mejoramiento de 15 acueductos y 4 sistemas de alcantarillado que beneficiarán a 160.000 habitantes en 18 localidades. El costo total del programa es de 6.224.000 dólares, de los cuales el 88,4% será financiado con un préstamo del BID acordado en octubre del mismo año. El Gobierno se ha comprometido a organizar una entidad nacional u organismos regionales para operar y administrar los nuevos

servicios, y a aplicar tarifas que cubran por lo menos los gastos de operación y mantenimiento.

Estos objetivos han sido incluidos en el Programa de Agua Potable y Alcantarillado del Plan General de Desarrollo Económico y Social, estructurado en 1963. El programa contempla invertir 1.812 millones de sucres, con un 57% de financiación externa, para cumplir las metas de la Carta de Punta del Este en materia de agua y cloacas y prevé, asimismo, la creación del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias.

### El Salvador

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), creada en octubre de 1961, es una institución autónoma central cuyo objetivo básico es el de "proveer y ayudar a proveer a los habitantes de la República de acueductos y alcantarillados, mediante la planificación, financiación, ejecución, operación, mantenimiento, administración y explotación de las obras necesarias y convenientes". Sus facultades son muy amplias desde el punto de vista legal, economicofinanciero y operativo, aunque las tarifas, derechos o gravámenes que impone deben tener la conformidad previa del Ministerio de Economía y ser sometidos a la aprobación definitiva de la Legislatura. Las tarifas deben ser "determinadas a la vez que con un criterio de empresa autoliquidable, con un criterio de rendir un servicio público social" y han de cubrir todos los gastos directos e indirectos que demanden la construcción y operación de los servicios, incluyendo la expansión de los mismos.

El patrimonio básico de ANDA está constituido por los servicios de agua y cloacas que le van transfiriendo legalmente, sin retribución alguna, las entidades estatales y municipales. A fines de diciembre de 1964, ANDA tenía ya a su cargo 45 de estos servicios.

Las normas legales de su carta orgánica contienen prescripciones precisas relativas a gastos, inversiones y amortización de capital, con vistas a la autofinanciación, al respecto de la cual el Artículo 75 de su ley de creación prescribe que "ANDA no prestará gratis ningún servicio".

La acción de ANDA comenzó con la formulación de un Plan Nacional de Acueductos y Alcantarillados Urbanos (1962-1965) destinado a proveer de agua y cloacas a 725.000 habitantes en 80 localidades, cuya primera etapa beneficia a 39 poblaciones. El BID acordó 4.800.000

dólares, distribuidos en tres préstamos para desarrollar este plan, cuyas provisiones relativas a la primera etapa se habían cumplido en un 75% en junio de 1964. La segunda etapa del Plan comenzó a principios de 1964, y comprende la construcción y ampliación de sistemas de provisión de agua en 99 localidades. En esa misma época estaba en marcha la primera etapa del Programa Decenal de Saneamiento Rural para beneficiar a otras 68 comunidades. El BID acordó un préstamo de 4.400.000 dólares para contribuir a la financiación de ambos planes.

### Estados Unidos de América

En los Estados Unidos de América, la mayoría de los servicios de provisión de agua y desagües están en manos de organismos municipales. Sin embargo, la urbanización progresiva de las grandes ciudades y poblaciones satélites ha originado numerosos conglomerados urbanos cuyos límites naturales desbordan las jurisdicciones de los municipios y condados. Han surgido así en las comunidades organismos especiales, entre los cuales los de agua y cloacas juegan un papel preponderante.

Cuando tales servicios se extienden sobre varios estados se concerta un pacto o convenio inter-estadual que debe ser aprobado por el Congreso Nacional. Las Legislaturas de los estados fijan las atribuciones y deberes de estos organismos, que suelen ser muy amplios. En circunstancias especiales las entidades inter-estaduales operan como un organismo federal; tal es el caso de la Tennessee Valley Authority. Estos organismos suelen tener autoridades mixtas integradas por representantes de los estados y del Gobierno Federal, como en el caso de la Ohio River Valley Water Sanitation Commission (ORSANCO).

Dentro de los límites de cada estado el gobierno del organismo puede adquirir formas muy variadas. La jurisdicción de estos organismos se extiende con frecuencia a varios municipios o condados, y ellos, o bien proveen agua directamente, o la venden a cada municipio para que este la distribuya por su cuenta.

El crecimiento de ciudades y pueblos crea un serio problema de jurisdicción en el país. Los núcleos urbanos se expanden desbordando los límites políticos, y surge la necesidad de crear organismos unificados para la prestación de los servicios, aunque los municipios interesados

insisten en el mantenimiento de sus prerrogativas locales.

En cuanto a la estructura funcional interna se advierte que, con frecuencia, el "Water Department" integra con los restantes servicios municipales (policía, incendio, salud pública, asistencia social, recreación, etc.), un grupo especial de organismos dependientes del "Managing Director" (Filadelfia). Otras veces el servicio de abastecimiento de agua y cloacas depende del Departamento de Obras Públicas del Municipio, como es el caso de Baltimore.

El 70% de las entidades que prestan los servicios son públicas, y los fondos que utilizan provienen de dos fuentes principales: el producido de impuestos generales o especiales y las recaudaciones por todo concepto derivadas de la aplicación de las tarifas. A menudo ambas fuentes se combinan. Estos ingresos, es decir los impuestos y tasas, sirven de respaldo a la emisión de bonos. Ciertos sectores consideran justificado recurrir a impuestos generales ("general taxes"), para financiar y construir las instalaciones fundamentales, ya que cada propiedad y cada usuario se beneficia con los servicios. Por razones similares, se estima justificada la aplicación de tributos especiales ("special assessment") para financiar y construir las obras locales de distribución.

En la mayoría de los casos los fondos para la primera implantación de las instalaciones o los que se destinan a las ampliaciones importantes de las obras básicas, provienen de la negociación de bonos, de los que se distinguen tres categorías: los "Revenue Bonds", los "General Obligation Bonds" y "Special Assessment Bonds"; para las redes está bastante generalizado el "derecho de frente" ("front-foot assessment").

En general se logra el equilibrio entre gastos y recursos. Los balances y presupuestos anuales ponen en evidencia la importancia que se asigna a la afectación de los gastos para pagar capitales e intereses y formar fondos de renovación. El servicio medido está generalizado, aunque su implantación no es en todos los casos de antigua data.

En líneas generales, se advierte que a la coherencia y homogeneidad de los principios generales se superpone una marcada diversidad de formas en los niveles del estado, el condado y el municipio. Sin embargo, ello no ha impedido que los servicios de provisión de agua cubran un elevado porcentaje de la población; y las enti-

dades públicas—esencialmente municipales o en forma de "authorities", "commissions" o "districts"—abastecen al 90% del total.

Cronológicamente, el mayor impulso se logró en lo que va transcurrido del presente siglo: 4.000 servicios en 1900 y 18.000 en 1960. En cuanto a inversiones, acota el Ingeniero L. R. Howson, que "Estados Unidos de América ha gastado tanto dinero en instalaciones de agua en los últimos 10 años como en los 150 anteriores desde que se construyeron por primera vez sistemas de abastecimiento público".

La estabilidad monetaria, la confianza de los inversionistas, la mentalidad constructiva de funcionarios, propietarios y usuarios, unidas a un elevado nivel técnico y una probada seriedad en el manejo de los servicios, han contribuido a su expansión y a la solidez lograda en el terreno económico y financiero. No cabe duda de que el eficiente mecanismo de organización y financiación de los servicios es un reflejo de los factores que determinan el elevado nivel de desarrollo económico alcanzado: estructura institucional adecuada, disponibilidad de capitales, buenos hábitos de consumo, recursos naturales, destreza técnica, capacidad empresaria y una mentalidad progresista en todos los sectores.

### Guatemala

En general los servicios de agua y cloacas del país están en manos de los municipios, los que reciben asistencia técnica y financiera del Gobierno central a través de los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social y de Comunicaciones y Obras Públicas.

Desde el punto de vista institucional, actúan en este terreno los siguientes organismos: el Departamento de Acueductos y Alcantarillados del Ministerio de Obras Públicas, que proyecta y construye las obras; el Servicio Especial de Salud Pública (SESP), dependiente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, con jurisdicción exclusiva en el área rural a través del Departamento de Ingeniería Sanitaria; y el Instituto de Fomento Municipal (INFOM), ente autónomo que, además de prestar asistencia técnica y financiera a los municipios, supervisa los sistemas ejecutados por los otros dos organismos en los casos en que haya aportes municipales.

Para coordinar toda esta acción, en febrero de 1960 se creó el Comité Nacional de Agua Potable, integrado por representantes de los dos Ministerios mencionados, del Servicio

Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP) y del INFOM. Este Comité, que planifica y coordina los proyectos y fija las prioridades de ejecución, concluyó a fines de 1961 un programa que comprende la construcción y ampliación de sistemas de agua potable en 63 localidades y la ejecución de 53 obras de desagüe cloacal.

Para el área rural, el SESP preparó en 1963 un plan para abastecer a 156 comunidades y beneficiar a 91.500 personas, y en 1964 estaba elaborando planes de largo alcance destinados a dotar de agua potable a 1.000.000 de habitantes en el período 1965-1974. Para financiar los programas de los dos primeros años, se solicitó al BID un préstamo de 500.000 dólares.

Con el propósito de mejorar, ampliar o instalar servicios de agua en 74 localidades, y alcantarillado en otras 38, el BID otorgó al INFOM dos préstamos por 6.520.000 dólares. Estos programas, como los que el INFOM ha encarado con recursos internos, están en pleno desarrollo. Se ha puesto en práctica un programa de revisión del régimen tarifario vigente en distintas municipalidades; se está elaborando un plan para proveer de servicios sanitarios a todos los centros urbanos del país; y, por su parte, el Gobierno viene desarrollando programas de educación y motivación, con vistas a la instalación de juntas o comités locales de agua potable.

## Haití

Servicios Hidráulicos de Haití, entidad creada en 1958 que depende del Poder Ejecutivo, ha tenido a su cargo los servicios de provisión de agua del país. De acuerdo con estimaciones de la OSP, la población que en 1961 contaba con servicio domiciliario de agua sólo alcanzaba al 2,5 por ciento.

Los intentos para dotar a Haití de un ente semiautónomo que tenga a su cargo todo lo relacionado con acueductos y alcantarillados comenzaron en 1961, año en que, para preparar un plan nacional, se constituyó un Comité de Estudios de Agua Potable.

Con la ayuda de la AID y la colaboración de la OSP, en 1962 se elaboró un proyecto de ampliación y mejora de los servicios de Puerto Príncipe y Pétionville, que preveía la ayuda financiera y técnica del BID.

En 1963 se estableció por ley que la "captación y disposición del agua constituyen privilegio del Estado". Estas atribuciones se ejercen,

desde entonces, a través de Servicios Hidráulicos de Haití, entidad que ha quedado adscrita a la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones, y a la que compete atender todo lo concerniente a los sistemas de acueductos del país.

Desde mayo de 1964, los servicios de provisión de agua de las ciudades de Puerto Príncipe y Pétionville, y sus barrios aledaños, pasaron a depender de una nueva entidad independiente denominada Central Autónoma Metropolitana de Agua Potable (CAMEP), a la que le corresponde planificar, operar y administrar esos servicios. CAMEP formará su patrimonio con todas las instalaciones de Puerto Príncipe y Pétionville que estaban bajo la jurisdicción de los Servicios Hidráulicos de Haití; poseerá los derechos de captación y distribución de los recursos hídricos que sean indispensables para cumplir sus objetivos, y establecerá tarifas según el principio de autofinanciación.

Este progreso institucional posibilitó el otorgamiento por el BID de un préstamo de 2.360.000 dólares, en marzo de 1964, con destino al financiamiento de la primera etapa del plan integral de mejoras del sistema de agua potable del área metropolitana. También se aprobó la asignación de 190.000 dólares para costear servicios de asesoramiento en materia de administración, operación, contabilidad y adiestramiento. Una vez encauzado el saneamiento básico del área metropolitana, en la que sólo el 38% de la población cuenta con servicios domiciliarios de agua, podrá encararse el planeamiento y la construcción de los acueductos rurales.

## Honduras

Desde 1942 actúa en Honduras el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP), el que en colaboración con el Gobierno había diseñado, construido y entregado a los respectivos municipios, hasta mediados de 1961, más de 150 abastos de agua y más de 20 alcantarillados. Está previsto que estos servicios pasen a depender del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), creado en mayo de 1961. Por el momento, el SANAA sólo opera 12 acueductos.

Este nuevo organismo, centralizado, autónomo y con jurisdicción sobre todo el país, tiene a su cargo la promoción, diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración de todos

los servicios de agua y alcantarillado del país. El artículo 47 de su ley orgánica establece taxativamente que el SANAA "no podrá suministrar servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado en forma gratuita, en manera alguna".

La AID suscribió en 1963 un convenio con el Gobierno para construir 24 servicios de provisión de agua en el medio rural, con un aporte de la AID de 1.000.000 de dólares. El préstamo se concretó en 1964 y el programa está en marcha. Este plan se extenderá a otras 86 comunidades rurales con un préstamo del BID, actualmente en negociación, por un monto de 1.500.000 dólares. También actúa el UNICEF, con un suministro de materiales y equipos por 125.000 dólares.

Para ayudar a la financiación de un programa que abarca a seis centros urbanos, el BID otorgó al SANAA, en octubre de 1964, un préstamo por 400.000 dólares. En marzo de 1963 el mismo Banco había otorgado otro préstamo por 2.150.000 dólares para la ampliación y mejora del servicio de agua potable de Tegucigalpa.

También actúa en Honduras, en menor escala y a través del SANAA, la "Cooperative for American Relief Everywhere" (CARE) entidad que ha construido 4 pequeños acueductos. La OSP ha cooperado con SANAA, en coordinación con el Ministerio de Salud, en los programas de provisión de agua para pequeñas comunidades rurales, así como en aspectos de organización y financiación y campañas de promoción y motivación de la comunidad.

## México

La estructura institucional básica de México en materia de abastecimiento de agua potable está constituida por los siguientes organismos:

- La Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), creada en 1946, que tiene jurisdicción sobre todo el territorio nacional, con excepción del Distrito Federal. La Ley Federal de Ingeniería Sanitaria, sancionada a fines de 1947, declaró de utilidad pública el planeamiento, el proyecto y la ejecución de las obras de provisión de agua y alcantarillado, y confirió a la SRH esas funciones cuando las obras se ejecuten con fondos federales o con la garantía del gobierno federal. La SRH actúa en saneamiento básico por intermedio de su Jefatura de Agua Potable y Alcantarillado, la que en los trabajos de diseño, ejecución y conservación de los servicios debe dar intervención a las autoridades locales.

- Las Juntas Federales de Agua Potable, organismos locales descentralizados que se integran y renuevan de acuerdo con un reglamento aprobado en 1949, y cuya función consiste en operar y administrar los servicios desde el momento que los entregue la SRH. En el medio rural estas Juntas son sustituidas por Comités de Agua Potable, en cuyo caso la acción de la SRH se canaliza por su Departamento de Obras Rurales.

- El Banco Nacional Hipotecario y de Obras Públicas, institución autónoma creada en 1933 y facultada para hacer préstamos a las Juntas Locales, previo estudio técnico y económico del proyecto.

- La Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), que ha tomado a su cargo desde 1961 la realización de un plan de 20 años para abastecer de agua potable a todas las localidades con menos de 2.000 habitantes.

- Las municipalidades, que también atienden estos servicios, el más importante de los cuales es el del propio Distrito Federal.

Esta estructura ha permitido construir, hasta 1964, 2.319 obras, excluyendo las de la Capital, que benefician a 10.125.000 habitantes, todos ellos por intermedio de la SRH. Además, SSA construyó, hasta agosto de 1963, 576 sistemas que abastecen a 1.000.000 de personas, y concluyó a esa misma fecha 502 instalaciones de baños y lavanderías públicas. Desde 1962 el Gobierno ha promovido la constitución y el desenvolvimiento de Comisiones Regionales que actúan como entes descentralizados de la SRH para desarrollar programas de saneamiento básico regional.

El apoyo del BID en México se concretó en un préstamo de 9.200.000 dólares, convenido en 1962, destinado a colaborar en el financiamiento de la ejecución de 12 servicios de agua potable y uno de cloacas en la Península de Yucatán, como parte de un plan integral de 15 años para desarrollar esta región, afectada por serias deficiencias socioeconómicas. Las obras serán ejecutadas por la SRH y administradas por un organismo especial con sede en Mérida, Yucatán.

En marzo de 1965 el BID aprobó un nuevo préstamo por 4.824.000 dólares para cooperar en la ampliación y mejora de los servicios de agua y cloacas de las ciudades de Querétaro y Durango. El prestatario es la Nacional Financiera, S. A., entidad del Gobierno de México que se encarga

de negociar y contratar los créditos externos; la SRH se ocupará de ejecutar el proyecto.

La política desarrollada por México en la materia tiende a la descentralización, a la administración local y a la autofinanciación.

### Nicaragua

El Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP), tuvo a su cargo el diseño y la construcción de servicios de agua y alcantarillados en Nicaragua entre los años 1950 y 1956.

Desde entonces realiza esas funciones el Departamento Nacional de Servicios Municipales (DNSM), organismo central con jurisdicción sobre todo el país, con excepción de Managua; era originalmente una dependencia del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, pero ha pasado a depender del Ministerio de Gobierno desde junio de 1963. Esta entidad construye y opera los servicios en el ámbito municipal; fija las tarifas, recauda y afronta las inversiones y gastos pertinentes. En principio, debiera constituir el organismo central básico de apoyo para la expansión de los programas de abasto de agua urbano y rural del país. Tanto en Managua como en otras localidades existen "empresas aguadoras" autónomas que operan los servicios con sus propios medios y recursos.

Con la ayuda de la AID se ha constituido la Organización Nicaragüense Americana de Cooperación Técnica (ONACT), que colabora técnica y financieramente con la Dirección de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública en el saneamiento del medio rural y en el estudio de los recursos subterráneos.

En 1963 se suscribió un convenio entre el Ministerio de Salubridad Pública y la OSP para programar, diseñar, y construir en todo el país, en una primera etapa de 2 años, 54 sistemas de abasto de agua, preferentemente en el medio rural. Se prevé un aporte de recursos externos de 1.000.000 de dólares, pero la materialización del plan parece depender de la reestructuración del organismo básico central.

Al término del año 1964 se habían logrado progresos significativos, puesto que 49 localidades, excluyendo Managua, estaban servidas con agua potable (sólo 9 comunidades contaban con estos servicios en 1953). Con la ayuda financiera de la International Development Association (IDA), la Empresa Aguadora de Managua tiene en

ejecución avanzada la tercera etapa del plan de ampliación, con un costo de 6.000.000 de dólares.

Un equipo de asesores especializados de la OSP, con asiento permanente en Guatemala, colabora con las dependencias gubernamentales de Nicaragua, prestándoles asistencia técnica en ingeniería sanitaria, organización, financiamiento y desarrollo de la comunidad.

### Panamá

A partir de 1953, los servicios de agua y cloacas de las ciudades de Panamá y Colón (que hasta entonces habían sido construidos y administrados por las autoridades de la Zona del Canal) quedaron a cargo del Gobierno, a través de la Comisión de Acueductos y Alcantarillados, entidad dependiente de la División de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Trabajo, Previsión Social y Salud Pública.

En el medio rural el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública ha realizado pequeñas obras de abasto de agua, colaborando con el Ministerio ya citado.

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), entidad autónoma del Estado, comenzó a operar el 1 de enero de 1962. Este nuevo organismo, que sustituyó a la Comisión de Acueductos y Alcantarillados, tiene "todas las funciones relacionadas con la planificación, investigación, diseño, dirección, construcción, inspección, operación, mantenimiento y explotación de los sistemas de acueductos y alcantarillados de la República". Las tarifas y el resto de las imposiciones deben ser fijadas y revisadas para que en todo tiempo cubran los costos de operación y mantenimiento y la amortización e intereses de los capitales que se obtengan por bonos, empréstitos o préstamos. Por disposición expresa de su ley orgánica, el IDAAN "no prestará gratuitamente ningún servicio"; sin embargo, el Instituto se preocupa por "encontrar una fórmula justa y realista para la confección de una tarifa social".

El IDAAN viene operando preferentemente en el sector urbano. En 1964 se había concluido el programa concertado entre la Comisión de Acueductos y Alcantarillados y la International Cooperation Administration (ICA) y se estaban desarrollando nuevos programas de provisión de agua y cloacas para la zona metropolitana y en diversos centros urbanos del interior del país,

con recursos propios y el apoyo financiero del BID (2.762.000 dólares); de la AID (6.000.000 de dólares) y del Chase Manhattan Bank (1.000.000 de dólares). El IDAAN ha aplicado una política de rehabilitación y modernización integral de los servicios existentes y de construcción de otros nuevos con tarifas sociales auto-financiables e instalación de medidores. A fines de 1963 contaban con obras de provisión de agua 63 localidades, de las cuales 13 tenían desagüe cloacal.

En 1964 el IDAAN elaboró un Plan Cuadrienal para expandir los servicios de agua en localidades urbanas y beneficiar a 130.000 habitantes. Asimismo, se creó un Comité Coordinador integrado por representantes del Ministerio de Trabajo, Previsión Social y Salud Pública, del IDAAN y de la OSP para desarrollar un programa de acueductos rurales cuya primera etapa comprende 30 localidades.

La agencia ejecutiva es el IDAAN, la OSP prestará servicios de asesoramiento, y se esperaba contar con la ayuda financiera del BID.

### Paraguay

En agosto de 1959 se inauguró oficialmente el servicio de agua potable para la ciudad de Asunción, a cargo de la Corporación de Obras Sanitarias de Asunción (CORPOSANA). En noviembre de 1964 la población servida alcanzaba al 40% de la población de la ciudad, es decir, a 130.000 habitantes sobre un total de 330.000. Este es, prácticamente, el único servicio de esta naturaleza en todo el país, cuya población se estima en 1.900.000 habitantes (1964).

En junio de 1962 se creó en Paraguay el Servicio Autárquico de Obras Sanitarias (SANOS), cuyos objetivos básicos son los de "promover el desarrollo de los sistemas de abastecimientos públicos de agua potable y la construcción de los alcantarillados sanitarios y/o pluviales de todo el país, poniéndolos al alcance de las comunidades beneficiadas dentro de un estricto régimen de autofinanciación...". Compete al SANOS formular el Plan Nacional de Obras Sanitarias de Agua Potable y Alcantarillado; elaborar los respectivos planes anuales de obras; controlar los recursos hídricos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos; establecer regímenes tarifarios; aplicar y reglamentar gravámenes y derechos, con vistas a la autofinanciación de los servicios, y supervisar

todos los servicios de agua y cloacas del país—con exclusión de los de Asunción—ya sean públicos o privados.

En noviembre de 1964, SANOS preparó y publicó un Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable, en cuya elaboración colaboraron la OSP y el AID y a principios de 1965 el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social formuló el primer presupuesto de este organismo.

El Plan Nacional ha sido desdoblado en dos planes de distinto alcance, cuyas previsiones, en extrema síntesis, son las que siguen: a) *Plan Decenal*: Población a servir, 1.053.400 habitantes, en 12 localidades de 5.000 a 20.000 habitantes, en 139 de menos de 5.000 y en comunidades dispersas; SANOS tomaría a su cargo las obras correspondientes a las 151 localidades mayores; del abastecimiento de las comunidades dispersas se ocuparía el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social por medio de su División de Saneamiento Ambiental. Monto de las obras a cargo de SANOS, 8.639.000 dólares; financiación por préstamo externo (70%), contribución del gobierno central (15%) y aportes de los municipios y comunidades (15%). b) *Plan Bienal*: Población a servir, 66.200 habitantes, en 3 localidades de 5.000 a 20.000 habitantes y en 12 de menos de 5.000; inversión prevista, 1.867.000 dólares; financiamiento externo, 70 por ciento.

Mientras se gestaba la creación de SANOS, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social desarrolló programas de abastecimiento de agua rural, dentro de los cuales se perforaron 1.322 pozos durante el período 1959-1963 en centros de salud, escuelas, mercados, etc., para beneficio de 130.000 personas. En el desarrollo de este programa, Paraguay contó desde 1958 con la colaboración de la OSP, el UNICEF y la AID, organismos con los que se suscribieron convenios que prevén una amplia gama de asistencia técnica, económica y administrativa, y todo tipo de asesoramiento. En lo que atañe a saneamiento básico, el aporte global de los organismos internacionales asciende a 312.000 dólares; por su parte, el Gobierno efectuó la contribución prevista en los convenios y compatible con sus posibilidades presupuestarias.

El Plan de Acción para 1965-1966 prevé la ejecución de 75 pozos con sus equipos de bombeo y grifos públicos; 425 pozos perforados con bomba de mano para viviendas rurales; 450 rehabilitaciones de pozos existentes y 4.175 inspecciones de control de abastos de agua.

En 1964 se reorganizó la administración de CORPOSANA y se ampliaron las redes de agua y cloacas de Asunción. Durante 1965-1966 se prevé construir 149 Km de tuberías de agua, 12 Km de cloacas y una red de desagües pluviales.

Finalmente, en abril de 1965 se suscribió un convenio de asistencia técnica entre SANOS y el BID para contribuir a la financiación de contratos con firmas consultoras que estudiarán la organización y administración de SANOS y para asesorar en 7 proyectos de abastecimiento de agua en el interior del país. La contribución del BID se estima en 65.000 dólares.

## Perú

La estructura institucional del Perú en materia de provisión de agua y desagüe cloacal es múltiple y compleja. En la actualidad actúan en este terreno los siguientes organismos:

- La Sub-Dirección de Obras Sanitarias del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, entidad no autónoma que tiene como objetivos planear, construir, operar y controlar la mayoría de los servicios del país.

- El Fondo Nacional de Desarrollo Económico (FNDE), instituido en 1957, que supervisa, a través de su División de Saneamiento y en colaboración con las Juntas Departamentales de Obras Públicas, los programas desarrollados por estas. Este organismo actúa en el medio urbano-rural por medio de tres planes diferentes: el Plan Ordinario, que incluye obras nuevas y ampliaciones de agua y cloacas en ciudades hasta la categoría de cabeceras de distrito; el Plan del Norte y Nororiental, que prevé la realización de obras en esas regiones del país, y el Plan Integral de Saneamiento, para la instalación domiciliar de agua y cloacas en diferentes ciudades. El FNDE centralizó los recursos provenientes de partidas presupuestarias nacionales y municipales y de gravámenes especiales.

- El Departamento de Ingeniería Sanitaria del Servicio Especial de Salud Pública (SESP) del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, que tiene a su cargo el control de la calidad del agua para abastos públicos en el país y es responsable de esos servicios en las comunidades rurales menores de 2.000 habitantes.

- El Instituto de la Vivienda y la Corporación Nacional de la Vivienda, que construyen instalaciones complementarias de saneamiento en

algunas zonas urbanas que carecen de servicios. Hacen lo propio la Corporación de Fomento de Cuzco, la Corporación de Desarrollo de Puno y la Junta de Obras Públicas del Callao.

- Los Municipios que administran los servicios que no están a cargo del Estado.

- La Corporación de Saneamiento de Arequipa, entidad autónoma responsable del plan general de saneamiento de esa ciudad y con jurisdicción sobre todo el Departamento homónimo.

- La Corporación de Saneamiento de Lima, también autónoma, que tiene a su cargo la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y cloacas de esa ciudad.

El FNDE, la Sub-Dirección de Obras Sanitarias del Ministerio de Fomento y Obras Públicas y el SESP, han elaborado, y puesto en práctica parcialmente, diversos planes para proveer de agua y cloacas a numerosas localidades del medio urbano-rural del país. En un estudio reciente, la Sub-Dirección de Obras Sanitarias estima que un plan a mediano plazo para el sector urbano requerirá una inversión de 12.000.000 de dólares anuales. Para el medio rural, la Ley de Saneamiento Básico Rural (1962) estableció las bases para construir servicios de agua y cloacas en localidades de menos de 2.000 habitantes, fijando normas para determinar las contribuciones en dinero y mano de obra, y el régimen tarifario respectivo. El Plan Básico de Sanidad Rural contempla proporcionar agua potable a 3.000.000 de campesinos en los próximos 10 años con un costo total estimado de 56.000.000 de dólares.

En 1962 el Departamento de Junín inició, con la colaboración del UNICEF y la OPS/OMS, un programa quinquenal de saneamiento integral, que comprende el suministro de agua potable y letrinas a 18 localidades rurales, y el BID acordó en marzo de 1964 un préstamo de 1.650.000 dólares para cooperar en el financiamiento de un programa de provisión de agua a 150 comunidades rurales, que beneficiará a 150.000 personas.

Por su parte, la Corporación de Arequipa obtuvo del BID, en 1961, un préstamo de 3.900.000 dólares para desarrollar sus planes, y la de Lima, que cuenta con importantes recursos propios, logró apoyo financiero de la AID y del EXIMBANK por un importe global de 15.100.000 dólares con destino al programa de obras del área metropolitana.

Tendiendo a la organización de un ente na-

cional, el Senado aprobó un proyecto de creación del Instituto Nacional del Saneamiento (INA), entidad que planificará y coordinará todos los programas de agua y cloacas, con lo cual el Perú alcanzaría la estructura institucional adecuada para llevar adelante sus planes de saneamiento urban-orural básico.

### Puerto Rico

Los servicios de agua y cloacas del Estado Libre Asociado de Puerto Rico están en manos de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, creada en 1945 y perfeccionada legalmente en 1949, y concebida para tomar posesión de todos los sistemas de provisión de agua y alcantarillado de Puerto Rico y atender a su explotación y expansión. La Autoridad puede emitir bonos de renta; concertar contratos de obras, servicios y adquisiciones; nombrar a su personal, y fijar sus propias tarifas.

La Autoridad tiene jurisdicción sobre toda la Isla, en la que se desenvuelve por encima de los límites políticos. Su organización es centralizada en casi todas las actividades fundamentales y se maneja prácticamente como corporación privada con sus propios controles internos. Su autoridad máxima es una Junta de Gobierno, de cinco miembros. Una vez al año su gestión es fiscalizada por el "Comptroller" del Estado.

Si bien durante los primeros años la Autoridad recibió aportes del Gobierno, se maneja ahora con todo éxito mediante la emisión de bonos, exentos de impuestos federales o estatales, que se redimen exclusivamente con las recaudaciones provenientes de la prestación de los servicios.

Las tarifas son uniformes en todo el Estado. Se las considera "suficientemente bajas como para que estén al alcance de la masa de la población y suficientemente altas como para afrontar todas las expensas de la explotación y el pago de los servicios de los préstamos".

Toda el agua proporcionada se cobra por medidor. Hasta el servicio de agua por medio de fuentes públicas es pagado por el Estado. La Autoridad no puede suministrar agua gratis en ningún caso: lo prohíbe su propia Ley de creación. Se sostiene que el medidor es el mejor sistema en el que debe basarse la tarificación. Las dificultades que surgieron al principio fueron superadas, y el costo de la instalación en gran escala de medidores se considera como una buena inversión y no como un gasto.

### República Dominicana

Originalmente los abastos de agua potable de la República estaban en manos de la División de Recursos Hidráulicos del Ministerio de Agricultura.

En julio de 1962 se creó el Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA), entidad autónoma cuyo objetivo es el de encarar y resolver los problemas nacionales del abastecimiento de agua y desagüe cloacal y al que compete el planeamiento, estudio, construcción, administración y operación de los servicios.

En 1963 el INAPA encaró la realización de diversas obras en el medio urbano del interior y en 1964 construyó 15 sistemas de provisión de agua en 15 localidades rurales; prosiguió y terminó las obras de mejora de las instalaciones de agua y cloacas de la ciudad de Santo Domingo, y continuó diversos acueductos y alcantarillados en las Provincias de Barahona y San Rafael. A fines de ese año obtuvo un préstamo de 1.150.000 dólares del BID para mejorar los servicios de agua potable de las ciudades de La Romana y San Pedro de Macoris e implantar esos servicios en Pimentel, Castillo y Hostos. La OSP asesoró al INAPA en la elaboración de un régimen tarifario de tipo progresivo, que permitirá financiar el programa teniendo en cuenta las posibilidades económicas de las comunidades a beneficiar.

Desde febrero de 1964, el abasto de agua en el medio rural está a cargo del Servicio Nacional de Acueductos Rurales (SNAR), dependencia de la Secretaría de Estado de Salud y Previsión Social. El SNAR estará gobernado por un Consejo de Administración integrado por los Directores del Servicio Nacional de Salud, de la División de Saneamiento Ambiental y del INAPA, y por dos miembros designados por la OSP y el UNICEF. Preside el Consejo el Secretario de Estado de Salud y Previsión Social. El organismo cuenta con una co-Dirección Ejecutiva en la que actúa un funcionario nacional designado por el Poder Ejecutivo y otro internacional, que nombra la OSP. Sus recursos provendrán de las rentas nacionales, de aportes privados, de las contribuciones de las comunidades a beneficiar, las que pueden optar por hacerlo en dinero, materiales o mano de obra, y de aportaciones y préstamos externos.

El SNAR tiene a su cargo el "estudio, planeamiento, financiamiento, diseño, construcción

y administración de sistemas de abastecimiento de agua potable" en poblaciones de hasta 2.000 habitantes. En el nivel local el SNAR debe promover la participación activa de las comunidades en el financiamiento y administración de los sistemas de agua potable. El UNICEF y la OSP colaboran estrechamente en el desarrollo de estos programas de saneamiento rural.

### Uruguay

Uruguay cuenta prácticamente con un organismo central semiautónomo desde 1919, época en la que comenzó a prestar servicios efectivos en el interior del país la Dirección de Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas. La fusión de esta entidad con la Compañía de Aguas Corrientes, existente desde 1879, dio origen a la Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE), organismo descentralizado del Ministerio de Obras Públicas, creado en diciembre de 1952. El alcantarillado de Montevideo, en cambio, depende del Departamento de Ingeniería y Obras del Concejo Departamental de la ciudad, a través de su Dirección de Saneamiento.

A mediados de 1961, OSE tenía a su cargo 220 servicios de agua de todo tipo, desde sistemas completos hasta simples perforaciones con bombas de mano, y 24 instalaciones de desagüe cloacal. El 75% de la población del país contaba con agua potable y el 45% con servicio de alcantarillado.

Son objetivos de OSE la prestación de los servicios de agua potable y de alcantarillado en todo el territorio de la República; el estudio, construcción y operación de los servicios y el contralor higiénico de los cursos de agua que utiliza directa o indirectamente para la prestación de sus servicios. OSE puede suscribir convenios con los municipios para la prestación de servicios sanitarios "mediante contribución de las partes con aprobación previa del Poder Ejecutivo".

Los recursos provienen principalmente del Gobierno Nacional, por vía de la emisión de títulos; y las tarifas son de tipo diferencial, es decir, crecientes en función del consumo, y uniformes en todo el país. El servicio de agua es medido en su mayor parte: el 90% en Montevideo y el 70% en el interior.

En 1961 OSE inició un plan de obras por un costo estimado de 15.500.000 dólares, para mejorar y ampliar sustancialmente el servicio de agua a Montevideo, con apoyo financiero del

EXIMBANK y del BID, cuyos préstamos cubren el 50% del costo de los trabajos. Por su parte, el Concejo Departamental de Montevideo inició en el mismo año la extensión del desagüe cloacal de la ciudad para beneficiar a 30.000 habitantes, con un costo de 12.000.000 de dólares. El BID prestó asistencia financiera a este proyecto con un préstamo de 2.500.000 dólares. El régimen tarifario se ha ido adecuando para satisfacer estos compromisos.

Para ampliar los servicios de provisión de agua a las ciudades de San Carlos, Maldonado, Punta del Este y Piriápolis, se autorizó a ampliar la deuda interna nacional en 130.000.000 de pesos uruguayos, y se obtuvo del BID un préstamo de 3.600.000 dólares aprobado en julio de 1965. Las obras están a cargo de OSE.

El medio rural uruguayo ha alcanzado un nivel sanitario satisfactorio. Por acuerdo tripartito entre el Ministerio de Salud Pública, OSE, y el Instituto Geológico se vienen construyendo perforaciones para agua potable en diversas zonas del territorio de la República.

La estructura básica de organización de Uruguay es adecuada para desarrollar programas integrales de abasto de agua y desagüe cloacal.

### Venezuela

El Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), creado en abril de 1943, como entidad autónoma dependiente del Gobierno Central a través del Ministerio de Obras Públicas, tiene jurisdicción sobre todo el país en materia de saneamiento urbano. Sus objetivos son el estudio, construcción, reparación, reforma, ampliación, explotación y administración de los servicios de provisión de agua en el ámbito nacional, y debe atender las necesidades de las poblaciones de más de 5.000 habitantes.

Para operar en el ámbito municipal, el INOS suscribe convenios especiales en los que las obligaciones contractuales se redactan tomando en consideración las capacidades económicas locales. En cada caso se estipulan las condiciones de reintegro de los capitales aportados por el INOS y el régimen tarifario respectivo. En los contratos celebrados desde 1962 ha quedado establecido que el INOS puede retener el producto de las recaudaciones hasta recuperar sus aportes de capital, y que las tarifas deben permitir cubrir los costos directos de operación,

mantenimiento y administración y los servicios de los capitales invertidos.

En 1961, el INOS encaró la construcción de 55 servicios de provisión de agua, que beneficiarán a 380.000 habitantes. Desde 1959 hasta mediados de 1963 el INOS había invertido más de 500.000.000 de bolívares en la construcción de obras en todo el país. Simultáneamente, la División de Acueductos Rurales (ACUERUR), dependiente de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, inició el desarrollo de un programa de acueductos para 330 comunidades entre 500 y 5.000 habitantes, con una población a servir estimada en 300.000 habitantes. En muchas de estas comunidades rurales se han constituido Juntas Autónomas que se encargan de la administración de los servicios. El BID prestó su asistencia financiera a estos programas con dos préstamos de 10.000.000 de dólares cada uno; el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social aporta 19.000.000 de bolívares y los gobiernos regionales 20.000.000 de bolívares, y se cuenta con una contribución adicional del UNICEF de 1,4 millones de bolívares.

La ACUERUR ha preparado un nuevo programa rural para proveer de agua potable a otras 300 localidades con 275.000 habitantes. El BID contribuirá a la financiación de este programa con otro préstamo de 10.000.000 de dólares, acordado en diciembre de 1964. El 82% de la población se servirá por conexiones domiciliarias y el resto con grifos públicos. Debido a la gran dispersión demográfica, el costo *per capita* resulta elevado. Se está estudiando la solución más adecuada, sobre la base de otros planes de desarrollo economicosocial de esas comunidades.

En la zona metropolitana de Caracas las obras llevadas a cabo por el INOS incrementaron en cerca de ocho veces la capacidad disponible de agua potable, y en Maracaibo, con el auxilio financiero del BID (1963) se ejecutaron nuevas obras básicas para servir a 1.250.000 habitantes.

En relación con las metas de la Carta de Punta del Este, el INOS ha formulado un plan para el período 1965-1971 cuyas previsiones principales son las siguientes: población adicional a servir con agua potable, 1.790.405 habitantes; población adicional a servir con cloacas, 2.542.482 habitantes; inversiones en obras de provisión de agua (incluyendo las obras básicas del sistema de la zona metropolitana), 813.400.000 bolívares; inversiones en cloacas, 555.400.000 bolívares. También se ha trazado una política que tiende a la autofinanciación de los servicios y que contempla la reorganización de su estructura técnico-administrativa; para ello se han realizado profundos estudios con firmas consultoras, en los que colaboró la OSP.

#### Resumen

Se analizan las instituciones que se ocupan del abastecimiento de agua potable y del alcantarillado en las Américas. Primeramente se ofrece información referente a datos, conceptos predominantes y tendencias de tipo global, con vistas a identificar los progresos y tendencias más significativos, así como a señalar algunos puntos de partida para estudios más completos sobre el tema, con relación a las metas fijadas por la Carta de Punta del Este. Luego se inicia un estudio de las instituciones que actúan en este campo, en 20 países del Continente. Dos cuadros proporcionan información, el primero sobre superficie, población e indicadores socioeconómicos en los países considerados, y el segundo sobre los organismos nacionales y locales, así como leyes o fondos especiales, relacionados con los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, creados entre 1961 y 1965.

# EL FINANCIAMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Ing. Ruperto Casanueva del Canto<sup>1</sup>

## Introducción

Este trabajo trata del problema de financiar programas de abastecimiento de agua potable desde el punto de vista de los países latinoamericanos que aspiran a eliminar el déficit de ella, tanto en el medio urbano como en el rural, como condición básica de su desarrollo socioeconómico.

El agua es indispensable a la vida del hombre y al desarrollo industrial. Su suministro, en el primer caso, debe ofrecer todas las garantías higiénicas para evitar las interrupciones del trabajo cada año, por plazos variables, de 500 millones de personas en el mundo entero debido a enfermedades provocadas por el uso de aguas contaminadas (1).

Conociendo la escasez de agua potable y estimando el aumento de población en años futuros, se puede calcular el monto de las obras necesarias de sistemas de abastecimiento de agua, su importe probable, y por último se pueden estudiar los plazos y las etapas de una planificación nacional, de acuerdo con los fondos que se han de asignar al programa nacional de desarrollo para incrementar la producción de agua potable en una cierta tasa anual.

Hasta hace poco no era corriente encontrar en los planes de desarrollo económico de países latinoamericanos el aspecto sanitario, y hasta se olvidaba a veces el educativo. Y esto no siempre se debía a desconocimiento de su importancia, sino al

deseo de no rebasar los recursos ordinarios con que hasta entonces se habían mantenido, sin relacionar el abastecimiento de agua con el desarrollo socioeconómico del país.

Felizmente este punto de vista de los economistas cambió gracias al interés y al esfuerzo de los ingenieros sanitarios y de los organismos internacionales especializados, y hoy no se estiman completos los planes de desarrollo económico si no abarcan el aspecto sanitario y en particular el abastecimiento de agua potable y la eliminación de aguas servidas. El suministro de agua potable es parte de la infraestructura necesaria para fundamentar los demás aspectos del desarrollo (industria, comercio, minería, etc.) y para proteger al hombre, origen y objeto de todos los planes de desarrollo.

El Director de la Oficina Sanitaria Panamericana ha expresado que los planes de desarrollo no pueden limitarse a los aspectos llamados económicos, tales como recursos naturales, fuerza de trabajo, ahorro, inversión y técnica, sino que tiene igual o mayor importancia lo que se refiere al hombre mismo, como su salud física y mental, su capacidad creadora, su espíritu de colaboración y de empresa, su sentido de responsabilidad y su poder de producir y consumir.

## Recursos necesarios

El avance de los programas de abastecimiento de agua potable se mide, en general, por la razón de la población servida a la población total que necesita ese beneficio.

<sup>1</sup> Ingeniero Director, Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas, Chile.

Por consiguiente, es preciso conocer el ritmo de crecimiento de la población y sus tendencias en el futuro.

Se dice que la población mundial crece a un ritmo aproximado de 1,7% por año, y la población urbana en particular a razón de 2,9% por año. Esta diferencia de ritmo explica la concentración en los centros urbanos. En los países en vías de desarrollo, la población urbana crece a un ritmo mayor que la mundial, y llega a un 3,4% anual y, en casos de excepción, a un 6 por ciento.

El total de la población que vive hoy en centros urbanos se estima en 1.200 millones de personas, si se consideran como centros urbanos los de más de 5.000 habitantes. Se estima que en 1980 la población urbana llegará a 1.700 millones, y que pasará de 2.500 millones en el año 2000 (2).

Suponiendo un consumo medio de sólo 200 l/d/h, se concluye que la población urbana actual requiere aproximadamente 2.800 m<sup>3</sup>/s y que se requerirían 5.800 m<sup>3</sup>/s en el año 2000. Como no toda la población urbana actual está bien abastecida, se calcula que hay un déficit de 1.400 m<sup>3</sup>/s que, agregado al monto de las necesidades futuras, da un total de 4.400 m<sup>3</sup>/s para el año 2000.

Se hizo este cálculo para presentar en términos de gasto hidráulico la gran tarea que incumbe a los ingenieros sanitarios y cuya ejecución demanda todo su ingenio y todo el vigor, decisión y sentido de responsabilidad de los gobernantes, además del apoyo económico de todas las posibles fuentes de capital, nacionales o exteriores. No escapará a la atención de nadie que el ubicar nuevas fuentes de agua que rindan en total 4.400 m<sup>3</sup>/s, el tratar esta agua en miles de plantas y luego conducirla a los puntos de consumo, es tarea que debe acometerse a ritmo acelerado si se desea terminarla en un plazo de 35 años. Rebajando la meta a sólo el 70% de la población urbana del año 2000, de acuerdo con las metas establecidas en la Carta de Punta del Este, habría que planear el trabajo para alcanzar 3.000 m<sup>3</sup>/s, a razón de 85,5 m<sup>3</sup>/s por año.

Según cálculos de los ingenieros B. H. Dieterich y J. M. Henderson respecto a 75 países en vías de desarrollo (2), el abastecer de agua potable a 451 millones de habitantes de centros urbanos que ahora tienen servicio de abastecimiento deficiente o nulo, requiere una inversión de 6.600 millones de dólares.

Adaptando ahora este cálculo a nuestro Continente, resulta que la parte ocupada por América Latina tiene una población aproximada de 225.000.000 de habitantes, de los cuales 120.000.000 residen en las zonas urbanas, si se considera como urbano todo centro de más de 2.000 habitantes. Se estima, además, que 35.000.000 de habitantes de las zonas urbanas, en su mayoría en las áreas periféricas, y 100.000.000 del medio rural tienen que acarrear el agua a domicilio por falta de red de conducción y de conexiones domiciliarias (3).

La inversión que se estima necesaria para hacer frente a estos problemas es de unos 4.000 millones de dólares, el 45% poco más o menos para el área urbana y el 55% para el medio rural. La cuantía de esta inversión obliga a planificar la labor por etapas. La primera de estas puede ser la fijada en la Carta de Punta del Este, en 1961, con el apoyo del Consejo Interamericano Económico y Social (CIES), y que consiste en proveer de agua potable y desagüe a no menos del 70% de la población urbana y del 50% de la rural, en un plazo de 10 años.

Esta meta implica un desembolso anual de unos 220.000.000 de dólares en pro del programa continental de agua potable. Esta cifra abarca el costo de instalar y mejorar sistemas de abastecimiento de agua en las grandes áreas metropolitanas, lo que se estima en 80.000.000 de dólares anuales durante 10 años (800 millones en total).

#### Distribución de costos

Antes de hacer un examen del capital necesario para un programa de abastecimiento de agua potable, hay que estudiar el costo que dicho plan implica y que se puede

dividir en: a) proyecto y diseño de las obras; b) construcción y supervisión; c) funcionamiento y conservación; y d) mejoramiento y ampliación.

Si se trata de un programa de abastecimiento de agua potable a zonas urbanas de un país que tenga en marcha un programa de desarrollo económico, se considera la posibilidad de que cada uno de los centros metropolitanos, por separado o bien en conjunto, someta el problema financiero correspondiente al organismo nacional de planificación económica.

Los gastos de ingeniería que demandan los proyectos y diseños de obras, generalmente los cubren las entidades encargadas de los servicios y los cargan al presupuesto total de la obra. Si los planes cubren un conjunto de ciudades y obras, se recurre en ocasiones a préstamos de preinversión, que se pueden obtener del gobierno nacional o estatal, y de instituciones de crédito interno, externo o mixto. También se añade el valor del diseño al "costo de capital" cuando se trata de obras públicas cuya construcción se inicia inmediatamente después de su proyecto.

Los gastos más importantes son los de construcción de las obras proyectadas y hay varios esquemas de financiamiento que movilizan en grado variable los recursos nacionales (gubernamentales, municipales, bancarios, privados) y por lo general se recurre a créditos externos por la limitación, la dificultad o la imposibilidad de utilizar el crédito interno.

En los presupuestos generales de los programas de abastecimiento de agua potable se designa "costo de capital" a las inversiones de proyecto, diseño y construcción de obras (ítems "a" y "b" de la división de costos).

#### Financiamiento

Como el abastecimiento de agua potable es un servicio público de primera importancia tanto para la vida como para el desarrollo de los países, se han ideado distintas combinaciones financieras agrupando los costos en: "costos de capital" (a + b) y "costos

de operación" (c + d). En el costo de funcionamiento (c), se incluyen los gastos de operación directa y los costos de financiamiento (interés y amortización del capital). Para el "costo de capital" hay soluciones financieras distintas de las adoptadas normalmente en servicios de utilidad pública, como los de electrificación y gas, e incluyen desde la subvención total por el gobierno central (o bien el estatal, o ambos), el cual paga la instalación del servicio de agua potable por ser responsabilidad suya el fomento y conservación de la salud, hasta el pago total por la colectividad interesada. La tendencia actual en esta materia es que los servicios de agua potable urbanos se basten a sí mismos en todas las etapas de instalación y operación, mientras que, en el gasto de capital, se deja un margen de ayuda económica estatal a los programas rurales.

Antes de ocurrir la inflación en América Latina, había capital privado extranjero interesado en los servicios de agua potable y alcantarillado de las grandes urbes, en especial a condición de obtener concesiones para la explotación de los servicios por un cierto número de años. Este aporte de capital externo disminuyó y casi se anuló por el efecto de la inflación que, con intensidad variable, apareció en casi todos los países de América Latina. Las tarifas definidas en la concesión eran fijas y se basaban en la estabilidad monetaria que permitía exportar la ganancia.

La falta de suficiente capital nacional para el desarrollo de la economía de los países en vías de desarrollo, creó en los últimos 20 años la necesidad de establecer un orden riguroso de prioridades en cuanto a la inversión de los recursos. Por otra parte, la posibilidad de obtener créditos externos está supeditada a la capacidad de pago, en moneda extranjera, de los países interesados, y, por último, las deudas externas de un país tienen también un límite relacionado directamente con las divisas disponibles de cada nación. El programa continental de abastecimiento de agua potable hizo frente a esta competencia de prioridades como una

necesidad inseparable del desarrollo económico de los países, y ha ganado firme posición en la asignación de los recursos.

Las instituciones internacionales de crédito han ofrecido facilidades especiales para atender la creciente demanda en pro del abastecimiento de agua potable de los países, y con su colaboración se ha dado un gran impulso a la solución del déficit de arrastre en materia de saneamiento ambiental.

Los recursos nacionales pueden ser públicos y privados. La gran demanda y la consiguiente escasez de capital privado de los países en vías de desarrollo para atender tantas necesidades han producido un aumento del interés y una disminución de los plazos de amortización en muchos de ellos, lo que impide utilizar este capital en los programas de abastecimiento de agua por encarecer la tarifa al doble de lo necesario en caso de contar con capital a bajo interés y a plazos de amortización de 20 años. Agravan más esta situación las medidas de protección contra los efectos de la desvalorización monetaria.

En unos pocos países donde la inflación pudo evitarse y hay un equilibrio entre la oferta y la demanda de capital interno, es posible utilizar el capital privado de quienes se interesen en bonos y acciones de utilidad pública. También se ha apelado, en pequeña escala, al recurso de exigir a los futuros beneficiarios la compra por anticipado del derecho a utilizar el servicio de agua potable, aportando así el capital para la construcción de las obras, o bien al de cobrar un impuesto predial antes de la instalación del servicio.

El sector público como fuente de capital para programas de abastecimiento de agua potable se encuentra invariablemente con la limitación de sus fondos presupuestarios. En general, los gobiernos centralizados no han asignado hasta ahora en su presupuesto una partida adecuada a las necesidades, y es frecuente constatar que en el presupuesto general del país se destina menos del 3% a programas de abastecimiento de agua potable y a alcantarillado.

Según un estudio de estadísticas económicas de países en vías de desarrollo, hecho en 1960, el total de fondos públicos y privados susceptibles de inversión variaba entre el 5% y el 20% del producto bruto nacional (PBN). Al mismo tiempo, hay que indicar que la consecución de las metas de Punta del Este implica una inversión anual inferior al 0,5% de PBN, por término medio, lo que parece indicar que mediante una adecuada planificación nacional y una cuidadosa distribución de los recursos internos, es posible financiar los planes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, de acuerdo con lo propuesto en Punta del Este y con los recursos internos. Los préstamos externos se destinarían a la adquisición de materiales y equipos de importación.

Para que la tarifa de agua potable no exceda la capacidad de pago de la población de menor ingreso, se necesita capital a un interés bajo y a largo plazo de amortización. Se estima que el interés del capital debe ser inferior al 6%, y el plazo de amortización mayor de 20 años para que la tarifa no exceda del 5% del salario mensual mínimo y el servicio del capital invertido no supere el 50% de su valor total.

En centros industriales, donde el ingreso por habitante es muy superior al normal en zonas agrícolas, se pueden aceptar mayor tanto por ciento y plazo más corto de amortización, pero sin exceder del límite del 5% del salario. En Brasil se encontró que esta relación es del 2% al 4% del salario mínimo legal (2).

El atraso en resolver en forma satisfactoria el problema del abastecimiento de agua se debe sobre todo a falta de organización tanto en escala nacional como municipal, y muy en especial a la falta de capital que permita desarrollar los servicios y hacer que estos se basten a sí mismos. En el plano técnico hay falta de ingenieros con experiencia que preparen los proyectos como es debido y los ejecuten de acuerdo con la buena práctica de la ingeniería sanitaria.

### Movilización de capitales necesarios

Para cubrir el costo de capital (diseño y construcción) de los programas nacionales de abastecimiento de agua, se puede recurrir a tres procedimientos: 1) préstamos o subvenciones internos; 2) préstamos o subvenciones de organizaciones internacionales, y 3) entradas directas.

Todos ellos suponen que las tarifas y demás entradas (aporte predial), o simplemente las tarifas, colocan al servicio en condición de autofinanciamiento.

Sobre esta materia hay que recordar la apreciación exacta del problema por parte del Sr. E. R. Black, ex Presidente del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Según él, la expansión permanente de los servicios de utilidad pública es un requisito indispensable del desarrollo económico de los países, y el costo de estos servicios debe ser pagado, en su mayor parte, por los propios interesados mediante tarifas apropiadas (4).

Una variante del sistema de préstamos internos es el establecimiento de un fondo rotatorio que, en su origen, puede empezar con un aporte del gobierno central, que se incrementa mediante la aplicación de una tasa de interés conveniente a cada préstamo, y cuya amortización en plazos variables se calcula de modo que se forme un fondo anual que permita la continuidad del programa.

Otra variación de este sistema es abrir un crédito a los servicios estatales o municipales por intermedio de bancos de fomento, los que, a su vez, obtendrían fondos de instituciones de crédito externo. Los préstamos individuales podrían ser inferiores al 60 % del importe total de las obras y se harían a un interés mayor y por un plazo menor que los que el banco de fomento obtiene del crédito externo. El 40 % restante lo aportarían directamente los interesados. Esto permitiría formar un fondo rotatorio creciente para continuar el plan. El aumento está basado en la diferencia de trato comercial de la institución de crédito externo respecto del banco de fomento y el de este respecto de sus clientes. Para resguardarse

del efecto de la inflación, hay que reajustar las cuotas de amortización de acuerdo con el índice de costo de la vida en cada momento.

Se estima que la política más sana a seguir por los países en vías de desarrollo, en materia de préstamos ordinarios de organismos internacionales de crédito, es solicitar préstamos equivalentes al monto de las importaciones implícitas en los proyectos abarcados por sus programas respectivos. Esto es válido en particular para los países cuya deuda exterior se acerca al límite establecido por el Fondo Monetario Internacional.

Los economistas latinoamericanos ven con especial interés los proyectos de abasto de agua potable y de alcantarillado que son de fácil aceptación por los organismos de crédito externo y que pueden aportar al país moneda dura, en exceso de la necesaria para la importación de los bienes de capital (materiales y equipo) que el proyecto implica. Estas divisas las retienen los bancos centrales o federales, convertidas en moneda nacional para uso de la institución constructora de las obras de abastecimiento de agua potable. A su vez estos bancos financian, con tales divisas, otras operaciones necesarias al desarrollo del país, y que no se han podido incluir en el régimen de préstamo externo o están aplazadas por falta de prioridad en el esquema de planificación. Si la elección de estos nuevos proyectos es acertada y estos producen, a su vez, divisas, el ciclo u operación produce un efecto positivo y no agrava la balanza de pagos. Pero si, por el contrario, esta moneda dura se invierte en proyectos que no producen divisas, entonces crece la deuda de moneda dura y si al comienzo del programa de suministro de agua el país estaba al límite de deuda aceptable, el beneficio obtenido mediante este programa tiene signo negativo para la economía del país. Exagerando este problema, podría darse el caso de que las tarifas de agua produjesen lo suficiente para pagar el interés y amortización del préstamo, y que, sin embargo, no se pudiera convertir

la moneda nacional en moneda dura por falta de esta última. En la práctica, esto no llega a ocurrir porque los préstamos internacionales tienen siempre la garantía del Estado. Sin embargo, aun antes de llegar al extremo indicado, se producen serias dificultades para pagar en fecha oportuna los servicios del préstamo por insuficiencia de caja.

Naturalmente, la situación es distinta cuando los proyectos en favor de los cuales se solicita crédito externo cumplen las condiciones impuestas para ser financiados con fondos especiales del sector social y se acogen a la cláusula de pago del principal e intereses en moneda nacional. Generalmente caen en esta categoría los proyectos de abastecimiento de agua potable de colectividades rurales de centros suburbanos, donde el nivel económico de los habitantes es muy bajo.

Resumiendo, se puede decir que la conveniencia de los países latinoamericanos, en el desarrollo de sus programas de agua potable, es recurrir a créditos externos para financiar sus necesidades de moneda dura, en especial para obtener materiales, equipo y maquinaria de fabricación extranjera; sólo en casos justificados por la planificación nacional de uso y destino de los recursos en moneda extranjera, se podría solicitar, además, una cierta proporción de moneda dura para financiar gastos locales en moneda nacional. Como se ha dicho antes, el uso indiscriminado de este último aporte puede llevar a situaciones difíciles de balanza de pago, cuando el reembolso de capital e interés de la deuda deben hacerse también en moneda dura.

#### Plan sexenal de agua potable urbana en Chile (1965-1970)

Antes de terminar este tema de cómo financiar obras de abastecimiento de agua potable, que, aunque tiene carácter general, se aplica de preferencia al servicio urbano, se hará referencia a un ejemplo concreto, el plan sexenal de abastecimiento de agua potable, de Chile. Este plan tiene por objeto proporcionar agua potable a toda colectivi-

dad de más de 1.000 habitantes, y mejorar y ampliar los servicios existentes para hacer frente a las necesidades de agua de la población prevista en los próximos 20 años.

Actualmente la población urbana servida por conexión domiciliaria es de 2.487.626 habitantes y la que se sirve de pilones o llaves a distancia es de 414.848. La población urbana total asciende a 4.596.828 habitantes. En el plazo de seis años (1965-1970) se espera diseñar y construir 306 obras, con un presupuesto total de 213.583.000 escudos (EUA\$61.000.000) para servir una población aproximada de 1.200.000 habitantes. El costo de las obras se basa en los precios vigentes de materiales, equipo y mano de obra en diciembre de 1964.

El plan de inversiones, en millones de escudos, es el siguiente:

1965	1966	1967	1968	1969	1970
30,15	42,80	27,74	37,63	37,63	37,63

Si se deseara saber el costo por habitante de este programa sería necesario descontar la inversión en las provincias del norte de Chile (Tarapacá y Antofagasta), por ser casos muy especiales (zona desértica), y cuyo monto es de 75.000.000 de escudos para servir a 80.000 habitantes. En el resto del país el costo aproximado es de EUA\$35 por habitante.

Para realizar este plan de inversiones se ha hecho un plan complementario de elaboración de proyectos y diseños definitivos de obras a partir de estudios de ingeniería ya contratados por un valor estimado de construcción de 97.400.000 escudos. La parte importada para estos proyectos es pequeña comparada con la inversión total, en el caso particular de Chile, y puede estimarse en un máximo de EUA\$10.000.000 para todo el programa sexenal.

El capital necesario para estas obras se espera obtenerlo del erario nacional, de préstamos externos y de aportes de las colectividades beneficiadas. La tarifa planeada cubre el costo de operación y mantenimiento de los servicios, y en etapas sucesivas se incrementará para pagar el servicio del

capital invertido. En los proyectos objeto de préstamos externos se ha establecido una tarifa que permita cubrir los gastos de operación y mantenimiento, y en etapas sucesivas, más breves que las del programa nacional, se piensa aumentar dicha tarifa hasta llegar al autofinanciamiento completo.

Es interesante anotar que las tarifas adoptadas al iniciarse en Chile los servicios de abastecimiento de agua potable, cubrían el costo de capital, el servicio de la deuda, la amortización, y los gastos de operación, mantenimiento y ampliación; pero esta norma se fue abandonando a medida que la moneda se fue desvalorando, y al presente, no obstante algunas alzas moderadas, sólo llega a cubrir los gastos de operación y mantenimiento. Se exceptúa de esta regla el Servicio Autónomo de Agua Potable de Santiago.

#### Programas rurales de agua potable

Se creyó conveniente dedicar un capítulo especial a los programas rurales de agua potable, por considerar que deben beneficiar a una fracción importante de la población nacional y que, por lo general, esta es la de más bajos ingresos. Por otra parte, conviene desarrollar estos programas con intervención directa de la colectividad respectiva, tanto en su etapa de diseño como en la de operación y mantenimiento.

Para apreciar la magnitud del problema rural se pueden examinar las cifras aproximadas que indican el crecimiento constante de la población, tanto en escala mundial como en el caso particular de América Latina (cuadro 1).

La programación de servicios rurales de abastecimiento de agua se hace más difícil a medida que se consideran centros poblados de escaso número de habitantes, debido a su falta de organización colectiva y a la escasez de sus recursos locales.

En América Latina es común considerar rurales los núcleos de población de menos de 2.000 habitantes; sin embargo, en algunos países, como Venezuela, se fija el límite en 5.000 habitantes, y en Chile, a pesar de que el criterio es el de 2.000 habitantes, los

CUADRO 1—Crecimiento de la población entre los años 1900 y 2000 (cifras estimadas).

Año	Población mundial (millones de habitantes)			Población de América Latina (millones de habitantes)		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
1900	1.640	252	1.388	45	10	35
1950	2.520	756	1.764	156	60	96
2000	6.850	2.900	3.950	560	360	200

programas urbanos alcanzan a incluir núcleos hasta de 1.000 habitantes. Por otra parte, la estructura administrativa de los programas nacionales de agua potable rural crece en forma apreciable, en comparación con la requerida por igual número de población urbana. Esto se debe al gran número de servicios diseminados por comarcas cuya topografía y estructura social son muy distintas. Por ejemplo, en México hay 97.600 pueblos de menos de 2.500 habitantes, y en Venezuela hay 1.825 aglomeraciones de 200 a 5.000 habitantes.

El fomento del programa en cada pueblo, la obtención de su respuesta afirmativa y la formación de comités o juntas locales de agua, es tarea que requiere compleja organización central o regional y personal adiestrado técnicamente, a la vez que dotado de algunos conocimientos sociológicos.

En estos programas rurales deben aplicarse criterios de diseño tolerantes en cuanto a dotación por habitante, capacidad de almacenamiento, población de proyecto, materiales y diámetro de tuberías, a fin de evitar gastos de construcción muy por encima de los normales en servicios destinados a mayor densidad de consumidores. Es conveniente proyectar los servicios en forma tal que, con pequeñas modificaciones y ampliaciones, se puedan ajustar en el futuro a las especificaciones técnicas de rigor en centros urbanos, en especial para pueblos que se van aproximando al límite que separa lo rural de lo urbano. La política general seguida hasta ahora en la construcción de estas obras ha sido cubrir en parte

los gastos correspondientes con la ayuda local en mano de obra y cierta cantidad de materiales, y el resto con aportes del municipio, del estado o del gobierno central. En muy contados casos se encuentran proyectos rurales de abastecimiento de agua potable construidos por entero a expensas de la colectividad. La operación y mantenimiento queda en manos de un comité o junta local formado en parte con los beneficiados; este comité fija la tarifa, que suele equivaler a un tercio de dólar y como máximo a un dólar por mes, por el consumo de agua de cada domicilio, cuando este tiene conexión con la red.

En los últimos años estos programas han recibido un importante impulso, gracias a créditos intacionales del sector social que han permitido importar material, equipo y maquinaria que no había en el país y que permitieron además, en algunos casos, cubrir en parte los gastos locales. Esta última medida es beneficiosa siempre que el pago de la deuda pueda hacerse en moneda local.

Se estima que el autofinanciamiento de los programas rurales de abastecimiento de agua potable es una meta para el futuro, pero, por el momento, se puede aspirar, en general, a que los centros rurales cubran con sus tarifas los gastos de operación, mantenimiento y ampliaciones pequeñas, lo cual ha sido y sigue siendo todavía, el caso de numerosos centros urbanos. En ciertos casos especiales se podrá llegar de inmediato a una etapa más avanzada, que consiste en cubrir también con la tarifa la parte del costo de construcción que ellos no hayan aportado (materiales, equipo, mano de obra especializada, etc.). Esta devolución de parte del costo de construcción podrá dar origen a un fondo rotatorio rural.

#### Agua potable rural en Venezuela

Se considera importante ilustrar el desarrollo y financiamiento de los planes rurales de abastecimiento de agua potable en América Latina con el ejemplo de lo que viene ha-

ciendo el Plan Nacional de Acueductos Rurales en Venezuela.

Se estima recomendable la organización tecnicoadministrativa del programa venezolano rural de agua potable haciendo dos pequeñas salvedades. La primera es la falta de intervención de las comunidades en la construcción de las obras, y la segunda es la falta de previsión para un futuro próximo en la recuperación parcial del capital invertido en la construcción de dichas obras.

Desde 1960 el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de Venezuela decidió intensificar su campaña de acueductos rurales dedicando especial atención a los centros de 500 a 5.000 habitantes, y haciendo extensivos a tales centros los beneficios de la planificación de obras de agua potable de las ciudades medianas, iniciada por el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS).

El primer plan cuadrienal empezó en 1963, y cubría el período 1963-1966, con participación económica del Ministerio de Sanidad, del gobierno de los Estados, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que otorgó préstamos, y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), que donaba equipos destinados a centros poblados pequeños.

En 1965 el Gobierno revisó la marcha de este programa de acueductos rurales, y se puso en marcha el segundo plan cuadrienal (1965-1968), con la programación financiera que puede verse en el cuadro 2.

Los gastos generales y la asistencia técnica se estiman entre el 12% y el 18%, según la menor o mayor ayuda, en la formación de juntas de administración.

En el programa de inversión para el período 1965-1968 se puede establecer la siguiente distribución de gastos (cantidades expresadas en bolívares):

Agua potable para 1.155 localidades de 500 a 5.000 habitantes, 180.000.000 de bolívares (76,0%).

Agua potable para 367 caseríos menores de 500 habitantes, 20.000.000 de bolívares (8,4%).

CUADRO 2 — Financiamiento de los programas de acueductos rurales de Venezuela, 1963-1964 y 1965-1968.

Fuentes de financiamiento	Contribuciones			
	1963-1964		1965-1968	
	Monto (bolívares)	%	Monto (bolívares)	%
Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.....	20.000.000	17,7	44.000.000	18,6
Gobiernos de los Estados.....	45.800.000	40,5	98.000.000	41,4
BID.....	45.000.000	40,0	45.000.000	19,0
UNICEF.....	2.500.000	1,8	5.000.000	2,0
Otros préstamos.....	—	—	45.000.000	19,0
Total.....	113.300.000	100,0	237.000.000	100,0

— Ninguna.

CUADRO 3 — Programa de acueductos rurales de Venezuela: programa ejecutado y realizaciones proyectadas, 1963-1968.

Población	Años					
	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Localidades.....	78	225	308	319	420	475
Habitantes.....	69.300	158.000	206.000	213.000	147.500	132.000

Gastos generales y asistencia técnica, 37.000.000 de bolívares (15,6%).

El número de localidades atendidas por año aumentó a partir de 1963, y el mayor incremento (200%) ocurrió en 1964.

El programa ejecutado y el plan futuro se resumen en el cuadro 3. En él se observa que, a partir de 1967, el número de personas servidas por año disminuye, no obstante el aumento del número de localidades servidas por año. Esto se debe a que, en 1966, se espera terminar el suministro de agua a las localidades de 500 a 5.000 habitantes, y a partir de esa fecha, quedarán pendientes las localidades menores.

Si se compara el año 1964 con 1968, se ve que, si se aumenta el número de servicios de 225 a 475 durante ese período, se atenderá en la segunda fecha citada a una población inferior en un 17 por ciento.

La política financiera seguida en estos programas de acueductos rurales es utilizar préstamos de instituciones de crédito y complementarlos con un aporte equiva-

lente de los gobiernos de los Estados y del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, que administra el programa y colabora con la administración general, ingeniería y asistencia técnica de operación y mantenimiento.

Los créditos externos se dedican exclusivamente a la compra de materiales y equipo de importación, que se estiman en un 40% de la inversión total en el caso de acueductos rurales en Venezuela. El UNICEF colabora en los programas de acueductos rurales de pequeños caseríos y casas individuales, suministrando al gobierno central bombas de mano y tuberías para completar las instalaciones indicadas.

Los gobiernos de los Estados hacen una contribución en moneda local para mano de obra, de acuerdo con el programa que, de común acuerdo con el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, se realiza cada año en las áreas elegidas.

La característica especial del programa de acueductos rurales en Venezuela es el suministro del agua potable a cada casa, por

medio de conexiones domiciliarias, y la consiguiente eliminación de la pila pública.

En la mayoría de los países latinoamericanos los programas rurales de abastecimiento de agua potable se inician, en su primera etapa, con suministro por pilas públicas y con algunos servicios domiciliarios limitados a un número reducido de viviendas de mejor calidad, y continúan, en una segunda etapa, con una campaña de conexiones domiciliarias. En Venezuela se ha empezado de inmediato por esta segunda etapa, y se eliminaron totalmente las fuentes públicas por considerarlas una solución mala y rival de las conexiones privadas.

Las obras se construyen por contratos y se licitan previo conocimiento de las especificaciones y reglamentos detallados que el Ministerio tiene para estos trabajos. La colectividad, en general, no participa en la ejecución de las obras y su contacto con el abastecimiento del agua potable empieza con la fase de operación y mantenimiento.

El costo de la construcción de los proyectos de acueductos rurales ha ido en aumento durante los últimos años. Tomando como base un costo de 300 bolívares por habitante servido en el período 1963-1964, se estima que dicho costo ascenderá a 320 bolívares por habitante en 1964-1966 y a 350 bolívares en 1967-1968.

Comparando estas cifras con las de otros países latinoamericanos, se ve que las de Venezuela son muy superiores.

Una vez terminada la ejecución de una red de acueductos rurales y aprobada por la División de Acueductos Rurales del Ministerio, su explotación y administración se entregan a una junta administradora del acueducto sobre cuya constitución y funcionamiento existe una ordenanza oficial, y que puede componerse de cinco o de tres miembros. La de cinco miembros consta de un representante del municipio, otro del Ministerio, uno de educación o del clero, uno del comercio e industria y uno del vecindario servido. Por votación se elige, entre ellos, un presidente, un vicepresidente

y un secretario, y quedan los otros dos como vocales. Las juntas de tres miembros están constituidas por un representante del municipio, otro del Ministerio y el tercero del vecindario. En este último caso los cargos son presidente, secretario y vocal.

El criterio usado para crear una junta de cinco o de tres miembros reside en el aporte del pueblo servido a la compleja marcha del sistema. En general las juntas actuales constan de tres miembros.

Para organizar la contabilidad de los servicios rurales de abastecimiento de agua se requieren los siguientes libros: libro de recaudaciones, libro borrador, libro caja-diario, libro mayor y balance. En localidades de menos de 100 beneficiarios, sólo se emplean los dos primeros libros indicados. En las de 100 a 250, se emplean los tres primeros libros, y en las de más de 250 se emplean todos los libros mencionados.

En general, para la preparación de recibos, cobranza y anotaciones en los libros, sólo se emplea una persona en estos acueductos rurales. En Venezuela se sigue la norma general de que los beneficiarios de los servicios rurales paguen su tarifa sin recurrir al recaudador ni al envío de facturas. Se espera un plazo prudencial para que cada familia pague su tarifa mensual, y después de él se procede a la eliminación temporal del servicio. Según las estadísticas, este procedimiento está dando buenos resultados y el número de morosos no es mayor que cuando se paga la tarifa al recaudador a domicilio.

No hay medidores en estos servicios rurales, y la tarifa mensual es en la actualidad de unos 4 bolívares por grifo más 0,5 bolívares por cada grifo extra. Lo recaudado mensualmente en cada servicio se ingresa en una cuenta bancaria a nombre de la junta administrativa.

La mayoría de los servicios recurren a captación subterránea y utilizan estanques de almacenamiento y presión, de acero, y cañerías de asbestocemento.

La tarifa media de 4 bolívares por mes

cubre el costo de operación y mantenimiento, y de ampliaciones pequeñas, pero no llega a cubrir el capital invertido ni las grandes reparaciones o ampliaciones del sistema.

El éxito que se obtenga con estos programas de acueductos rurales dependerá sobre todo del buen funcionamiento de las juntas administrativas y, por consiguiente, este aspecto del problema debe recibir la máxima atención.

### Resumen

La incorporación de los proyectos de agua potable a los planes nacionales de desarrollo plantea a los países latinoamericanos un problema que, para ser resuelto en los plazos establecidos en 1961 por la Carta de Punta del Este, requiere toda la dedicación y competencia de los ingenieros sanitarios, así como una adecuada planificación en el sector estatal.

Se trata de un problema mundial, y América Latina, para resolver la parte que le corresponde, deberá abastecer de agua potable a una población estimada de 225.000.000 de habitantes, de los cuales 120.000.000 residen en zonas urbanas. No tienen conexión domiciliar de agua potable unos 35.000.000 de habitantes de las zonas urbanas ni aproximadamente 100.000.000 de habitantes de las áreas rurales. Para corregir esta situación en su totalidad se

necesitan unos 4.000 millones de dólares. A fin de resolver el problema en 10 años, de acuerdo con las metas fijadas por la Carta de Punta del Este, se requiere una inversión total aproximada de 2.200 millones de dólares.

Se hace en seguida un análisis de la distribución de costos de los proyectos de abastecimiento de agua potable. También se hace referencia al uso de créditos de preinversión para estudios y a las distintas fuentes de recursos para cubrir el costo de construcción y, en general, el "costo de capital". En particular se estudia la función del capital privado y del que corresponde al sector público en el financiamiento de estos programas. Al referirse a la intervención de los créditos externos, se sugiere la política a seguir en la utilización de estos últimos. Del análisis de los medios financieros se concluye que la tendencia general debiera ser el autofinanciamiento, para lograr el cual debe realizarse una programación por etapas. Se compara el costo de las obras de agua potable y el producto bruto nacional, y se sugiere el interés máximo aceptable (6%) y el plazo mínimo de amortización (20 años) para que las tarifas no resulten superiores al 5% del salario mínimo mensual.

Como ejemplos de planes de financiamiento se citan los casos del plan urbano sexenal (1965-1970) de agua potable en Chile y del plan rural cuatrienal (1965-1968) de agua potable en Venezuela.

### REFERENCIAS

- (1) Logan, J. A.: "The International Municipal Water Supply Program: A Health and Economic Appraisal". *Am J Trop Med* 9:469-476, 1960.
- (2) Dieterich, B. H. y Henderson, J. M.: *Situación y necesidades de los servicios urbanos de abastecimiento de agua en setenta y cinco países en desarrollo*. Cuadernos de Salud Pública No. 23, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1965.
- (3) Casanueva, R.: "Hygiène du milieu: Approvisionnement en eau". Documento de trabajo (EH/Metr Planning/WP/4A) presentado en la Reunión del Comité de Expertos sobre Aspectos de Salud Ambiental del Planeamiento y Desarrollo Metropolitano, Organización Mundial de la Salud, Copenhague, 1964.
- (4) Wolman, A.: Technical, Financial, and Administrative Aspects of Water Supply in Urban Environment in the Americas. *Ingeniería Sanitaria (AIDIS)*, 13 (4):282-312, 1960.

# EL TRABAJO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO EN EL CAMPO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN AMERICA LATINA

Ing. Alfredo E. Hernández<sup>1</sup>

## Introducción

Hasta hace pocos años, en la gran mayoría de los países latinoamericanos, los proyectos destinados a suplir agua potable o construir sistemas de alcantarillado se consideraban exclusivamente como de carácter social y su financiamiento constituía obligaciones de los Gobiernos nacionales, provinciales o municipales, que poca o ninguna relación tenían con las tasas o tarifas que debían cubrir los usuarios. Aún más: en la mayoría de los casos, los usuarios ni siquiera contribuían adecuadamente a atender los gastos necesarios para la operación y mantenimiento de los servicios. Esto tenía dos efectos: en primer lugar, los sistemas se deterioraban con facilidad y funcionaban inadecuadamente, dando servicios poco satisfactorios; además, se hacía difícil la financiación de ampliaciones o mejoras, ya que al faltar una base financiera adecuada los organismos de crédito no veían con mayor interés el otorgamiento de préstamos para estos proyectos.

La elevada tasa de crecimiento de la población y la tendencia migratoria hacia las ciudades han agravado la situación en forma realmente alarmante, hasta hacer del problema, en todos los países de la región, uno de los que requieren atención más inmediata.

Afortunadamente, en los últimos años el

concepto general ha ido cambiando, y si bien en muchos casos aún no se puede considerar la autofinanciación, en cambio sí se ha establecido como regla general la participación financiera de los usuarios de acuerdo con el costo del servicio, el uso que se hace del mismo y la capacidad de pago de la población servida.

Este cambio de criterios ha hecho que instituciones financieras vean con marcado interés los préstamos destinados a la construcción y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tomando en cuenta las condiciones especiales de cada proyecto. Hasta se ha llegado a considerar y a demostrar que las operaciones destinadas a la ampliación y mejoramiento de esos servicios en las ciudades más prósperas de la región pueden ser financiadas con recursos corrientes de los mercados de capital, considerándolas como préstamos de desarrollo económico.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), desde que abrió sus puertas, ha puesto la mayor atención a las solicitudes de préstamos de esta naturaleza, al extremo de que la primera operación aprobada correspondió al financiamiento de un proyecto de mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de una ciudad de tamaño mediano; a su vez el BID obtuvo la cooperación de varios bancos comerciales privados, los cuales adquirieron participaciones en este préstamo.

<sup>1</sup> Director, División de Análisis de Proyectos, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.

En la Carta de Punta del Este se asignó especial importancia al mejoramiento del abastecimiento de agua potable, tanto en las áreas urbanas como en las rurales. El BID, como uno de los elementos en la ejecución del programa de la Alianza para el Progreso, ha puesto el mayor interés en cumplir adecuadamente la función que le corresponde en la financiación de proyectos de esta naturaleza.

En el desarrollo de ese programa, el Banco ha recibido la más amplia colaboración de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), con la cual ha trabajado en la mayor armonía y se estima, que de las muy buenas relaciones entre los dos organismos, el técnico y el financiero, depende el buen éxito, no solamente de los programas de acueductos y alcantarillados, sino también de otros programas de saneamiento ambiental que se espera desarrollar en el futuro.

#### **Operaciones realizadas por el Banco Interamericano de Desarrollo**

Hasta la fecha el BID ha otorgado 60 préstamos destinados a participar en la financiación de proyectos de agua potable y alcantarillado, por un monto total de EUA\$243.562.296. Varios de estos proyectos corresponden a la construcción de nuevos sistemas, pero en la mayoría de los casos se refieren al mejoramiento y ampliación de los ya existentes, que resultaban absolutamente insuficientes e inadecuados para llenar las necesidades de una población en continuo aumento.

De los 60 préstamos, 46 se destinan a proyectos urbanos y 14 a rurales, con un costo total que asciende a EUA\$550.000.000. A esto hay que agregar varias operaciones de asistencia técnica no reembolsable, cuyos montos se han destinado a estudios de ingeniería y de organización relacionados con proyectos de la misma naturaleza. Con tales proyectos se favorece a una población estimada en aproximadamente 30.500.000 personas.

Las cifras anteriores indican que el BID no

sólo ha destinado una suma muy considerable para préstamos destinados a agua potable y alcantarillado, sino que ha permitido la movilización de importantes recursos locales con el mismo fin. El objetivo del Banco no se ha limitado a la financiación de los proyectos, sino que se ha extendido a obtener que las entidades encargadas de ejecutar y operar los sistemas se organicen en forma tal que puedan seguir prestando un servicio eficiente y permanente a las comunidades que atienden.

#### **Criterios operativos**

##### *Organismos con los cuales se opera*

Los préstamos para agua potable y alcantarillado se han otorgado a los Gobiernos nacionales, a los estados o provincias y a las instituciones locales o municipales. Se ha operado con organismos autónomos y semiautónomos, así como directamente con los Gobiernos. En este último caso, en varias oportunidades ocurre que el deudor no es el organismo ejecutor del proyecto; también, en algunos casos, actúan como deudores bancos u otros organismos financieros estatales. Para el Banco, lo importante es la existencia de una capacidad administrativa, técnica y financiera que permita ejecutar los trabajos debidamente y operar los sistemas con eficiencia.

En muchos casos ha sido necesario exigir la organización o reorganización de la entidad encargada de ejecutar el proyecto y de administrar los sistemas, pues se encontraron serias deficiencias en la organización administrativa, en la contabilidad, en la estructura financiera y en la capacidad técnica para proyectar y ejecutar los proyectos y, luego, para operar los sistemas.

El aporte de fondos de contrapartida ha sido un problema serio con el cual ha tenido que enfrentarse el Banco, pues siempre se trata de obtener una contribución local adecuada a fin de movilizar recursos internos para la ejecución de los proyectos. En muchos casos, especialmente debido a la

forma en que han venido operando la mayoría de las entidades de servicios públicos, se ha hecho difícil obtener recursos locales, pero, con perseverancia, ha podido lograrse una contribución muy importante de parte de los deudores.

### *Los proyectos*

El BID ha estado considerando la financiación de tres tipos de proyectos:

1. Proyectos individuales para ciudades grandes;
2. Líneas de crédito para ciudades medianas y pequeñas, y
3. Líneas de crédito para el desarrollo de proyectos de acueductos rurales.

Todos los proyectos deben formar parte del programa de desarrollo económico y de mejoramiento social del país respectivo, y para el trámite de la solicitud de crédito se requiere, en primer lugar, que la misma cuente con la aprobación del organismo nacional de planificación o del gobierno central.

Todo proyecto individual debe formar parte de un plan general que contemple el aumento futuro de la población por un período razonable de tiempo.

Lo ideal es que los estudios de ingeniería abarquen el plan maestro completo con su costo aproximado y contengan suficiente información para determinar el costo real de la primera etapa y todos los planos, presupuestos y especificaciones necesarios para licitar la obra y proceder a su ejecución sin demoras prolongadas.

Cuando se trata de líneas de crédito, se requiere la presentación de proyectos modelo con estudios bien avanzados que permitan apreciar claramente los criterios que se están siguiendo en su preparación. Al mismo tiempo, se exige que los proyectos modelo que se presenten constituyan una parte importante del programa, para que el desarrollo del mismo pueda iniciarse poco después de la firma del contrato de crédito;

la presentación de nuevos proyectos habrá de permitir la continuación de los trabajos en forma ininterrumpida y, además, no se autorizan desembolsos para cubrir gastos de proyectos que no hayan sido aprobados previamente por el Banco.

El BID está en condiciones de otorgar préstamos destinados a la preparación de proyectos, los que permiten financiar especialmente el costo de los estudios de ingeniería. En casos muy calificados, y especialmente en el caso de proyectos individuales, se han hecho préstamos que financian el desarrollo del proyecto por etapas, a partir de los estudios mismos. No obstante, este sistema ofrece serios problemas, el principal de los cuales es que obliga a trabajar con cifras muy inciertas, que no permiten estimar adecuadamente las necesidades financieras. Además, se producen protestas de los usuarios de los sistemas, a quienes es difícil explicar por qué los trabajos se inician mucho tiempo después de otorgado el préstamo. Lo más práctico, en estos casos, es financiar primeramente los estudios, y luego, con base en estos, proceder a la financiación del proyecto.

La falta de proyectos bien formulados y de estudios adecuados ha sido el factor que en mayor grado ha retrasado el estudio de las solicitudes. Afortunadamente la presentación de las solicitudes de préstamo ha mejorado mucho, y los solicitantes ya comprenden mejor la razón de las exigencias del Banco.

Se ha preparado una guía para la presentación de solicitudes, la cual ha sido de la mayor utilidad. Actualmente se la está revisando a la luz de la experiencia obtenida. Se está contemplando la conveniencia de preparar dos guías separadas, una para acueductos urbanos y otra para acueductos rurales, ya que los criterios que deben aplicarse en cada caso varían en muchos aspectos. Los cursos de adiestramiento y los seminarios que está llevando a cabo el BID también han permitido una mayor comprensión de los problemas implícitos en estas operaciones, tanto de parte del

Banco como de los organismos que utilizan los créditos. De especial importancia resultó el curso llevado a cabo recientemente para funcionarios de alto nivel de las instituciones que tienen a su cargo los programas de agua potable y alcantarillado en varios países latinoamericanos.

#### *Aspectos financieros*

Con el producto de los préstamos del BID se cubren, en primer lugar, los gastos en moneda extranjera, y si el caso lo requiere, parte de los gastos locales; los aportes del deudor se destinan, por regla general, a cubrir inversiones en moneda nacional. Entre los aportes locales se pueden considerar los estudios de ingeniería, la dirección del trabajo y las contribuciones de las poblaciones servidas, tanto en dinero efectivo como en mano de obra.

El Banco pone especial cuidado en obtener la seguridad de que los aportes locales se harán en tiempo oportuno, ya que la falta o atraso de los mismos puede producir serios trastornos en la ejecución de los proyectos.

En cuanto a las tarifas que deben cubrir los usuarios, la norma consiste en que estas deben ser suficientes, por lo menos, para hacer frente a los gastos ordinarios de operación del respectivo sistema, incluyendo los de administración, los intereses, el mantenimiento y, en la medida de lo posible, la depreciación. Lo más deseable es que las tarifas, además de cubrir los gastos de operación, puedan producir los recursos necesarios para atender el servicio de todas las obligaciones a cargo del deudor. Como en muchos casos esto no es posible—especialmente cuando se trata de poblaciones en las cuales una mayoría de los habitantes tienen baja capacidad de pago—el Banco considera alternativas sobre la base de tarifas más bajas. Cualquiera que sea el caso, el deudor debe probar que contará con los recursos necesarios para operar y mantener el sistema y para atender el servicio de las deudas, aun cuando tales recursos tengan un origen distinto al de las tarifas.

#### *Ejecución de los proyectos*

El BID pone especial cuidado en asegurar la debida ejecución de los proyectos, y se reserva el derecho de ejercer una cuidadosa vigilancia, tanto en los aspectos de ingeniería como en la organización general de la entidad ejecutora. Especialmente cuida de que los desembolsos se ajusten a la lista de bienes y servicios que se ha acordado financiar con los recursos del préstamo; esto no se opone a que, dentro de los términos de la resolución aprobada por el Directorio y cuando las circunstancias así lo aconsejen, se hagan ajustes de común acuerdo entre el deudor y el acreedor.

Cuando se cuenta con información técnica adecuada y el deudor se ajusta a los términos establecidos en el contrato de crédito, el trámite de los desembolsos resulta por lo general fácil y rápido. El Banco se interesa en que la ejecución del proyecto se realice de acuerdo con el programa de trabajo acordado, el cual se incluye como un anexo al contrato de préstamo; se hace todo lo posible para que los desembolsos se produzcan oportunamente, y a la vez se exige que los trabajos se ejecuten en debida forma.

El panorama actual indica, por una parte, que un grupo considerable de nuevas solicitudes se encuentran sometidas a estudio y consideración del Banco; por otra, la ejecución de varios de los proyectos financiados ya llega a su fin. En consecuencia, varios millones de personas están ya disfrutando de mejores servicios, y otros grupos de población igualmente numerosos lo estarán pronto. Se ha adquirido una experiencia muy importante, y en todo momento se trata de mejorar los procedimientos actualmente en uso. En especial, se hacen los mayores esfuerzos por mantener la mejor coordinación con la Oficina Sanitaria Panamericana y con las entidades nacionales encargadas de prestar los servicios de agua potable y alcantarillado. Todo esto ha permitido operar cada vez en forma más efectiva, dentro del objetivo común de alcanzar las metas establecidas en el programa de la Alianza para el Progreso.

## Resumen

Hasta hace poco prevalecía en América Latina el criterio de que el financiamiento de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado competía exclusivamente a los Gobiernos. El usuario pagaba por el servicio tarifas que no guardaban relación con los capitales requeridos para la construcción y mantenimiento de dichos sistemas. Al no haber una base financiera sólida, era difícil obtener créditos para financiar su construcción y ampliación. Por otra parte, el rápido aumento de la población y su concentración en las ciudades convirtieron al abastecimiento de agua y alcantarillado en un problema que exigía atención inmediata.

La Carta de Punta del Este fijó como uno de los objetivos de la Alianza para el Progreso abastecer de agua potable en una década por lo menos al 70 % de la población urbana y el 50 % de la rural. El Banco Interamericano de Desarrollo dirigió su acción a

lograr tal objetivo, en estrecha colaboración con las autoridades nacionales y con otros organismos internacionales. Se hace notar la estrecha coordinación entre el BID y la OSP en esta labor y se da cuenta del paulatino cambio de actitud de la comunidad e instituciones latinoamericanas ante la cuestión.

El BID concedió 60 préstamos—46 para proyectos urbanos y 14 para proyectos rurales—por un total de EUA\$243.562.296 para la construcción de nuevos sistemas o ampliación de los que estaban funcionando; tales obras benefician a una población estimada en 30.500.000 personas y costarán en total EUA\$550.000.000. Se examinan las normas establecidas por el BID para conceder los créditos para abastecimiento de agua y alcantarillado, los organismos con los que opera y cómo, los tipos de proyectos que financia, los aspectos financieros de las operaciones—así como la proporción de aportes locales y el destino del préstamo—y la ejecución de los proyectos.

# ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL PARA LOS PROGRAMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Ing. Eduardo Riomey Yassuda<sup>1</sup>

## Introducción

La importancia de la Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Américas reside en el hecho de que nuestros países, a través de la Alianza para el Progreso, vieron la necesidad de impulsar el desarrollo continental por medio del abastecimiento de agua, una de las llaves que abren las puertas del progreso y una vida mejor.

El presente trabajo, que trata de la utilización de "cursos cortos" en América Latina como medio de complementar los programas académicos ordinarios, proviene de nuestra participación en dicha Conferencia, en la que formamos parte de un Grupo de Expertos sobre Investigación, Educación y Adiestramiento, y se nos encomendó una exposición de este último tema. En su redacción se ha tenido presente el hecho de que, para los propósitos de la Conferencia, eran importantes no sólo los puntos de vista coincidentes, sino también las divergencias de ideas entre los varios participantes, ya que sus opiniones reflejan las diferentes condiciones existentes en las respectivas áreas de observación.

## Nuevas soluciones para viejos problemas

La prosperidad económica, la salud pública y la cultura son manifestaciones de la civilización humana que se desarrollan

paralelamente entre sí, en una relación de dependencia mutua.

En la lucha por la perpetuación de la especie, mientras los demás seres vivos han quedado dependiendo de su capacidad de adaptación al medio y de una reproducción proporcionalmente mayor que la extinción, el ser humano, gracias a su inteligencia, ha procurado asegurar su supervivencia mediante el dominio del medio ambiente para su seguridad y bienestar.

Desde este punto de vista, el desarrollo económico se presenta como un medio por el cual el hombre produce y acumula bienes materiales necesarios a su subsistencia y sus realizaciones posteriores.

Las medidas de salud pública constituyen una necesidad social, que habrá de orientar la acción de los gobernantes hacia el bienestar humano. Y, como ya preconizó Pitágoras, la pujanza y el progreso cultural de un pueblo dependen directamente del estado de salud de sus ciudadanos.

La cultura es la fuente de la capacidad creadora, donde se originan las ideas y procedimientos, cada vez más perfeccionados, con que el hombre construye su estructura económica, cuida de la salud pública, y se prepara para una vida intelectual y espiritual en armonía con los altos propósitos de su existencia.

Desde épocas primitivas, el crecimiento de las poblaciones ha creado nuevas necesidades y aspiraciones humanas que deben ser atendidas. La solución del antiguo problema

<sup>1</sup> Profesor, Facultad de Higiene y Salud Pública, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.

del abastecimiento de agua constituye sólo una parte del conjunto de actividades que toda sociedad tiene que desarrollar por medio de los recursos humanos y materiales a su alcance.

Los hechos antes indicados nos llevan a las siguientes consideraciones:

1. El programa intensivo de abastecimiento de agua, que se viene llevando a cabo en América Latina mediante ayuda internacional, solamente producirá resultados eficaces y duraderos si va acompañado de un efectivo progreso en los países comprendidos en el programa de la Alianza para el Progreso.

2. El progreso efectivo de cada país se caracterizará básicamente por un mejoramiento de la capacidad nacional de continuar el desarrollo con sus propios medios, independientemente de nuevas ayudas.

3. Para que un país sea capaz de atender sus necesidades en materia de abastecimiento de agua, es imprescindible que cuente con un personal suficiente y bien preparado para planear y ejecutar debidamente estos servicios.

4. Sería una simple ilusión y una pérdida de tiempo creer que la creación de nuevas entidades destinadas al abastecimiento de agua es capaz de solucionar problemas tan antiguos y complejos. No debe perderse de vista que, aun siendo autónomas o autárquicas, esas entidades no tendrán más valor que el que les conceda el personal encargado de las mismas.

5. Es importante considerar el estímulo que supone el programa de construcción de obras que se realiza actualmente bajo ayuda internacional, pues este programa ofrece una oportunidad excelente para despertar la atención y crear la motivación necesaria para un amplio proyecto de perfeccionamiento del personal y de reorganización administrativa.

De todo lo anterior surge una serie de cuestiones, entre las que se pueden mencionar las siguientes: ¿Cuáles son los programas que se están realizando en América Latina para el perfeccionamiento y la divulgación cultural en el campo del abastecimiento de agua? ¿Corresponde el contenido de esos programas a las verdaderas necesidades y posibilidades nacionales? ¿Pueden con-

siderarse satisfactorios los recursos aplicados a esos programas, teniendo en cuenta el capital que se está destinando al planeamiento y construcción de obras de abastecimiento de agua? ¿Cuáles son los resultados ya alcanzados y las perspectivas para el futuro?

El análisis de estas preguntas, y la formulación de respuestas a todas ellas, no pueden entrar dentro de los límites del presente trabajo. Nos limitaremos a estudiar uno de los importantes programas educativos que están siendo ampliados, es decir, los cursos de adiestramiento.

#### Cursos de adiestramiento: naturaleza y objetivos

De acuerdo con el concepto adoptado en esta Conferencia Regional, los "cursos de adiestramiento" se caracterizan por el hecho de no seguir programas oficiales, subordinados a la obtención de un título académico. Los cursos pueden ofrecerse a ingenieros de departamentos técnicos, administradores, operadores de instalaciones, etc., y celebrarse en instituciones universitarias o en los propios centros de trabajo. Se los llama también "cursos cortos", debido a su duración: desde seminarios de un día, hasta cursos de dos semanas o aun de dos a tres meses. En algún caso pueden abarcar de seis a 12 meses, pero conservando su carácter no oficial. En cada caso, conforme a sus características, pueden recibir nombres diferentes, como curso libre, seminario, curso de extensión, etc.

Los objetivos inmediatos de tales cursos son los siguientes:

- Conseguir, a corto plazo, el adiestramiento y perfeccionamiento del personal en materias específicas;
- Divulgar las innovaciones técnicas a fin de mantener informados a los profesionales;
- Fomentar el intercambio de ideas e informaciones entre profesores, profesionales o especialistas;

- Hacer resaltar la importancia de ciertos problemas regionales o locales que no reciban la debida consideración.

Generalmente, los referidos cursos no son indicados para sustituir la formación académica normal y menos aún para formar especialistas.

Sin embargo, el valor de estos cursos es evidente. Así, por ejemplo, un ingeniero que siga un curso de adiestramiento sobre proyectos de sistemas de abastecimiento de agua, aunque no se transforme en proyectista, a) economizará tiempo al ingeniero supervisor de su trabajo; b) tendrá una base mejor para continuar perfeccionándose en la práctica, y c) adquirirá mayor entusiasmo por su trabajo.

### Problemas

Para el programa continental de abastecimiento de agua, la utilización intensa de cursos de adiestramiento adquiere una importancia fundamental. Existe una serie de puntos críticos, como los que se destacan a continuación:

- *Inexistencia tradicional de servicios de calidad.* Se ha observado una deficiencia cualitativa y cuantitativa en gran número de obras y servicios de abastecimiento de agua en América Latina. Se han hecho crónicos errores y defectos graves, tales como: falta de agua, tarifas anticuadas que traen como consecuencia falta de recursos, construcción rápida de obras inadecuadamente planeadas, etc. En los medios técnicos y administrativos de estos servicios se ha creado un estado de frustración e incredulidad en relación con la calidad de su trabajo. En consecuencia, es importante realizar una campaña educativa intensiva, bien dirigida, con el fin de obtener el rejuvenecimiento de ideas y la renovación de métodos indispensables para el éxito de cualquier programa.

- *Falta de condiciones para el perfeccionamiento durante el servicio.* En la práctica, el aprendizaje es lento e incierto, cuando los servicios están desorganizados y se dispone de un número muy reducido de supervisores calificados y experi-

mentados; principalmente cuando estos, a su vez, se encuentran muy ocupados. Esta es una situación común en entidades donde hay cambio continuo de personal, debido a la baja remuneración. Es común en esas entidades la falta de experiencia metódicamente acumulada, y en especial la ausencia de normas e instrucciones técnicas que integren un acervo actualizado de conocimientos locales. Hay que crear posibilidades de perfeccionamiento rápido y continuo para ese personal.

- *Limitaciones de los cursos académicos ordinarios.* En los cursos de graduación, la enseñanza especializada de materias de ingeniería sanitaria es limitada, porque la mayor parte del tiempo disponible se aplica a la formación básica y global del futuro profesional. A su vez, los cursos de posgrado en ingeniería sanitaria han formado una cantidad muy pequeña de técnicos, debido al tiempo y gastos que suponen. Por lo tanto, será necesario preparar un número considerable de ingenieros destinados a los servicios de agua, mediante cursos de adiestramiento que complementan el curso de graduación.

- *Gran demanda de nuevos profesionales.* En 1960, según Camp (1), existían en los Estados Unidos de América cerca de 6.000 ingenieros sanitarios, y había demanda para 10.000 ó 12.000. El número existente correspondía, como promedio, a un ingeniero sanitario por 30.000 habitantes. Cerca de dos terceras partes, o sea aproximadamente 4.000 ingenieros, estaban trabajando en servicios de agua, alcantarillados y control de contaminación de agua. En el Brasil, actualmente con cerca de 80 millones de habitantes, hay alrededor de 1.000 ingenieros trabajando en ingeniería sanitaria, lo que da un índice de 1 por 80.000 habitantes. Se estima que menos de una tercera parte de esos ingenieros ha seguido cursos de posgrado en la materia. En relación con el índice estadounidense, había en el país un déficit de 2.000 ingenieros sanitarios. Si se considera el total de América Latina, ese déficit será probablemente tres veces mayor.

Por otra parte, no será fácil conseguir un número mayor de ingenieros civiles dispuestos a especializarse en ingeniería sanitaria. En el caso del Brasil, la capacidad adicional de las escuelas de ingeniería ha

CUADRO 1—Formación de ingenieros civiles en el Brasil, 1954-1962.

Año	Población del Brasil (en miles de habitantes)	Alumnos matriculados en ingeniería		Ingenieros civiles por 100.000 habitantes
		Total	Civil	
1954	58.437	7.421	5.548	...
1956	61.981	8.393	5.647	...
1958	65.740	9.672	5.433	1,32
1960	70.967	11.192	5.458	1,24
1962	75.271	13.129	4.112	1,05

sido absorbida por otras ramas de especialización, como lo muestra el cuadro 1, donde puede apreciarse la disminución en el número de graduados en ingeniería civil en relación con la población total del país.

Según Fair (2), en los Estados Unidos de América ese índice era de 2,7 en 1959, y en América Latina tal vez llegase a 1,5 en 1961. Según el mismo autor, teóricamente deberían graduarse más ingenieros civiles en América Latina que en los Estados Unidos, porque es mayor la urgencia de obras de ingeniería civil en los países que tratan de acelerar su desarrollo.

Los datos mencionados dan una idea de la magnitud del problema, que es sin duda el de más difícil solución en la presente fase del programa continental: la formación de un cuerpo de profesionales y auxiliares en condiciones de asumir la responsabilidad de la planificación, proyecto, construcción, operación y administración de los sistemas de abastecimiento de agua previstos en las metas de la Alianza para el Progreso. Solamente para la meta relativa a la población urbana, en el período de los próximos cinco a siete años deberíamos estar en condiciones de duplicar las obras y servicios existentes, con el fin de abastecer a un total de 100 millones de personas. Vale decir que es necesario intensificar un vasto plan de adiestramiento de personal, para que puedan ejercerse satisfactoriamente las diversas funciones especializadas requeridas por los actuales programas.

### Los "cursos cortos" en un programa de doble acción

Desde 1963, la OPS/OMS ha venido intensificando un importante programa de desarrollo cultural en el campo de la ingeniería sanitaria.

Aunque conocido simplemente como "programa de cursos cortos", forma parte de un plan de largo alcance. Se esperan de él valiosos resultados con la unión de dos esfuerzos:

- Desarrollo intensivo del adiestramiento de personal, a través de las instituciones universitarias.
- Desarrollo intensivo de las instituciones universitarias, a través del adiestramiento de personal.

Este plan, hasta el presente, ha tenido notable éxito. Se esperan resultados aún mejores en un futuro próximo, siempre y cuando se disponga de fondos para su expansión e implantación definitiva.

En nuestra opinión, el éxito obtenido depende en gran medida de la receptividad y hasta del entusiasmo despertado en el ámbito local. Entre los varios motivos que han contribuido a ese éxito, se destacan los siguientes:

- En los cursos se han tratado objetivamente asuntos de verdadero interés local.
- Se han utilizado de un modo realista los servicios de profesores y profesionales locales que se han dedicado a los asuntos estudiados en cada curso, medio por el cual se valorizan y estimulan los técnicos nacionales al tiempo que se aprovecha una experiencia valiosa.
- Con la colaboración de consultores de otros países se han aumentado los conocimientos sobre el asunto.
- De cada uno de estos cursos ha resultado una publicación técnica, con la colaboración de profesores y profesionales invitados, que contiene todas las clases ofrecidas. Este enriquecimiento de la bibliografía técnica nacional es un hecho poco común en América Latina, donde se pierden conocimientos—principalmente datos experimentales—debido al poco tiempo que disponen los técnicos para dedicar a publicaciones.

CUADRO 2—Cursos cortos de ingeniería sanitaria realizados por la OPS/OMS en 1963 y 1964.

No.	Título del curso	Lugar	Fecha	Participantes
1963				
1	Simposio sobre utilización de plásticos en los sistemas públicos de abastecimiento de agua	Caracas, Venezuela	21 octubre-1 noviembre 1963	68
2	Curso sobre diseño de servicios de abastecimiento de agua	São Paulo, Brasil	18 noviembre-14 diciembre 1963	34
3	Curso sobre exploraciones geofísicas de aguas subterráneas para su utilización en abastecimiento de agua	Trinidad	2-13 diciembre 1963	15
4	Curso sobre equipos de bombeo y su utilización en sistemas de abastecimiento de agua	México, D. F.	9-21 diciembre 1963	25
1964				
5	Curso sobre operación de plantas de tratamiento de agua	México, D. F.	22 junio-11 julio 1964	12
6	Curso sobre desarrollo de aguas subterráneas	Caracas, Venezuela	5 octubre-12 diciembre 1964	24
7	Curso sobre técnicas de cloración de agua	México, D. F.	26 octubre-7 noviembre 1964	30
8	Curso sobre control de calidad del agua	San José, Costa Rica	9-20 noviembre 1964	13
9	Curso sobre control de calidad del agua	Panamá, Panamá	23 noviembre-4 diciembre 1964	10
10	Curso sobre criterios económicos en el planeamiento de proyectos integrantes de sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado	Lima, Perú	30 noviembre-12 diciembre 1964	29
11	Curso sobre factibilidad económica de proyectos de abastecimiento de agua	Bogotá, Colombia	7-16 diciembre 1964	24
12	Curso sobre tratamiento biológico de aguas servidas y control de contaminación de las corrientes de agua	São Paulo, Brasil	7-19 diciembre 1964	59
13	Curso sobre plantas de tratamiento de agua	Monterrey, N. L., México	7-18 diciembre 1964	15
14	Curso sobre calidad del agua potable y su relación con el tratamiento químico y las normas actualmente en uso	Santiago, Chile	9-19 diciembre 1964	27

• La universidad ha prestado un evidente servicio al país, y ha promovido un prometedor acercamiento entre las entidades públicas y privadas que trabajan en ingeniería sanitaria.

• Los alumnos de los cursos académicos ordinarios se han beneficiado de la mejora progresiva del nivel de enseñanza. En la partida de gastos para cada curso figuran material docente, libros y equipo para la impresión de publicaciones.

En 1963 se efectuaron cuatro cursos de adiestramiento, los que reunieron 161 participantes, 19 profesores o conferenciantes

locales y cuatro consultores internacionales. En 1964 se realizaron 10 cursos, con la asistencia de 250 participantes, 10 profesores o conferenciantes locales y 22 consultores internacionales. En 1965 se esperaba realizar 30 cursos, con la presencia de cerca de 900 personas entre participantes y profesores. Una idea de la duración y naturaleza de estos cursos puede obtenerse de la relación de los que se realizaron en 1963 y 1964 (cuadro 2).

Es interesante notar que la expansión de las actividades está conduciendo al estudio no sólo de lo relativo al abastecimiento de agua sino también de otros asuntos, tales

como el problema sanitario de la basura, el control sanitario de las corrientes de agua y otros similares.

### Metas

A largo plazo, se esperan resultados de importancia para el desarrollo nacional en el sector cultural que se examina. A continuación se hace referencia a algunas de las metas posibles en esta materia:

1. *Desarrollo del concepto de educación continua.* Ha predominado hasta ahora, en la mayoría de las escuelas de ingeniería latino-americanas, un concepto incompleto sobre su misión: una vez graduado, el ingeniero ya no tiene prácticamente más oportunidad de regresar a la escuela.

Un problema serio para los profesores es que los alumnos, aun mientras hacen el curso de graduación, quieren sacrificar su formación básica global, para tener mayor número de clases sobre informaciones prácticas, lo cual constituye un error. También es un problema para muchos profesionales que no son autodidactas el que, después de un período de cinco a 10 años, la rápida evolución de la técnica hace que sus conocimientos resulten anticuados.

El aprendizaje de la ingeniería sanitaria, como el de cualquier otra rama del conocimiento humano, es un proceso educativo continuo, para el cual es conveniente que las universidades ofrezcan posibilidades de perfeccionamiento posterior.

Los "cursos cortos" sobre ingeniería sanitaria, desde el momento en que se establezcan como actividad permanente, serán un medio por el cual los profesionales estarán en condiciones de frecuentar continuamente las universidades, sin que esto les obligue a alejarse por mucho tiempo de sus actividades normales. Las instituciones universitarias, a su vez, se beneficiarán de las sugerencias, conocimientos y apoyo de esos profesionales.

2. *Desarrollo de la producción técnico-científica de la universidad.* Los "cursos cortos", debido a los asuntos que comprenden y a los colaboradores y participantes

que reúnen, tienen condiciones excepcionalmente buenas que justifican la necesidad de realizar determinadas investigaciones o estudios avanzados. Con el tiempo, es de esperar que las propias entidades de donde provienen ciertos participantes de los cursos se convenzan de la ventaja de costear trabajos de investigación.

Por lo tanto estos cursos dejan abierta la posibilidad de una mayor colaboración entre las universidades y el medio técnico social.

3. *Aumento de la actividad universitaria del profesor.* En general, en América Latina los profesores de ingeniería sanitaria trabajan con un régimen de tiempo parcial, debido a la baja remuneración y a la falta de recursos para el desarrollo de servicios en la universidad.

Para la universidad sería muy conveniente que el profesor se dedicara a actividades adicionales, productivas y razonablemente remuneradas, dentro de la propia institución, en lugar de hacerlo únicamente en otras entidades privadas o públicas. Los programas intensivos de cursos de adiestramiento, siempre que su permanencia esté asegurada por cierto tiempo, podrían ofrecer esa oportunidad.

4. *Creación de centros de perfeccionamiento y de estudios.* Examinando los objetivos inmediatos de los cursos de adiestramiento, así como las metas a largo plazo, se llega a la conclusión de que, si el plan en consideración tiene éxito, se habrán creado las condiciones para establecer, en forma definitiva, un centro de perfeccionamiento y de estudios en cada país o región.

### Resumen

Para que el programa regional de abastecimiento de agua que se lleva a cabo actualmente en las Américas produzca resultados eficaces y duraderos, es imprescindible que cada país cuente con personal suficiente y bien preparado para asumir la responsabilidad de los servicios técnicos y administrativos correspondientes.

Los "cursos cortos" planeados y realizados

por la OPS/OMS, aunque no sustituyen la formación académica regular, son un excelente instrumento educativo destinado a lograr el perfeccionamiento de personal en un plazo corto y mediante un adiestramiento intensivo. Por otra parte, la realización de dicho programa de cursos favorecerá también el desarrollo progresivo de actividades científicas y culturales en las universidades locales participantes.

#### REFERENCIAS

- (1) Camp, T. R.: "Introductory Remarks". En *Study Conference on the Graduate Education of Sanitary Engineers; Report*. Cambridge, Mass. (Estados Unidos de América): Massachusetts Institute of Technology, 1960.
- (2) Fair, G. M.: "Enseñanza de ingeniería sanitaria en América Latina". En *Seminario sobre enseñanza de ingeniería sanitaria en América Latina*. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud. *Publicación Científica* 76, 19-39, 1963.

# PROBLEMAS DE EDUCACION EN INGENIERIA SANITARIA

Ing. Gustavo Rivas Mijares<sup>1</sup>

## Introducción

La razón básica para la selección de este tema y de otros dos de naturaleza afín, relativos respectivamente a la investigación y al adiestramiento, para ser desarrollados por un Grupo de Expertos de esta Conferencia, ha sido la expansión que vienen sufriendo en América Latina los programas de saneamiento ambiental, en especial aquellos relacionados con el abastecimiento de agua potable y los sistemas de alcantarillado y eliminación de excreta, de conformidad con los objetivos establecidos en la Carta de Punta del Este; los servicios de higiene urbana y domiciliaria (recogida y eliminación de basuras); el saneamiento de la vivienda rural; el control de la fauna transmisora de la esquistosomiasis, la anquilostomiasis y otras enfermedades; la higiene de los alimentos y su elaboración, y los más recientes servicios de higiene industrial, radiaciones y control del desarrollo urbano y de las edificaciones privadas.

La expansión de estos programas requiere un personal numeroso y cada vez más especializado, que responda al aumento de la actividad que implica el establecimiento de nuevos programas.

## Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo presentar, a través de una serie de etapas escalonadas, la problemática de la educación de personal profesional y técnico que es nece-

sario adiestrar para lograr, a corto y mediano plazo, un equipo de hombres capaces de estudiar, proyectar, construir, operar y mantener todas aquellas obras señaladas anteriormente. Además, debe entender y relacionar los aspectos económicos, de financiamiento y de administración de esas obras, para lograr sistemas autofinanciables o al menos autooperables. El orden de prioridad de estos programas, determinados en el Seminario sobre Enseñanza de Ingeniería Sanitaria en América Latina (1) celebrado en Lima, Perú, del 18 al 27 de julio de 1961, es el siguiente: abastecimiento y purificación del agua, eliminación de aguas servidas y excreta, higiene de la vivienda, control de vectores, higiene de los alimentos, en especial de la leche; recogida y eliminación de basuras, contaminación de aguas superficiales, eliminación de desechos de origen industrial, e higiene industrial. Ha de tenerse en cuenta también que, debido a las condiciones ambientales que predominan en las distintas regiones de esta parte de las Américas, no será posible en todos los casos fijar el orden de prioridad señalado en la reunión de Lima.

## Estructuración de los programas educativos

Conocidas las actuales condiciones, bajo las cuales se ha preparado el personal profesional que actúa en este campo, se considera necesario establecer, cronológicamente, para un mismo centro de enseñanza y en sucesivas etapas escalonadas, las facilidades que más adelante se han de indicar.

<sup>1</sup> Jefe, Departamento de Ingeniería Sanitaria, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

En razón a las necesidades de profesionales y técnicos, y a las posibilidades económicas de cada país y de los centros de nivel superior en donde se prepara este personal, sería necesario adoptar las siguientes medidas:

1. Fortalecer los estudios clásicos de ingeniería civil en la parte relativa al saneamiento ambiental y sus ciencias básicas.
2. Crear una segunda etapa, llamada "opción sanitaria" o estudios de especialización, dentro del plan general establecido para el grado de ingeniero civil.
3. Crear una escuela de graduados en este campo de la ingeniería, para preparar grupos dirigentes que determinen la política a regir en la ejecución y financiamiento de obras de esta naturaleza.

Paralelamente a las medidas anteriores, es necesario ofrecer cursos de capacitación para elevar el nivel académico de los profesionales que se dedican al campo de la ingeniería sanitaria, así como cursos de adiestramiento durante el servicio al personal técnico y auxiliar que trabaja con este grupo de profesionales.

Por experiencia del Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Central de Venezuela se pueden indicar, en líneas generales, los requisitos mínimos para establecer eficazmente programas educativos de esta naturaleza.

En la *primera etapa* señalada debe incluirse un plan de estudios compuesto por asignaturas relacionadas con la ingeniería sanitaria—como la química sanitaria, la biología sanitaria y el saneamiento ambiental—que ofrezcan a los estudiantes un resumen de lo que constituye la práctica del saneamiento del medio. El plan ha de comprender, además, aquellas asignaturas de orden práctico para los ingenieros civiles, como el abastecimiento de agua y alcantarillado, la mecánica de los fluidos y la hidrología, y nociones sobre los tratamientos para la potabilización del agua y la estabilización de aguas residuales o usadas.

En esta primera etapa bastará con ofrecer tales asignaturas a un nivel que permita al ingeniero civil adquirir ciertos conocimientos mínimos, de modo que, en su actuación dentro de la comunidad, pueda lograr el control de las condiciones ambientales básicas en relación con la salud colectiva.

La *segunda etapa* establece la "opción sanitaria" dentro de los estudios de ingeniería civil, y en ella debe proyectarse un plan de estudios en forma más específica, incluyendo otras materias complementarias que sirvan de instrumento para estudiar y proyectar obras específicamente dirigidas a modificar las condiciones sanitarias del medio, a fin de reducir aquellas enfermedades directamente relacionadas con el agua y el suelo como medios de transmisión. Entre estas enfermedades se cuentan las de origen hídrico, las parasitarias y, en especial, la fiebre tifoidea, las paratifoideas, la disentería colibacilar y amibiana, el cólera, la hepatitis infecciosa, la poliomielititis, la anquilostomiasis y la esquistosomiasis, todas las cuales han venido diezmando a la población de América Latina.

En esta segunda etapa se recomienda dividir los estudios de ingeniería civil en tres partes perfectamente definidas: 1) ciencias básicas; 2) ciencias aplicadas, y 3) materias consideradas como específicas, además de las citadas en el caso anterior, tales como laboratorio para análisis de las aguas y aguas negras; estudios de microbiología sanitaria, de epidemiología y de estadística; diseño de plantas de tratamiento de aguas y de aguas servidas; instalaciones sanitarias para edificios; higiene industrial y normas sanitarias. Conviene también organizar seminarios que orienten a los estudiantes en la solución de problemas ligados con estos estudios (2).

Para lograr la *tercera etapa* será necesario presentar, con el debido nivel académico, las asignaturas de estos estudios con carácter de especialización. Es preciso establecer centros de investigación donde existan facilidades de

laboratorios de práctica y demostraciones, lo cual ofrecería una oportunidad a estos profesionales para cumplir la pasantía a corto y a largo plazo en estas instalaciones. Son también de importancia vital los medios audiovisuales. Es necesario además formar una biblioteca departamental (especializada) que contenga una buena colección de libros de las disciplinas relacionadas con la ingeniería sanitaria y ramas afines, así como las revistas científicas y técnicas más importantes del mismo campo.

En el caso de la Universidad Central de Venezuela, se consideró importante celebrar convenios con entidades públicas o privadas, tanto nacionales como internacionales, con el objeto de obtener mayor ayuda económica en esta tercera y última etapa del programa.

En nuestro caso, se han celebrado tres convenios: uno con el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de Venezuela; otro con el Fondo Especial de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud, y otro con el Instituto Nacional de Obras Sanitarias de Venezuela. Así no sólo se obtuvo ayuda técnica y financiera, sino que se ofreció al personal adscrito al Departamento la oportunidad de trabajar en investigaciones relacionadas con el campo de la ingeniería sanitaria y de la salud pública.

Para estructurar en forma conveniente los estudios de las tres etapas mencionadas, se requiere un personal idóneo a nivel profesional, subprofesional y técnico, así como auxiliar. Esto no puede lograrse sino mediante la especialización del personal a nivel universitario que luego adiestrará al personal auxiliar técnico. Este período de especialización y posterior ejercicio debe determinarse al fijar la fecha de inicio de las etapas del programa.

#### Celebración de convenios

En cuanto a la celebración de convenios, es de interés señalar que en el caso particular del convenio celebrado entre la Universidad Central y el Ministerio de Sanidad y Asis-

tencia Social de Venezuela, se previó la adjudicación de becas y pasantías para estudiantes del último año de la "opción sanitaria", con el objeto de que pudieran ir adiestrándose y compenetrándose en el ejercicio de esta profesión y tuvieran la oportunidad de trabajar en los centros de enseñanza colaterales de ese Ministerio, como la Escuela de Malariología y Saneamiento Ambiental, en Maracay, y los laboratorios que el Ministerio tiene en la Unidad Sanitaria en Caracas; así como de visitar las obras de control de malaria y otras. El convenio establece ayuda económica para la obtención de equipo y materiales e instalaciones de nuevos laboratorios, así como para la adquisición de libros y revistas destinadas a la biblioteca del Departamento de Ingeniería Sanitaria. De acuerdo con las condiciones económicas de estas regiones, es necesario preparar ingenieros—dentro de una sola especialidad—con un conocimiento no sólo de ingeniería sanitaria propiamente dicha, sino también de otros aspectos relacionados con el saneamiento ambiental, como el control de los alimentos, de los roedores, y de la malaria; la inspección de instalaciones sanitarias en las viviendas; aspectos de higiene industrial; campañas contra la anquilostomiasis y la esquistosomiasis; eliminación de excreta, y servicios de limpieza urbana y domiciliaria.

En el convenio celebrado por el Gobierno de Venezuela con el Fondo Especial de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud se pensó fundamentalmente en la Universidad Central de Venezuela, donde ya existía la "opción sanitaria", en la posibilidad de adquirir equipo e instrumental para que el Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería llevara a cabo una serie de estudios e investigaciones aplicadas a las condiciones del medio; y una unidad móvil de laboratorio con la finalidad de estudiar las características de los líquidos cloacales y los parámetros con ellos relacionados, en los distintos sitios del país, y con esta información diseñar las instalaciones de tratamiento más acordes con las necesi-

dades de nuestro medio. Además, en el convenio se estipuló que se darían facilidades para ofrecer periódicamente a profesionales —ingenieros civiles en su mayoría— cursos de especialización que los capacitaran en su trabajo a un nivel profesional y técnico más académico. Por último, se previó el establecimiento en forma permanente de los cursos a nivel de graduados, con miras a otorgar títulos de enseñanza superior académica, de maestría o doctorado, para aquellos profesionales egresados de la “opción sanitaria” o para los ingenieros civiles que, por trabajar en este campo, han tomado o tomarán en el futuro inmediato puestos directivos en las campañas de saneamiento del medio ambiente que se realizan en distintas regiones del país.

Por otra parte, el convenio celebrado con el Instituto Nacional de Obras Sanitarias, organismo autónomo adscrito al Ministerio de Obras Públicas de Venezuela, estableció esencialmente las medidas que se indican a continuación:

La promoción de investigaciones aplicadas a las condiciones del medio en lo referente a la técnica de abastecimiento de agua, sistemas cloacales y tratamientos de potabilización del agua y estabilización de las aguas servidas;

la evaluación de las normas sobre la materia; la presentación de soluciones a los problemas de carácter nacional ligados con este Instituto; la organización de cursos de capacitación para ingenieros civiles, y

cursos de adiestramiento para técnicos del Instituto.

#### Colaboración de otras escuelas universitarias

Otro aspecto que merece atención es el relativo a la utilización de los servicios de otras escuelas o facultades dentro de la Universidad. Así es posible ofrecer cursos que, aunque no sean imprescindibles, permiten a los profesionales ahondar en materias tales como las referentes al control de cursos de agua, a la epidemiología y a la bioestadística; estudios del estado coloidal

para una comprensión mejor de los fenómenos fisicoquímicos que ocurren en el tratamiento de las aguas; mecánica de fluidos avanzada, obras hidráulicas, máquinas hidráulicas, resistencia de materiales avanzada y concreto avanzado. Se incluyen aquí algunas asignaturas ofrecidas por las Facultades de Medicina y Ciencias, entre las cuales se pueden mencionar la medicina tropical, la tecnología de alimentos, la planificación urbana y rural, la limnología, el análisis instrumental, y otras materias que si bien no son del directo interés de los profesionales en ejercicio, lo son en cambio para quienes se dedican a la investigación.

Si se ha mencionado en varias ocasiones la investigación, es porque se piensa que además del conocimiento que suministra para solucionar problemas relacionados con estudios de ingeniería sanitaria y salud pública, dicha investigación también es un instrumento docente. Al indicar en cada caso la relación que ciertos fenómenos guardan con el comportamiento de determinados procesos, representa un instrumento básico para la enseñanza. Cuando se investiga, la comunicación es más real y dinámica. Como el autor expresó recientemente en un trabajo publicado en la revista *Universalía* (3):

Labor derivada será la que se vaya produciendo a través del enriquecimiento de las Bibliotecas Departamentales a medida que vaya satisfaciéndose la creciente necesidad y presión de la consulta y de la lectura diaria, y ya por ende, ello brindará una mayor oportunidad a los profesores y alumnos al mantenerlos en un más estrecho contacto con la dinámica del conocimiento de nuestra época cada vez más cambiante e intensa.

Los laboratorios de investigación se habrán de convertir, una vez que cumplan su cometido a través de adaptaciones por supuesto, para ser utilizados como un valioso instrumental de enseñanza práctica. El material creado y conservado dentro de tales laboratorios también habrá de pasar a engrosar el material audiovisual de la enseñanza experimental técnica, tan básica y necesaria en cualquier centro de enseñanza superior.

### Otros aspectos

No es necesario que estas escuelas se establezcan en cada país de América Latina, sino que, por común acuerdo entre los países, se pueden crear lo que llamaríamos "Escuelas Regionales de Ingeniería Sanitaria". Podríamos sugerir a este respecto el establecimiento de cuatro escuelas superiores de esta clase, para cubrir las siguientes zonas: a) Región Norte, que comprendería México y América Central; b) Región de las Antillas, comprendiendo Venezuela, Colombia, Haití, República Dominicana, Puerto Rico, Jamaica, Trinidad y Tabago, Cuba y áreas vecinas; c) Región Centro de Sudamérica, con Ecuador, Perú, Bolivia y Paraguay, y d) Región Sur de Sudamérica, que abarcaría Argentina, Chile, Uruguay y Brasil.

Finalmente, deseo mencionar la importancia de los siguientes aspectos relativos a la enseñanza en general, expuestos por el profesor Gordon M. Fair (4, 5) en el ya mencionado Seminario de Lima: 1) el profesor universitario y su dedicación; 2) el alumno y su orientación; 3) actividades de investigación; 4) la profesión, y 5) información y comunicación.

Entre estos temas, que abarcan toda la problemática educativa al nivel superior, es de interés destacar la necesidad de producir, en las asignaturas centrales de la carrera universitaria, libros de texto orientados según las modalidades de cada región geográfica; intensificar las investigaciones que puedan mostrar las relaciones que el medio mantiene con los procesos que intervienen, en especial, en las ciencias biológicas y

químicas hoy tan ligadas a los estudios de ingeniería sanitaria; y establecer un eficaz intercambio de conocimientos entre los países latinoamericanos, en especial en lo relativo a investigaciones y experiencias en la acción de los programas de saneamiento desarrollados en estos países del Continente.

### Resumen

Se propone una estructuración de los programas de enseñanza de la ingeniería sanitaria, a fin de que los países de América Latina cuenten con un grupo de profesionales capacitados para estudiar, proyectar, construir, operar y mantener las obras de saneamiento ambiental requeridas por los programas que se vienen desarrollando. Para ello se sostiene la conveniencia de establecer las siguientes etapas: 1) fortalecer los estudios clásicos de ingeniería civil en la parte relativa al saneamiento ambiental y sus ciencias básicas; 2) crear una segunda etapa, llamada "opción sanitaria" o estudios de especialización, dentro del plan general establecido para el grado de ingeniero civil; 3) crear una escuela de graduados en este campo de la ingeniería, para preparar grupos dirigentes que determinen la política a seguir en la ejecución y financiamiento de obras de saneamiento ambiental. Paralelamente a las etapas señaladas, se indica que conviene ofrecer cursos de capacitación para elevar el nivel académico de los profesionales que se dedican al campo de la ingeniería sanitaria, así como cursos de adiestramiento durante el servicio al personal técnico y auxiliar que trabaja con ese grupo de profesionales.

### REFERENCIAS

- (1) *Seminario sobre enseñanza de ingeniería sanitaria en América Latina*. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud. *Publicación Científica* 76, 9, 1963.
- (2) *Planificación de los estudios de ingeniería sanitaria en Venezuela*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 1964. Departamento de Ingeniería Sanitaria, *Publicación* No. 1, pág. 7.
- (3) Rivas Mijares, Gustavo: "La investigación, instrumento de docencia". *Universalía*. 2(2):63, 1965.
- (4) Fair, Gordon M.: "Informe preliminar". En *Seminario sobre enseñanza de ingeniería sanitaria en América Latina*. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud. *Publicación Científica* 76, 1, 1963.
- (5) ———: "Enseñanza de ingeniería sanitaria en América Latina". *Op. cit.*, pág. 19.

## RECURSOS PARA INVESTIGACIONES SOBRE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Ing. Frank A. Butrico<sup>1</sup>

Uno de los problemas apremiantes para muchos millones de personas es el suministro de agua, de calidad y en cantidad suficiente a sus necesidades. La gravedad de esta situación, con respecto a la salud, se refleja en las estadísticas sobre la elevada incidencia de la disentería amibiana, el cólera, la hepatitis infecciosa y la fiebre tifoidea, enfermedades muy frecuentes en países en desarrollo. La falta de agua influye también en el crecimiento económico de los países, ya que sin este elemento el progreso será lento. La Organización Mundial de la Salud—en un estudio que hizo sobre 75 países—informó que el costo de un programa de 15 años para modernizar los sistemas de abastecimiento de agua ascendería a unos EUA\$6.500 millones; esto representaba el 0,25% del producto nacional bruto de dichos países en 1960, lo que constituye una cantidad pequeña si se tienen en cuenta los beneficios que se obtendrían en materia de salud y bienestar económico y social.

### Papel de la investigación

Para resolver los problemas relativos al abastecimiento de agua es necesario el desarrollo de una nueva metodología, así como estudios de laboratorio y sobre el terreno. Por consiguiente, la investigación debe considerarse esencial en cualquier programa eficaz de control de las enfermedades.

Para llevar a cabo estas investigaciones es preciso que los países cuenten con recursos humanos, técnicos y financieros y sepan dónde obtenerlos. La Argentina, el Brasil y México, que tienen Consejos Nacionales de Investigación, ya han dado pasos en este sentido; Venezuela estudia actualmente la conveniencia de crear un organismo similar.

En un análisis del Dr. Charles V. Kidd sobre un informe titulado "Bases para la creación de un Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica en Venezuela", que comprende un estudio de los recursos científicos del país (1), se afirma que los países de América que se esfuerzan por mejorar la calidad de sus actividades científicas carecen de información sobre la labor que realizan. Dicho autor observa que el estudio de los recursos naturales destinados a la ciencia y la tecnología puede además suministrar datos que: 1) darían cierta idea del personal, instalaciones y fondos disponibles, incluso la cantidad que debe destinarse a instalación de laboratorios, adiestramiento de personal y equipo; 2) constituirían una base adecuada para examinar la distribución de la labor científica nacional; 3) permitirían comparar la intensidad de las actividades científicas con la de otros países, indicando la inversión que el país dedica a la ciencia como porcentaje del presupuesto nacional o del producto nacional bruto, y 4) contribuiría a la educación de científicos, del público y de las autoridades políticas, mostrando a unos y otros los posibles recursos de ayudas externas

<sup>1</sup> Director de Programas en Ciencias Relacionadas con el Saneamiento del Medio, Battelle Memorial Institute.

a la ciencia, así como la amplitud y distribución de la labor científica.

El informe señala condiciones previas que suponen un estudio de los recursos nacionales y recomienda material de lectura a los países que estudian la posibilidad de realizarlo.

#### Insuficiencia de las instalaciones

En muchos países latinoamericanos son inadecuadas las instalaciones de laboratorio para la investigación. El informe general presentado al Seminario sobre Ingeniería Sanitaria celebrado en Lima, Perú, en julio de 1965 (2), informaba que se había solicitado información sobre cinco clases de laboratorios: de química del agua, hidráulicos, de biología del agua, de química del aire y de biología. Con excepción de un solo laboratorio de química del aire, la información recibida se refería únicamente a laboratorios hidráulicos, de química del agua y de biología. No menos de 26 instituciones registraron la ausencia de un laboratorio hidráulico; con respecto a los de química del agua y de biología las cifras eran de 39 para cada uno, contando uno de cada clase sin equipo y dos todavía en construcción. El informe señala que esta no es una situación satisfactoria.

La falta de instalaciones y de personal competente constituye un factor que limita el desarrollo efectivo de programas de investigación; por tanto, es urgente aumentar los recursos para esos fines. Como la mayoría de las investigaciones se efectuarán en laboratorios universitarios, la situación de profesores y estudiantes en las instituciones latinoamericanas de enseñanza adquiere suma importancia. Según estudios recientes, el número de profesores de ingeniería sanitaria es pequeño y son muy pocos los que tienen horario completo, pues la necesidad de aumentar sus ingresos los obliga a dedicarse a otras actividades. En cuanto a los estudiantes, además de carecer de buenos servicios de biblioteca, son muy pocos los que

tienen la oportunidad de continuar sus estudios en instituciones superiores, donde probablemente se dedique más atención a la formación de investigadores.

Los proyectos que financia el Fondo Especial de las Naciones Unidas en el Brasil y en Venezuela constituyen buenos ejemplos de lo que puede hacerse para aumentar las instalaciones e intensificar el adiestramiento de personal. La creación del Instituto de Ingeniería Sanitaria en el Estado de Guanabara, en el Brasil, y la ampliación de los establecimientos de educación en la misma materia, en Venezuela, aumentarán los recursos para la investigación en esos dos países.

Puesto que no todos los países estarán en condiciones de ampliar sus servicios de investigación se podría considerar la posibilidad de establecer centros regionales, sostenidos conjuntamente por los países que utilicen estos servicios. La escuela regional de ingeniería sanitaria que está en vías de creación en Guatemala podría ser uno de estos centros regionales.

Otra posibilidad de aumentar los recursos para la investigación consistiría en que el personal de los departamentos universitarios de ingeniería sanitaria estableciera relaciones de trabajo con el personal científico de otras universidades, pues cabe esperar que enfocarían desde un punto de vista interdisciplinario las investigaciones en recursos de agua. Los problemas que se plantean son de tal naturaleza, que los ingenieros deben trabajar en contacto más directo con los especialistas en ciencias humanas, físicas y biológicas, así como con economistas y sociólogos.

Para que los programas de investigación sean efectivos se debe tener en cuenta tanto el aspecto financiero como el de la asistencia técnica; a veces, la necesidad de esta última es igual o mayor que la de obtener fondos.

La mayor parte de la asistencia financiera para investigaciones en ingeniería sanitaria ha de proceder de fuentes gubernamentales,

puesto que como se sabe dicha labor es principalmente una función pública. Así se ha reconocido en los Estados Unidos de América, hasta tal punto que más del 90% del apoyo para investigaciones en recursos hídricos y control de la contaminación del agua procede de fuentes gubernamentales. Estos servicios, especialmente el Servicio de Salud Pública, destinan fondos para algunas investigaciones en países extranjeros. No deben escatimarse esfuerzos para estudiar todos los tipos de financiamiento asequibles, teniendo en cuenta las organizaciones internacionales y los grupos de profesionales, técnicos y particulares.

#### Proyecto: un Consejo Asesor

Tal vez lo que se necesita es un Consejo Asesor en Investigaciones sobre Recursos de Agua para los países latinoamericanos. Dicho organismo sugeriría aquellos aspectos en que conviene llevar a cabo investigaciones y examinar dónde realizarlas y, tal vez, gestionar la obtención de asistencia técnica colaborando con instituciones docentes, gobiernos y otras organizaciones de los Estados Unidos de América y otras regiones del mundo. Sus actividades comprenderían también la difusión de informaciones sobre fuentes de fondos y manera de conseguirlos.

El mencionado Consejo podría también estimular la ejecución de recomendaciones formuladas por diversos grupos. Por ejemplo, en los Estados Unidos de América el Consejo Unido de Ingenieros (Engineers Joint Council) publicó un informe sobre las necesidades de investigación en ingeniería para el período 1965-1985 (3). Respecto a la investigación en países extranjeros, el informe recomendó el establecimiento de un comité, integrado por eminentes ingenieros y científicos con experiencia en actividades técnicas en el extranjero, al cual correspondería:

- Determinar las principales lagunas en los conocimientos tecnológicos que enfrentan los países en desarrollo.

- Estudiar la creación de nuevas sociedades técnicas interdisciplinarias.

- Patrocinar la celebración de simposios y reuniones especializadas para examinar problemas técnicos y de ingeniería.

- Fomentar el desarrollo de sociedades técnicas afines en zonas menos desarrolladas, con la finalidad, entre otras, de difundir publicaciones e información técnica de los Estados Unidos de América.

- Organizar, conjuntamente con destacadas escuelas de ingeniería de los Estados Unidos de América y de otros países, un grupo de estudio sobre la formación de ingenieros para los países en desarrollo.

- Participar en programas de intercambio de estudiantes, con el propósito de familiarizarlos con problemas técnicos y de ingeniería en otros medios.

El Comité recomendó, además, a la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de los Estados Unidos de América que: 1) patrocine programas de investigación y preparación de equipo, artículos y procedimientos especialmente destinados a atender las necesidades económicas y sociales de las zonas en desarrollo; 2) facilite la publicación de textos, a bajo costo, de material técnico y de ingeniería; 3) estudie la creación de un "Comité Asesor Industrial" que colabore con la Secretaría de Estado a fin de aprovechar los grandes recursos de la industria norteamericana para aumentar la productividad de estos países, y 4) auspicie, con la industria norteamericana, la asignación de un número de puestos para el adiestramiento de graduados de los países menos desarrollados.

#### Posibles fuentes de cooperación

Es posible que la industria apoye la investigación si puede, naturalmente, obtener algún beneficio directo, y así cabe esperar que las industrias latinoamericanas participen en la producción de materiales y equipo

destinados al programa de abastecimiento de agua y que algunas de las utilidades se reinviertan en investigaciones. Una de las dificultades con que se tropieza para interesar a la industria es su falta de capital. Por otra parte, si los técnicos pudieran demostrar que las posibilidades del mercado son buenas, tal vez se consiguiera alguna ayuda de la Compañía de Inversiones ADELA.

ADELA—el Grupo de Desarrollo de la Comunidad del Atlántico para la América Latina—es un organismo privado compuesto por 54 compañías europeas, estadounidenses y japonesas; fue creado gracias al esfuerzo del Senador Jacob K. Javits, de Nueva York, con el objeto de fortalecer la economía de los países latinoamericanos mediante operaciones conjuntas con empresas locales manufactureras, comerciales y agrícolas. Entre las entidades que participan en ADELA, cabe mencionar la IBM (International Business Machines Corporation), la Standard Oil de Nueva Jersey, W. R. Grace y el Battelle Memorial Institute, al que pertenezco. Hasta ahora el capital suscrito asciende a EUA\$17 millones. ADELA no usurpa las funciones de organismos gubernamentales, no concede préstamos a los Gobiernos latinoamericanos ni apoya divisas. Su propósito es ayudar a las empresas locales. Si estas demuestran interés, habrá oportunidades para ayudar a la economía local e impulsar el programa de abastecimiento de agua; y si cada país fabrica sus artículos y materiales, es más probable que estos se ajusten mejor a las condiciones existentes.

La cooperación directa con grupos de los Estados Unidos de América permitiría obtener asistencia técnica para investigaciones sobre recursos de agua. Esto se podría lograr mediante el programa de acercamiento de Estados de la Alianza para el Progreso. Como se sabe, California coopera con Chile; Idaho con Ecuador; Utah con Bolivia; Texas con el Perú y, en fecha más reciente, el Estado de Maryland se ha unido con el de Río de Janeiro. Si se incluye en este proyecto la asistencia para el desarrollo de programas

de abastecimiento de agua, podrán encontrarse en esos Estados, técnicos familiarizados con muchos aspectos de los recursos de agua que sin duda contribuirían de buen grado a la solución de problemas locales en los países.

Tal vez fuera posible fomentar la colaboración con fines de investigación en instituciones académicas mediante el intercambio de profesores con diversas universidades norteamericanas. A este respecto, cabe citar el ejemplo de la Universidad Johns Hopkins (Baltimore, Maryland, E.U.A.), que ha llegado a un acuerdo para el intercambio de profesores con la Universidad Peruana de Ciencias Médicas (Lima, Perú). En 1964, la primera universidad mencionada firmó acuerdos similares para el intercambio de profesores con la Universidad de Beirut. El programa tiene por objeto ayudar a las escuelas que ofrecen mayores perspectivas, en el Medio Oriente y en el Hemisferio Occidental, para mejorar la calidad de sus programas de educación postuniversitaria y de investigación. Tengo entendido que la Universidad de Carolina del Norte participa en un programa similar con algunas universidades de América Latina. El programa de la Universidad Johns Hopkins fue financiado con una subvención del Commonwealth Fund de Nueva York.

Los Estados Unidos de América procuran fomentar la investigación internacional mediante subvenciones destinadas a la investigación. Pero este programa tiene limitaciones, pues aparte del problema de la balanza de pagos, dichas investigaciones se orientan al desarrollo de las ciencias de la salud en el país.

Una universidad norteamericana que reciba una subvención del Servicio de Salud Pública puede cooperar con una institución extranjera en ciertos aspectos de su programa. En el IX Congreso de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS) celebrado en Bogotá (6-12 de julio de 1964) se examinaron dos de esas obras en cooperación: una entre Colombia y la Universidad de Stanford (Palo Alto, California, E.U.A.) y la

otra, entre la Universidad de Michigan (Ann Arbor, Michigan, E.U.A.) y la Universidad Central de Venezuela, a la que pertenece el Sr. Rivas Mijares.

Un problema que impide concertar más acuerdos de cooperación es el de la falta de comunicación y de información entre los investigadores. Quienes realizan investigaciones en las universidades de los Estados Unidos de América sobre proyectos que se prestarían a una labor en cooperación, desconocen las aptitudes específicas en este campo de cierto personal universitario latinoamericano. Tampoco se dan cuenta de las oportunidades existentes para realizar investigaciones en situaciones que no se dan en los Estados Unidos. Por otra parte, la comunicación en América Latina es deficiente, con el resultado de que muchos especialistas que podrían llevar a cabo investigaciones no dan a conocer su capacidad. Me permito sugerir que la Organización Panamericana de la Salud colabore para mejorar esta situación.

No se han puesto divisas a disposición de los países latinoamericanos para emprender estudios en higiene ambiental. Este es un programa que podría fomentar las investigaciones en América Latina, si en cada país se asignaran fondos para esta finalidad. Hasta ahora, con los fondos disponibles se ha dado prioridad a otros proyectos de investigación que no tienen relación con la salud. Sería conveniente que las autoridades políticas y quienes pueden influir al respecto procuren que sus gobiernos asignen fondos de divisas especiales para esta clase de investigaciones.

### Comunicación científica

Como he usado varias veces la palabra "comunicación", quiero señalar que ella es un factor esencial en el desarrollo de un programa de investigación. No existe un plan integral o general satisfactorio para difundir información sobre investigaciones acerca de recursos de agua. La comunicación entre los investigadores es inadecuada; con frecuencia,

solamente al publicarse un trabajo en una revista técnica se sabe que se han realizado investigaciones sobre el tema, pero es posible que nunca se obtenga información sobre trabajos inéditos. Esta situación es particularmente desalentadora para los investigadores latinoamericanos. Es necesario establecer y mantener un sistema de información mundial sobre investigaciones, con lo que se estimularía la comunicación entre investigadores en campos específicos y afines.

En lo que a esto se refiere, es alentador el hecho de que el Consejo Ejecutivo de la Organización Mundial de la Salud se uniera a la propuesta para crear un Centro Mundial de Investigaciones Sanitarias, que ampliará el horizonte y los servicios a la disposición de eminentes científicos de los Países Miembros. Dicho Centro serviría de organismo coordinador, de comunicación y posiblemente también de centro de investigaciones básicas tendientes a mejorar el estado de salud de la población del mundo, todo lo cual contribuirá a mantener una permanente información sobre los problemas que se van planteando y anticipar los que surgirán.

Ahora bien: ¿qué clase de investigaciones se podrían emprender? Como se señaló en la ya mencionada conferencia de Lima, la primera medida para intensificar las investigaciones en América Latina consistiría en establecer en universidades, o en relación con las mismas, laboratorios de investigación que se encargarían de estudiar los problemas de importancia local más inmediata. Esto significa realizar investigaciones aplicadas; luego podrían ampliarse esas actividades para llevar a cabo investigaciones de naturaleza más fundamental.

A continuación se mencionan algunos tipos de proyectos de investigación que podrían emprenderse:

- Colaboración en estudios sobre el terreno encaminados a evaluar el efecto de la disponibilidad y calidad del agua sobre la incidencia de la shigelosis.

- Desarrollo técnico y ensayo de materiales de construcción disponibles y que ofrecen buenas perspectivas para la protección de manantiales, pozos, tuberías, medidores, tanques, fontanería, etc., así como ensayo de material plástico en la fabricación de tuberías.

- Determinación de los requisitos para el uso adecuado del agua cuando se establecen tarifas y se controla el suministro, en diferentes ambientes socioeconómicos y climáticos, y con el fin de difundir información sobre normas adecuadas de diseño *per capita*.

- Recopilación de datos sobre aguas de escorrentía para pequeñas vertientes de agua en diferentes condiciones topográficas, de suelo, vegetación y precipitación.

Por último, me permito sugerir que la Organización Panamericana de la Salud examine la posibilidad de crear un organismo asesor en investigaciones sobre recursos hídricos en América Latina que desempeñaría las siguientes funciones: 1) delimitar los aspectos en que conviene realizar investigaciones; 2) buscar fuentes de asistencia técnica y financiera y estudiar la manera de utilizarlas eficazmente; 3) establecer algún sistema para mejorar la comunicación entre los investigadores, y 4) preparar una relación de recursos científicos, es decir, servicios, personal y fondos.

### Resumen

Para resolver los problemas relativos al abastecimiento de agua en el Hemisferio hace falta desarrollar una nueva metodología, así como estudios de laboratorio y sobre el terreno; por consiguiente, la investigación es un aspecto esencial de la acción a cumplir. Se reseñan los esfuerzos de varios países latinoamericanos para organizar, a través de Consejos Nacionales de Investigaciones, sus recursos humanos, técnicos y financieros; y se formulan consideraciones sobre varios tipos de recursos que podrían ponerse en práctica para desarrollar en forma más amplia estos programas, ya sea mediante la creación de centros regionales que sirvan a varios países, ya a través del fomento de las relaciones interuniversitarias y por otros diversos medios de asistencia técnica, de tipo internacional o intergubernamental. Se señalan algunos tipos de proyectos de investigación que podrían emprenderse, y se sugiere la creación de un organismo asesor en investigaciones sobre recursos hídricos en América Latina, el que establecería áreas necesitadas de investigación, gestionaría la asistencia técnica y financiera necesaria, y promovería el conocimiento de los recursos científicos disponibles y la comunicación entre los investigadores.

### REFERENCIAS

- (1) Kidd, C. V.: "Research on Research in Venezuela". *Science* 149(3685), 13 de agosto de 1963.
- (2) Fair, G. M.: "Informe preliminar". En *Seminario sobre enseñanza de ingeniería sanitaria en América Latina*. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud. *Publicación Científica* 76, 1, 1963.
- (3) Subcommittee Reports of Engineering Research Committee: "The Nation's Engineering Research Needs 1965-1985". Nueva York, N. Y.: Engineers Joint Council, 26 May 1962.

## PROGRAMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN AREAS RURALES

Ing. Alfonso Zavala Cavassa<sup>1</sup>

No se puede iniciar este trabajo sin incurrir en la comparación del grado de dificultad que ofrece el abastecer con servicios de agua a colectividades urbanas densamente pobladas y con gran número de habitantes, y a centros esparcidos con un pequeño número de habitantes. En los primeros, por lo general se requiere un cuidadoso análisis de ingeniería para llegar a soluciones que permitan obtener, probablemente con inversiones *per capita* más bajas, mejores perspectivas financieras, mayor capacidad económica de los usuarios, mejores recursos humanos y técnicos y mayores dividendos en salud y bienestar como resultado del uso de agua. Influyen muchos otros factores importantes, pero se puede decir que, técnica y económicamente, es más viable la dotación de agua en centros urbanos.

Los pequeños conglomerados rurales representan no sólo un inmenso número de servicios que se deben construir y mejorar, sino también un problema de ingeniería y un desafío a la inventiva y al ingenio de los profesionales. Se puede añadir que así como son múltiples las características geológicas, topográficas y climáticas de América Latina, también lo son los problemas que han de enfrentarse para solucionar los servicios de abastecimiento de agua.

Conviene hacer un análisis de la planificación de las obras de agua potable para el medio rural, en función de la tasa de crecimiento de la población de América Latina en

ese medio, pues poco será el avance en construcción de nuevos sistemas si no se relaciona el déficit de sistemas de agua potable rural, con un aumento del mismo debido al crecimiento de la población. El porcentaje anual de crecimiento en Mesoamérica es de 2,8 y de 2,7 en Sudamérica. De modo que si se considera un país de 10.000.000 de habitantes, de los cuales 5.000.000 están en el medio rural, y se tiene como meta abastecer de agua potable a 2.500.000 habitantes en una década, esto significa que es necesario, en base de una proyección aritmética, proveer en esos 10 años agua potable para 700.000 habitantes—que representa el crecimiento vegetativo—más los 2.500.000 incluidos en el cálculo original. Es decir, si se toman en cuenta poblaciones de 2.000 habitantes cada una, equivaldría a dotar anualmente de agua potable a 35 pueblos sin mejorar en forma alguna la situación existente. Para ello se requeriría una inversión anual de EUA\$1.400.000 a razón de EUA\$20,00 de costo *per capita*.

Es evidente que en la planificación se contempla usualmente una población de diseño. Utilizando sólo a título ilustrativo las cifras mencionadas, se comprende la magnitud real del problema que representa proporcionar agua potable a una población rural que sobrepasa el 50% del total de América Latina. El crecimiento vegetativo de esa población de diseño, al estar agrupada en muchos núcleos poco poblados, se revela en forma de un problema de alcance cuantitativo, técnico y económico.

<sup>1</sup> Jefe, Programa Nacional de Ingeniería Sanitaria, Servicio Especial de Salud Pública, Perú.

Es indudable que la existencia de un alto porcentaje de población rural en la América Latina indica una situación de atraso evidente en lo que concierne el desarrollo social y económico, puesto que entre las naciones más desarrolladas la población rural tiende constantemente a disminuir mientras que aumentan las zonas urbanas y sus inmediaciones. En este sentido el suministro de agua potable a pequeños centros poblados en las zonas rurales muy bien puede considerarse en muchos casos no sólo como el mejoramiento de sus condiciones sanitarias, sino también como el primer paso hacia el desarrollo, ya que la presencia del agua potable en la población rural urbana genera necesidades y crea ciertos hábitos que redundan en el mejoramiento de la actitud del individuo frente al medio en que vive.

A continuación podría plantearse, tal vez como política de un plan nacional de agua potable rural, la transformación de centros poblados de característica rural, en otros que puedan calificarse como conglomerados urbanos, una vez que la acción del saneamiento básico haya engendrado transformaciones en el desarrollo comunal, creando nuevos servicios, y modificado la actitud de los pobladores y localidades contiguas, lo cual transformaría la comunidad rural y constituiría los primeros pasos hacia la consecuente creación de la urbe.

Es menester tener en cuenta que la transformación de las áreas rurales significa también un cambio en la ocupación y clase de economía mayoritaria de un país. Ya que este último es de carácter agropecuario en las zonas rurales, requiere, entre otras cosas, la integración del campesino a medios urbanos, ya sea por asimilación o por su propia transformación. Se observa entonces que, acompañado de otras acciones de desarrollo, un plan nacional de agua potable rural puede entrañar, o mejor dicho, debe significar, un esfuerzo destinado a elevar el nivel de vida y como primera consecuencia los índices de salud, resultado que es propio de este tipo de acción infraestructural.

### Agua potable rural y las metas de Punta del Este

En 1961 en la Reunión Extraordinaria del Consejo Interamericano Económico y Social al Nivel Ministerial, se aprobó la Carta de Punta del Este, mediante la cual los países americanos se comprometieron a "suministrar agua potable y servicios de alcantarillado por lo menos al 70 por ciento de la población urbana y al 50 por ciento de la población rural" en un decenio.

Transcurridos cuatro años desde esa importante reunión, se puede constatar que el desarrollo de los programas de los países latinoamericanos destinados a proveer servicios de agua potable a los habitantes del medio rural, no han avanzado en la proporción proyectada. De ahí que en 1964 se observaba que los porcentajes de población rural sin abastecimiento de agua adecuado variaban en su mayoría entre el 80 y el 100 % excepto en dos o tres países. Casi todos ellos están por encima del 90 %, pero en ese porcentaje está comprendida la población rural sin abastecimiento de agua a la vivienda. Se sabe que no existe una denominación uniforme o un criterio establecido para definir lo que es rural, aunque en la Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Zonas Rurales, celebrada en Bogotá, Colombia, en junio-julio de 1964, se sugirió que se adoptara la cifra de 2.000 habitantes en lo que se refiere a agrupaciones humanas. Sin embargo, esta diferencia de criterios crea confusión cuando se trata de expresar estadísticamente la situación actual.

Según información proporcionada por la Oficina Sanitaria Panamericana, la mayor parte de los países latinoamericanos están por debajo del 20 % de la meta mencionada. Sin embargo, hay varios países que en los últimos dos años han iniciado programas serios y organizados de abastecimiento de agua en el medio rural, aunque algunos han encontrado dificultades en el desarrollo de los mismos, aún contando con préstamos de entidades de crédito dentro de la Alianza para el Progreso y otras.

No obstante el atraso que existe en el cumplimiento de las metas establecidas en Punta del Este, la mayoría de los países latinoamericanos y sus Gobiernos han adquirido conciencia de la necesidad de establecer programas permanentes destinados a cubrir el deficiente saneamiento básico en las zonas rurales. Si bien el cumplimiento del compromiso de la Carta de Punta del Este no ha alcanzado un grado satisfactorio, por lo menos debe aceptarse que desde 1961 existe el deseo y la inquietud cada vez mayor, de proporcionar servicios adecuados de saneamiento básico a las zonas rurales, y administrarlos adecuadamente.

Dentro de la situación existente, se impone la necesidad de que los países examinen a la luz de la experiencia adquirida, los recursos disponibles y la capacidad que tienen para realizar los programas, las metas que se plantearon en Punta del Este, ya que a escasos seis años del término acordado, no se puede mirar con optimismo ni esperar un progreso rápido que permita recuperar el terreno perdido. Si bien el establecimiento de una meta no entraña estrictamente su cumplimiento exacto, sería conveniente considerar el programa de agua potable rural latinoamericano como parte del desarrollo planificado de cada país, programa que en los momentos actuales va encontrando un camino de solución a través de un mejor ordenamiento, que es la tendencia general que se observa en las Américas.

También conviene determinar con anticipación las fechas de evaluación del progreso o la ejecución de los planes nacionales, con el propósito de medir los avances correspondientes. Así podría establecerse el 31 de diciembre o el 30 de junio de cada año, o ambas fechas si se requieren evaluaciones semestrales. Para tal fin podrían utilizarse patrones de medidas específicas, referidos por ejemplo a la población actual (1965) que habita en centros poblados de 2.000 habitantes o menos y población dispersa, estimado de población futura (1971), meta total del plan, porcentaje abastecido en las viviendas y porcentaje servido por fuentes públi-

cas. En el aspecto económico de la evaluación convendría determinar las tarifas promedio que se fijan por consumo domiciliario, y las que podrían establecerse como arbitrios en el caso de fuentes públicas, a lo cual se puede añadir el rendimiento de las tarifas y el porcentaje recaudado que se utiliza, ya sea como fuente de amortización de préstamos o para la formación de un fondo rotatorio.

### La participación de la comunidad

En los aspectos financieros de las obras de agua potable en el medio rural, ha habido una tendencia muy marcada de considerar la participación activa de la comunidad organizada, cuyos aportes valorizados de mano de obra, materiales locales, transporte y sumas de dinero en efectivo contribuyen a hacer menos oneroso el aporte nacional inmediato para la ejecución de las obras. Sin embargo, el verdadero significado de esta participación o aporte reside en el hecho de que la colectividad, al aceptar esta contribución voluntaria, está demostrando el interés que tiene o que se ha logrado despertar en ella, de contar con servicios de saneamiento básico y de propender así a su desarrollo y progreso.

Una comunidad rural que acepta contribuir con esfuerzo propio al establecimiento de un servicio público, y que participa con sus recursos económicos desde el comienzo de la obra, por lo menos demuestra el interés de sus miembros en obtener el servicio porque lo cree necesario y en segundo término, en mantenerlo en buen estado y operarlo adecuadamente, a fin de prolongar el beneficio obtenido lo más posible.

Por otro lado, al considerar la participación de la colectividad rural (núcleos poco poblados) no se espera que sus aportes económicos en efectivo actúen de manera determinante como recurso financiero, ni se sobreestima lo que significa el valor de la mano de obra que proporcionen; lo importante es que el servicio que se les brinda constituye lógicamente una propiedad que se adquiere, aunque sea parcialmente, por

esfuerzo propio. Una vez que se entrega el servicio a la comunidad en las condiciones descritas, representa un bien que es necesario cuidar y mantener; adquiere el derecho de propiedad, y recae sobre ella una responsabilidad, no de tipo legal, impositiva o reglamentaria, sino por convencimiento.

Si bien hay numerosos casos en que el ofrecimiento de la comunidad es espontáneo, como una expresión de necesidad consciente, un plan nacional de agua potable rural debe tomar en cuenta situaciones, también comunes, en que la población a ser beneficiada no muestre mayor interés en brindar su aporte por una serie de razones tales como tradición estatal paternalista, ignorancia, factores políticos, falso concepto de prioridades, etc. En esos casos, se requiere sensibilizar a la colectividad, utilizando al máximo los recursos disponibles para tal efecto, incluyendo los servicios de expertos en organización de la comunidad, tales como educadores de salud, antropólogos, asistentes sociales, etc. En este aspecto es posible ejecutar un trabajo coordinado con otras entidades estatales y privadas, donde pueden intervenir importantes recursos humanos—maestros de escuela, autoridades, líderes locales, la cooperación cívico-militar—ya que diversos programas nacionales o regionales establecidos con diversos fines de desarrollo realizan esfuerzos similares dentro de los planes de reforma agraria, colonización, educación, construcción de caminos y obras de irrigación, etc.

Para el éxito de estos programas, es de singular importancia que, una vez concluidas las obras, la comunidad sensibilizada haya adquirido el conocimiento suficiente de que el agua que utilice en beneficio propio debe pagarse, o sea, que hay que retribuir el servicio brindado de manera que el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas sean de responsabilidad local. Eso permitirá la continuidad y eficiencia del abastecimiento de agua—propósito para el cual fue construido. Además, y he aquí un punto muy importante, en la labor de organización de

las comunidades, en la formación de comités pro-agua potable y durante el contacto continuo con los pobladores durante la fase de ejecución de la obra, conviene dirigir una labor de inducción destinada a hacer comprender la enorme importancia que reviste el pago de una tarifa justa que incluya no sólo los aspectos señalados, sino también el reembolso al Gobierno del capital invertido, en forma total o parcial, y que contemple además la financiación de futuras ampliaciones y reparaciones del sistema. En la mayoría de los países donde los recursos nacionales han de utilizarse cuidadosamente, no se puede pensar que los fondos estatales utilizados en inversiones públicas de este tipo han de significar necesariamente subvenciones gratuitas, sino que es necesario darles el carácter de inversión reproductiva, dado el alto costo que representa proporcionar estos servicios. Además, para el futuro, necesariamente habrá que pensar en la dotación de obras de alcantarillado que permitan la eliminación sanitaria de los desechos, pues si habrá que dirigir los esfuerzos para que el habitante rural tenga agua en la vivienda, también es fundamental pensar desde ahora en la solución del problema que representa la eliminación adecuada de las aguas servidas y, lógicamente, el costo involucrado.

En este sentido, es interesante revisar la política general en materia de administración de sistemas en el medio rural. Mientras que en algunos casos el Estado entrega la explotación del sistema en usufructo a juntas administradoras donde el usuario se limita a pagar una tarifa, hay otros en que se organizan verdaderas empresas de agua potable donde el consumidor forma parte de la misma. Así se constituye como parte responsable de la administración de sistemas y su ampliación y asume las obligaciones económicas que impone la entidad financiera para la restitución de la inversión efectuada. Con la debida supervisión y control por el organismo estatal responsable, el último sistema podría dar mejores resultados en medios que

estén en proceso de mayor desarrollo cultural y económico, mientras que el primero, también con la debida intervención estatal, podría utilizarse para colectividades rurales en evolución todavía incipiente.

Al formular tarifas de consumo, no se debe ignorar el recurso económico del poblador del medio rural. Si se considera que es posible financiar la ejecución de obras de saneamiento básico con el pago por el consumo, habrá que determinar previamente hasta dónde es posible seguir esta política dentro de las características ocupacionales, ingresos y perspectivas económicas del poblador rural, dedicado en su mayoría a actividades agropecuarias.

#### El costo de los sistemas

Se ha puntualizado que el costo *per capita* de la inversión en una infraestructura de saneamiento básico resulta menor en centros densamente poblados del tipo denominado concentración o conglomerados urbanos, mientras que, por razones obvias, en las zonas rurales de escasa población este costo tiende a aumentar, siempre y cuando se utilicen los mismos patrones de diseño en ambos casos.

En líneas generales, también es cierto que de dos poblaciones que carecen de servicios de agua potable, y en base de los resultados obtenidos, resulta mucho más conveniente dotar a aquella que tenga mayor número de habitantes y mayor densidad residencial, tendencia lógica que otorga prioridad al suministro de servicios a las áreas urbanas.

Sin embargo, ante el problema actual del alto porcentaje de población rural sin agua, ha sido necesario propender a la realización de programas nacionales de agua potable en este sector como una necesidad impostergable, actividad que se trata de impulsar en las Américas. Como consecuencia de lo expuesto, surge la necesidad imperativa de disminuir los costos de construcción a fin de reducir el volumen de capital requerido para estas inversiones y hacer más viable su realización.

Para alcanzar el objetivo que se persigue—de reducir los costos de los sistemas de agua potable en el medio rural—se recomienda que los países revisen las normas de diseño que se emplean actualmente, para lo cual se sugiere tener en cuenta los puntos siguientes:

1. Que la dotación, dentro de lo posible, y sin sacrificar el uso razonable del agua, esté dentro de cantidades prácticas que permitan un abastecimiento adecuado pero sin exageraciones que conduzcan al desperdicio, y que no alcancen los valores utilizados en diseños urbanos. Es indudable que en las zonas rurales no hay industrias mayores ni se utilizan artefactos domésticos automáticos ni aire acondicionado que incrementan el valor de la dotación. Por otra parte, no habrá necesidad de consignar caudales adicionales que figurarían como gastos para incendios, etc. Las cifras que resulten de este análisis deberán aplicarse estrictamente.

2. Los reservorios de agua pueden reducirse notablemente de tamaño si se usa el criterio de la regulación y no el de almacenamiento.

3. Las presiones de agua requeridas para fines rurales rara vez sobrepasan un máximo de 15 metros en los puntos más desfavorables, lo que permite introducir economías en el sistema. A este respecto, cabe comentar que un sistema bien diseñado deberá asegurar de manera *permanente* la existencia de la presión mínima adoptada, como una garantía de buen abastecimiento en condiciones sanitarias satisfactorias.

4. Se recomienda el uso de tuberías cuyo diámetro sea el resultado del análisis hidráulico de la red y no la consecuencia de diámetros convencionales mínimos preestablecidos.

5. Si bien la calidad bacteriológica del agua debe ser resguardada dentro de las normas de potabilidad (por ejemplo las que se establecen en *Normas internacionales para el agua potable*<sup>2</sup>), se deberán revisar y reco-

<sup>2</sup> Publicación de la Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza, 1964.

mendar características físico-químicas más amplias, que resulten en menores exigencias en lo que respecta a la calidad, sobre todo para las sustancias no deletéreas.

6. Con base en un funcionamiento adecuado del sistema de agua potable en lo concerniente a la presión, se podría sugerir que en los abastecimientos de agua del subsuelo se omita la desinfección si ello resultara conveniente.

Aunque la consideración que se propone no es estrictamente un asunto de diseño, se relaciona indirectamente con él. Se refiere a la utilización de diversos sistemas que permiten la limitación en el consumo del agua, de manera que el control de la dotación máxima se efectúe automáticamente, recurriéndose a restringir el gasto en las conexiones domiciliarias mediante la utilización de dispositivos tales como orificios, reguladores de gasto, dotación intermitente y válvulas de flujo discontinuo como la que ha patentado la Ford Meter Company. Se debe tratar de estimular una mayor investigación y estudio sobre la utilización de estos sistemas limitadores de gasto, en su doble aspecto:

a) Su eficiencia mecánica y funcionamiento, a fin de asegurar un servicio continuo y eficaz.

b) Sus características técnicas en lo referente al sistema empleado para la reducción del gasto, es decir, el caudal máximo y mínimo admisible, la presión necesaria y, en el caso de válvulas de flujo intermitente, la conveniencia de fijar estos valores con tendencia a aumentar el caudal producido.

Los gastos innecesarios se pueden disminuir en la etapa de construcción del acueducto, en base de una planificación cuidadosa de la ejecución de las obras, para lo cual se podrían recomendar, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Estudio de la capacidad de la organización para realizar las obras por administración o por contrata. Se recomienda mucho el último tipo en áreas donde existen compañías

constructoras de reconocida capacidad y donde el aporte de mano de obra de la comunidad no entra en conflicto con la utilización de este método, pues por diversos factores se ha encontrado que a menudo las colectividades se resisten a aportar mano de obra a las compañías contratistas. En todo caso, sería necesario adccuar la organización para ejercer un estricto control e inspección.

2. Si se decide construir por administración una buena parte de las obras, habrá que pensar en organizar la entidad, prácticamente, como una compañía privada, dado que el gran número de obras simultáneas a realizarse exigen, por parte del organismo ejecutor, atención preferente de los siguientes puntos.

a) Ordenamiento apropiado por etapas de las diferentes fases de construcción.

b) Número adecuado de personal técnico especializado y auxiliar, con la recomendación de poner énfasis en el uso de personal intermedio (por ejemplo inspectores de saneamiento), el que con la debida supervisión puede dirigir obras pequeñas y mantener contacto permanente con la comunidad. Esto es de mucho provecho para el encauzamiento correcto del aporte de la comunidad y para la formación de las futuras juntas administradoras.

c) Planificación de la adquisición de materiales con la debida anticipación y en volumen suficiente, especialmente lo referente a tuberías, válvulas y accesorios, así como cemento, fierro de construcción y agregados, de modo que el abastecimiento de materiales a las zonas de trabajo pueda hacerse sin interrupción. Habrá casos en que será necesario sugerir a los Gobiernos modificaciones en los sistemas legales de adquisición de bienes, sobre todo en aquellos países donde se limitan los volúmenes de adquisiciones de entidades estatales o paraestatales, o se exigen rigurosos procedimientos de licitaciones públicas para inversiones de poco monto.

3. Los métodos de construcción empleados se deben simplificar al máximo, sobre todo

los que se refieren a estructuras de concreto. Se observa por ejemplo que los reservorios de poca capacidad (30 a 60 m<sup>3</sup>) de concreto ciclópeo, y de albañilería, resultan seguros, de poco costo y de muy fácil ejecución; el uso de encofrados por cerchas corredizas facilita y economiza en el vaciado de reservorios circulares. En este aspecto es muy conveniente realizar estudios de investigación que tiendan a reducir el costo de las estructuras de concreto como las mencionadas y las de las plantas de tratamiento y obras de captación. Se debe comprender que una mejor tecnificación en los procedimientos de construcción es una práctica que, bien utilizada, disminuye gastos y mejora los resultados.

4. Si se estima que el mayor costo en materiales corresponde a tuberías y válvulas en una cantidad no menor del 30 al 35% del costo total, se concluye que un paso fundamental en el abaratamiento de la construcción es el estímulo a la industria nacional de estos materiales, con un concepto cabal y económico de beneficiar al país, sin recurrir a la exagerada protección arancelaria. Si esto se hiciera, quedaría desvirtuado el propósito que se persigue. Lo mismo es aplicable a la fabricación nacional de equipo tal como bombas, motores, mezcladoras, medidores, etc.

Para pequeños abastecimientos de agua se ha observado que el uso de tuberías de cloruro de polivinilo rígido, o no plastificado, proporciona innumerables ventajas en cuanto a la rapidez de instalación y facilidad de transporte, y su costo en los menores diámetros es inferior a tuberías similares de fierro galvanizado de asbesto-cemento.

5. Un aspecto de suma importancia, y al que se debe prestar cuidadosa atención, es

la disponibilidad de fondos por parte de la unidad ejecutora en sus diferentes niveles—central, regional y local. Por consiguiente, se recomienda tanto a las agencias de crédito como a los países interesados, que presten toda clase de facilidades dentro de lo prudente y racional para que las asignaciones financieras y recursos económicos lleguen lo más pronto posible y que no se exijan tramitaciones morosas que a la larga demoran la ejecución de las obras por falta de medios económicos, lo cual resulta en una elevación de los costos en materia de gastos generales.

#### Resumen

Se han presentado algunas sugerencias y recomendaciones para tratar de coadyuvar al esfuerzo que realizan los países de América Latina y la Organización Panamericana de la Salud en estimular el desarrollo económico y social del sector rural de las poblaciones en materia de saneamiento básico, a la luz de la propia experiencia y de los obstáculos y problemas encontrados al iniciar este largo camino. Si bien la situación panorámica no puede calificarse de halagüeña en el momento actual en las Américas, sí puede afirmarse que ya se han dado los primeros pasos y que muchos países han entrado en la etapa de realizaciones de manera organizada. De importancia fundamental es la participación y el aporte de las colectividades, primero en forma de mano de obra y posteriormente mediante el pago de tarifas, dentro de sus posibilidades económicas.

Y, por último, se reconoce que un estudio consciente de los costos de construcción de sistemas de agua redundará en economías que a la larga podrán beneficiar a un número mayor de habitantes del Continente.

# EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS AMERICAS

Dr. Abel Wolman<sup>1</sup>

## Introducción

En 1959 preparé un documento de trabajo<sup>2</sup> intitulado "Aspectos técnicos, financieros y administrativos del abastecimiento de agua en el medio urbano en las Américas", que sirvió de base para las Discusiones Técnicas celebradas durante la XI Reunión del Consejo Directivo de la OPS y que versaron sobre el mismo tema. El contenido de ese documento no era muy alentador en cuanto al progreso realizado en materia de abastecimiento público de agua; los datos correspondientes a las zonas urbanas no eran satisfactorios y los del medio rural eran todavía peores.

La importancia concedida al abastecimiento ininterrumpido de agua potable a domicilio en cantidades suficientes se basaba en las siguientes consideraciones:

- a) el agua aporta considerables beneficios en lo que concierne a la salud pública, la economía y las comodidades;
- b) afecta a toda la población;
- c) el público desea este servicio;
- d) se puede disponer, en gran parte, de recursos humanos y financieros suficientes para proporcionar este servicio;
- e) el abastecimiento de agua debe pagarse de la misma manera que los demás servicios generales, que requieren fondos para su prestación.

En esta ocasión, corresponde informar

sobre la marcha de los acontecimientos durante los últimos 5 ó 6 años y, lo que es aún más importante, sobre las perspectivas, los programas y las limitaciones que se presentan desde este momento hasta 1971. Se menciona esta fecha porque representa la terminación del período de 10 años para el cual la Carta de Punta del Este estableció ciertos objetivos importantes en el campo de la salud.<sup>3</sup> Entre ellos, se asignó un lugar muy destacado al abastecimiento de agua.

No es necesario repetir en detalle la importancia que tiene el abastecimiento de agua potable en abundancia para la salud pública, pues en el trabajo citado se especificaban todos los datos al respecto. Desde la presentación de ese informe, muchos especialistas en el campo de la salud han venido dedicando minuciosa atención a las causas principales de incapacidad física y de defunciones.

Entre las enfermedades producidas por condiciones ambientales, que son fuentes de transmisión múltiple y que a veces se denominan "enfermedades de origen hídrico", la infección se debe no sólo a la falta de tratamiento del agua contaminada que proviene de las fuentes de abastecimiento, sino también a la recontaminación en el sistema de distribución por causa de las presiones negativas producidas por un servicio inadecuado, en combinación con una conducción deficiente de las aguas servidas. Y quizás aún más importante es el hecho que la transmisión de enfermedades endémicas por

<sup>1</sup> Profesor Emérito, Universidad Johns Hopkins, Baltimore, Maryland.

<sup>2</sup> Publicado en el *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol. XLVII, No. 5, noviembre de 1959, págs. 375-399.

<sup>3</sup> *Documento Oficial de la OEA*, Ser. H/XII.1 (esp.), 1961, págs. 30-32.

el agua (que en general prevalecen en la América Latina) se debe comúnmente al uso general de agua contaminada procedente de fuentes dispersas (pozos superficiales sin protección, desagües urbanos, etc.), como resultado del difícil acceso al sistema público

de abastecimiento de agua por parte de la población urbana.

Las recientes estadísticas de mortalidad de la América Latina revelan también que tales enfermedades, directamente relacionadas con la falta de agua en tubería para higiene personal—la diarrea y la enteritis—son más numerosas que las enfermedades debidas al “agua contaminada”. Por eso, una de las cuestiones que se plantea directamente es la provisión de agua potable en tubería y en cantidad suficiente.

En 1961-1962 la tasa de mortalidad por diarrea y enteritis en la América Latina fue casi ocho veces mayor que la debida a las fiebres tifoidea y paratifoidea y todas las formas de disentería. Dadas las condiciones endémicas de las enfermedades causadas por el “agua contaminada”, la proporción de la morbilidad de ambas clases de enfermedades, que podrían ser eliminadas con el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de

CUADRO 1—Resumen de defunciones ocurridas en 1961-1962 en América Latina (excepto Brasil).

1. Número de defunciones debidas a enfermedades propagadas por la falta de higiene, en relación con la escasez de agua de buena calidad, inclusive la recontaminación producida por la insuficiencia de cantidad y el uso de fuentes de segundo orden, a causa de la imperfección y dificultad del abastecimiento público (Tifoidea, paratifoidea y disentería, en todas sus formas).....	15.410
2. Número de defunciones relacionadas con la insuficiencia y dificultad del abastecimiento de agua, a los fines de la higiene personal (Gastritis y enteritis).....	121.037
3. Razón: 121.037/15.410 = 7,854	

CUADRO 2—Número de defunciones debidas a causas específicas en las Américas.

País	Año	Tifoidea y paratifoidea	Disentería en todas sus formas	Tifoidea y disentería	Gastritis y enteritis
Argentina.....	1960	76	74	150	5.078
Brasil.....	1961	—	—	—	—
Colombia (provisional).....	1962	739	971	1.710	18.852
Costa Rica.....	1962	12	35	47	1.582
Cuba.....	1960	61	36	97	2.905
Chile.....	1962	246	61	307	4.969
Ecuador.....	1960	800	340	1.140	5.639
El Salvador (provisional).....	1962	48	121	169	1.687
Guatemala (provisional).....	1962	303	1.440	1.743	8.976
Honduras.....	1962	61	74	135	826
Jamaica.....	1961	22	26	48	1.195
México.....	1961	3.434	4.329	7.763	54.857
Nicaragua.....	1962	433	38	471	1.163
Panamá (provisional).....	1962	2	27	29	512
Paraguay.....	1962	11	69	80	579
Perú (parcial).....	1962	155	77	232	3.686
República Dominicana.....	1961	123	108	231	4.107
Trinidad y Tabago.....	1962	1	15	16	250
Uruguay.....	1961	15	4	19	391
Venezuela.....	1962	36	987	1.023	3.783
<b>Total.....</b>		<b>6.578</b>	<b>8.832</b>	<b>15.410</b>	<b>121.037</b>

—No se dispone de datos.

CUADRO 3—Resumen de datos relativos al Programa de Abastecimiento Público de Agua en América Latina. Decenio de la Alianza para el Progreso (1961-1971). Informe correspondiente a abril de 1965.

Empréstitos internacionales concedidos por:	Para el período comprendido entre 1960 y abril de 1965
Banco Interamericano de Desarrollo.....	EUA\$217.459.420
Asociación Internacional de Fomento.....	3.000.000
Agencia para el Desarrollo Internacional.....	56.473.000
Banco de Exportación e Importación.....	46.650.000
<b>Total de empréstitos internacionales.....</b>	<b>EUA\$323.582.420</b>
Fondos nacionales facilitados a los proyectos mediante empréstitos.....	223.698.500
Fondos nacionales suplementarios invertidos (sin emprés- titos).....	115.000.000
<b>Total de los fondos para abastecimiento de agua (urbano y rural).....</b>	<b>EUA\$662.280.920</b>
Número de personas beneficiadas por el servicio (urbano y rural).....	40.000.000*
Otros empréstitos pendientes de concesión	
Banco Interamericano de Desarrollo.....	77.915.000

\*Comprende las poblaciones en que los proyectos amplían y mejoran los sistemas actuales.

Nota: Del total de los fondos (\$662.280.920), 557 millones se destinan a centros urbanos y 105 a zonas rurales. Existen proyectos de sistemas de abastecimiento de agua en cada uno de los países de Latinoamérica. Las cifras totales comprenden partidas pequeñas para obras de alcantarillado.

agua, es probablemente análoga a la de la mortalidad (cuadros 1 y 2).

Las consecuencias derivadas de esta situación no se limitan simplemente al aumento de la construcción de sistemas de abastecimiento de agua, sino que afectan también el diseño. Podrían ser ideales, desde el punto de vista teórico, los sistemas provistos de instalaciones de tratamiento (no de desinfección), que exceden de los requerimientos razonables, claramente determinados por las encuestas epidemiológicas y sanitarias, y cuya finalidad consiste en reducir el peligro de la transmisión de enfermedades causadas por el agua a un nivel de probabilidades extraordinariamente bajo, según las normas bacteriológicas.

No obstante, la construcción y funcionamiento de las instalaciones de tratamiento de esta naturaleza en general resultan costosas y pueden frustrar el objetivo más amplio de proporcionar sistemas económicamente "viables", financiados con los recursos

disponibles y que permiten atender de una manera más adecuada y fácil a un número mayor de habitantes. El costo de la construcción y funcionamiento de las instalaciones de tratamiento obliga a restringir el sistema de distribución o a reducir el número de proyectos.

Se podrían hacer observaciones análogas con respecto a la acostumbrada afirmación de la necesidad general de tener el 100% de las conexiones con medidores. Este sistema resulta costoso y, por consiguiente, se deberían considerar y evaluar otras alternativas razonables para evitar los abusos en el consumo de agua.

Merecen mención las breves conclusiones siguientes: (1, 2)

- a) Las enfermedades diarreicas continúan acusando una tasa excesivamente elevada.
- b) La tasa de fiebre tifoidea sigue siendo innecesariamente alta.
- c) El bajo nivel nutricional del huésped y malas condiciones ambientales constituyen

CUADRO 4—Empréstitos del Banco Interamericano de Desarrollo concedidos para obras de abastecimiento de agua y alcantarillado. Decenio de la Alianza para el Progreso.

1. <i>Proyectos financiados desde el 1 de enero de 1961 al 31 de diciembre de 1964</i>		
Número total de empréstitos.....		50
Fondos dados a crédito.....	EUA\$209.835.420	
Costo total de los proyectos.....		450.277.892
2. <i>Empréstitos concedidos por el BID desde el 1 de enero al 1 de abril de 1965</i>		
	<i>Empréstitos del BID</i>	<i>Costo total de los proyectos (EUA)</i>
México.....	EUA\$4.824.000	\$8.040.000
Bolivia.....	2.600.000	3.082.500
Paraguay.....	200.000	
Total.....	EUA\$7.624.000	\$11.122.500
3. <i>Proyectos presentados y en estudio</i>		
Costa Rica.....	EUA\$1.000.000	
Guatemala.....	500.000	
Honduras.....	500.000	
Nicaragua.....	500.000	
Panamá.....	500.000	
Colombia*.....	6.000.000	
Ecuador*.....	18.550.000	
Argentina*.....	27.000.000	
Brasil*.....	16.200.000	
Chile.....	3.500.000	
Paraguay.....	65.000	
Uruguay.....	3.600.000	
Total.....	EUA\$77.915.000	

\* Dos empréstitos.

las causas principales de la gran proporción de agentes infectantes.

d) Los métodos generales de control comprenden el sanciamiento del medio, la higiene maternoinfantil, la atención médica y la educación sanitaria.

e) La medida más importante del programa de saneamiento consiste en abastecer a la población de agua, en cantidad suficiente, mediante un servicio directo a domicilio. Sin estos dos requisitos no se puede esperar resultados favorables en el programa de control de las enfermedades diarreicas.

#### Los objetivos de la Carta de Punta del Este

El fundamento del programa actual de abastecimiento de agua potable en las Améri-

cas se basa en la decisión adoptada en 1961 por los Gobiernos del Continente, de unirse en un esfuerzo común encaminado a acelerar el desarrollo económico y social. Esta decisión se refleja en la Carta de Punta del Este que estableció ciertas metas en el campo de la salud para el decenio de 1961-1971. Entre estos objetivos figura el de suministrar agua potable y servicios de alcantarillado por lo menos al 70 % de la población urbana y al 50 % de la población rural. En la propia Carta se incluyeron las reformas institucionales y las bases del desarrollo para poder alcanzar cuando menos estos objetivos.

Con posterioridad, los objetivos han sido apoyados y confirmados de nuevo mediante varias medidas adoptadas por los Gobiernos

CUADRO 5—Fondos destinados a la construcción de servicio de agua y alcantarillado en América Latina (en dólares EUA).

País	BID		BIRF	AID	EXIMBANK	Contribución estimada de fondos nacionales
	Agua	Alcantarillado	Agua	Agua y alcantarillado <sup>a</sup>	Agua	
Argentina.....	5.500.000	—	—	—	—	8.800.000
Brasil.....	55.110.000	14.650.000	—	12.300.000	—	62.230.000
Colombia.....	26.165.930	7.833.000	—	8.000.000	—	36.234.158
Costa Rica.....	100.000 <sup>b</sup>	140.000 <sup>b</sup>	—	5.400.000	4.500.000	2.450.000
Chile.....	11.145.000	—	—	2.840.000	—	10.604.000
Ecuador.....	5.200.000	3.568.000	—	—	9.000.000	2.933.000
El Salvador.....	7.680.000	1.520.000	—	—	—	4.540.000
Guatemala.....	5.730.000	1.200.000	—	—	—	4.285.000
Haití.....	2.360.000	—	—	—	—	160.000
Honduras.....	2.550.000	—	—	3.050.000	—	650.000
Jamaica.....	—	—	—	3.700.000	—	—
México.....	8.650.000	550.000	—	—	—	6.080.000
Nicaragua.....	—	185.000	3.000.000	600.000	—	3.000.000
Panamá.....	2.762.000	—	—	9.815.000	—	2.553.000
Paraguay.....	—	—	—	1.000.000	8.250.000	—
Perú.....	4.389.539	1.171.360	—	8.800.000	6.500.000	7.939.000
República Domini- cana.....	1.340.000	—	—	—	—	1.260.000
Uruguay.....	5.743.000	2.500.000	—	—	1.900.000	18.257.000
Venezuela.....	36.000.000	—	—	—	7.500.000	45.600.000
<b>Total.....</b>	<b>180.425.469</b>	<b>33.317.360</b>	<b>3.000.000</b>	<b>55.505.000</b>	<b>37.650.000</b>	<b>217.675.158</b>

Préstamos internacionales (31 de diciembre de 1964)..... 309.897.829

Fondos domésticos equiparables..... 217.675.158

Otros fondos domésticos..... 115.000.000

Total de fondos asignados..... 642.572.987<sup>c</sup>

<sup>a</sup> No se pudo separar las cantidades dedicadas a proyectos de agua potable de las dedicadas a proyectos de alcantarillado, pero se sabe que la proporción dedicada a alcantarillado es baja.

<sup>b</sup> Préstamos sólo para estudios.

<sup>c</sup> Préstamos internacionales, EUA\$309.897.829; contribuciones de los Gobiernos para los mismos proyectos, \$217.675.158; proyectos en los países financiados independientemente o con la ayuda de donativos de organismos internacionales o fundaciones filantrópicas, aproximadamente \$115.000.000; total aproximado, \$642.572.987.

interesados, organismos internacionales y conferencias, en todos los niveles gubernamentales y agencias internacionales de crédito para el desarrollo. La consecución de estas metas ha sido una de las principales finalidades de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud en sus relaciones de cooperación y consulta con los Gobiernos y con otros organismos internacionales.

Es extraordinario el progreso realizado en el programa de abastecimiento urbano de agua durante los primeros cuatro años del programa, hasta el 1 de abril de 1965. Los fondos de fuentes nacionales e internaciona-

les comprometidos para la construcción de sistemas de abastecimiento urbano de agua ascienden a unos EUA\$557.000.000. Poco más de la mitad de estos fondos proceden de los propios países, mientras que los fondos de préstamos internacionales se elevan a unos EUA\$324.000.000, de un total de EUA\$662.000.000 destinados al abastecimiento rural y urbano. En la actualidad el Banco Interamericano de Desarrollo está estudiando la concesión de otros préstamos que ascienden a unos EUA\$78.000.000 (cuadros 3, 4 y 5). En números redondos, se beneficiarán unos 33.000.000 de habitantes urbanos y unos 7.000.000 de habitantes rurales, que-

CUADRO 6—Las necesidades del programa de abastecimiento urbano de agua en la América Latina, 1961—1971.  
(Todos los datos de población están expresados en millones)

País	Población urbana	Año base	Población urbana 1961	Tasa anual de crecimiento, %	Población urbana 1971	Diferencia	Trabajo acumulado 1961	Necesidades totales
Argentina.....	—	1960	15.53*	2,0*	18.70*	3.17	5.38	8.55
Bolivia.....	—	1963	1.45*	1,5*	1.67*	0.22	0.64	0.86
Brasil.....	31.991	1960	33.9	5,9	54.0	20.1	14.93	35.03
Colombia.....	—	1964	6.29*	5,0	9.40*	3.11	1.33	4.44
Costa Rica.....	0.457	1963	0.400	5,4	0.62	0.22	0.009	0.23
Cuba.....	—	—	3.85*	3,25*	5.10*	1.25	1.67	2.92
Chile.....	4.902	1960	5.1	3,8	7.05	1.95	1.28	3.23
Ecuador.....	1.617	1962	1.53	5,1	2.32	0.79	0.52	1.31
El Salvador.....	0.967	1961	0.967	6,0	1.55	0.58	0.33	0.91
Guatemala.....	—	1964	0.961*	2,5	1.206*	0.25	0.59	0.84
Haití.....	—	—	0.40*	3,5	0.54*	0.14	0.30	0.44
Honduras.....	0.575	1961	0.575	5,5	0.89	0.315	0.405	0.72
México.....	17.705	1960	18.6	4,9	27.6	9.00	8.3	17.30
Nicaragua.....	0.627	1963	0.552	6,0	0.882	0.33	0.35	0.68
Panamá.....	0.446	1960	0.46	3,0	0.60	0.14	0.08	0.22
Paraguay.....	0.643	1962	0.613	4,7	0.90	0.29	0.45	0.74
Perú.....	4.670	1961	4.67	3,6	6.35	1.68	1.45	3.13
República Dominicana...	0.918	1960	0.98	7,2	1.685	0.70	0.375	1.08
Uruguay.....	—	1963	1.75*	1,1	1.95*	0.20	0.46	0.66
Venezuela.....	4.705	1961	4.705	6,6	7.80	3.10	2.33	5.43
Total.....			103.26		150.82	47.54	41.18	88.72

Nota: El año base es el año del último censo. Las cifras sobre población urbana sin (\*) han sido tomadas de los *Noticieros de Censo* de la Unión Panamericana hasta el 1 de mayo de 1964. Las cifras con (\*) son de la Oficina Sanitaria Panamericana (Formulario No. 1), preparadas para el Seminario sobre Diseño de Abastecimientos de Agua (Buenos Aires, Argentina, septiembre de 1962). Todos los valores del trabajo acumulado son de la misma fuente de la OSP. Las cifras marcadas sin (\*) en la columna sobre "tasa anual de crecimiento" son del Departamento de Estadísticas de Salud de la OSP hasta agosto de 1965, derivadas de los *Noticieros de Censo* de la Unión Panamericana.

—No se dispone de datos.

dando por atender un total de 40.000.000 hasta 1971.

La población urbana calculada para la América Latina en 1971 (cuadro 6) asciende a 150.000.000 de habitantes, y, de acuerdo con el objetivo establecido en la Carta de Punta del Este de suministrar agua potable al 70 % de la población urbana, habría que atender para aquella fecha, o sea 10 años después de haberse iniciado el programa, a 105.000.000 de personas como mínimo. Se calculó que en 1961 estaba abastecida de agua una población de 62.000.000, lo que significa que quedaban 43.000.000 por ser atendidos en 1971. En realidad, la población que hay que servir es de 105.000.000 de personas, pues son muchas las deficiencias

observadas en el abastecimiento de casi toda la población ya servida en 1961.

En cuanto se complete la construcción de proyectos para los que se han asignado o comprometido fondos, el abastecer de agua a las 33.000.000 de personas que viven en zonas urbanas es una importante labor que merece ser elogiada en un programa que comienza. Sin embargo, los 72.000.000 restantes que carecen de servicios de agua indica la necesidad de intensificar la marcha de las actividades en los años que restan del programa. Esto se puede lograr mediante una mayor asignación de fondos procedentes de préstamos internacionales y, aún más, ampliando los planes nacionales de financiamiento.

CUADRO 7—Las necesidades del programa de abastecimiento rural de agua en la América Latina, 1961-1971.  
(Todos los datos de población están expresados en millones)

País	Población rural	Año base	Población rural 1961	Tasa anual de crecimiento, %	Población rural 1971	Diferencia	Trabajo acumulado 1961	Necesidades totales
Argentina.....	—	1960	5.570*	2,0*	6.744*	1.174	5.495	6.660
Bolivia.....	—	1963	2.367*	1,6*	2.755*	0.388	—	—
Brasil.....	38.98	1960	39.6	1,6	46.0	6.4	—	—
Colombia.....	—	1964	8.663*	2,2*	10.587*	1.924	5.171	7.095
Costa Rica.....	0.87	1963	0.81	3,4	1.085	0.275	0.487	0.76
Cuba.....	—	—	3.121*	1,0*	3.452*	0.331	—	—
Chile.....	2.47	1960	2.48	0,4	2.58	0.1	2.086	2.19
Ecuador.....	2.965	1962	2.91	2,1	3.51	0.60	—	—
El Salvador.....	1.544	1961	1.544	1,3	1.71	0.17	—	—
Guatemala.....	—	1964	2.900*	2,5*	3.628*	0.728	0.875	1.603
Haití.....	—	—	3.700*	2,8*	4.740*	1.04	3.700	4.74
Honduras.....	1.309	1961	1.309	2,4	1.62	0.31	1.270	1.58
México.....	17.22	1960	17.490	1,5	20.359	2.869	—	—
Nicaragua.....	0.897	1963	0.950	1,3	1.164	0.214	0.947	1.161
Panamá.....	0.629	1960	0.574	2,9	0.740	0.166	—	—
Paraguay.....	1.174	1962	1.155	1,7	1.335	0.180	1.146	1.366
Perú.....	5.077	1961	5.077	1,3	5.73	0.65	—	—
República Dominicana...	2.096	1960	2.15	2,3	2.65	0.50	1.719	2.22
Uruguay.....	—	1963	0.620*	1,0*	0.680*	0.06	0.605	0.665
Venezuela.....	2.819	1961	2.819	0,7	3.02	0.20	—	—
Total.....			105.81		124.09	18.28		

Nota: Las anotaciones del cuadro 6 se aplican al cuadro 7.

—No se dispone de datos.

En la Carta de Punta del Este se estableció el objetivo de suministrar servicios de agua y de alcantarillado al 50 %, como mínimo, de la población rural de las Américas para 1971. Este porcentaje puede compararse con el 70 % de la población urbana que habrá de ser abastecida para ese mismo año. Partiendo de la base de que en 1960 sólo el 10 % de la población contaba con ese servicio, para alcanzar la meta establecida se necesitará abastecer de agua a otros 50.000.000 de habitantes rurales, como mínimo (cuadro 7).

Durante los primeros cuatro años posteriores a la Carta de Punta del Este se han comprometido fondos para el abastecimiento de agua en áreas rurales en un total de EUA\$105.000.000. Estos fondos permitirán suministrar agua a 7.000.000 de los 50.000.000 de habitantes comprendidos en la meta establecida en la Carta. Si bien los fondos comprometidos y otros recursos sólo

cubren aproximadamente una séptima parte de la meta total, desde el punto de vista continental, la situación en los países que han organizado planes y programas de abastecimiento de agua es mucho más satisfactoria. Entre los países que han logrado resultados importantes figuran Argentina, Brasil, Costa Rica, Chile, El Salvador, México y Venezuela.

La palabra "rural" está sujeta a muchas acepciones, y la distribución de los habitantes rurales muestra también pautas muy distintas, según los países de las Américas, e incluso dentro de cada uno de ellos. Las denominadas poblaciones "rurales" pueden ser poblaciones suburbanas, habitantes agrupados en torno a núcleos de comunidades rurales organizados o pueden encontrarse dispersas a lo largo de las carreteras u otras vías de comunicación. La "comunidad" rural, según la acepción que se dé a esta última palabra, puede variar desde una aldea de 50

habitantes hasta una agrupación o agregados dispersos con unos 5.000 habitantes, dentro de una jurisdicción o zona de servicio de agua. Estas características demográficas están muy relacionadas con la factibilidad socioeconómica del desarrollo del abastecimiento rural de agua y los métodos de servicio. Ante una variedad de condiciones tan considerables, difícilmente cabe suponer que las normas de abastecimiento rural de agua pueden o deben ser similares. Asimismo, estas diferencias, junto con otras, ponen de manifiesto que la meta del "50 % de la población" establecida en la Carta de Punta del Este debe considerarse como un objetivo continental, y no uno particular de cada país.

Las condiciones óptimas para el establecimiento de sistemas de agua en áreas rurales son las de poblaciones rurales relativamente densas, situadas a lo largo de carreteras contiguas a centros municipales en los que ya se dispone de sistemas urbanos de suministro de agua en tubería. Estas poblaciones rurales pueden ser atendidas de una manera económica mediante extensiones de conducciones de agua del sistema urbano de distribución o del acueducto urbano. Por el contrario, hay otros medios rurales donde las viviendas están tan dispersas que el abastecimiento de agua individual es la única posibilidad lógica.

Uno de los pocos países del mundo que ha logrado un buen sistema de abastecimiento de agua en áreas rurales es la Gran Bretaña. El examen de su legislación de los últimos años y de los resultados alcanzados sería de utilidad a muchos profesionales latinoamericanos.

El programa de abastecimiento público de agua en la América Latina no se limita a la construcción de las instalaciones. En efecto, en cada país se está dedicando especial atención al establecimiento de instituciones adecuadas y al adiestramiento de personal técnico y administrativo debidamente calificado. En la mayoría de los países se están resolviendo las cuestiones de carácter legal y ajustando las estructuras orgánicas a fin de

obtener funcionamiento, administración y financiamiento eficaces de los sistemas de suministro público de agua. La Organización Panamericana de la Salud colabora con los Gobiernos en la consecución de estos objetivos a largo plazo, incluyendo educación, adiestramiento e investigaciones. Por ejemplo, en el año en curso, la Organización está cooperando en 40 programas de adiestramiento; durante 1964, respondiendo a las solicitudes recibidas, facilitó los servicios de 58 consultores a corto plazo para que colaboraran con los Gobiernos para resolver problemas especiales de organización, administración y otras actividades afines.

Los sistemas de abastecimiento de agua en áreas rurales son objeto de creciente atención. Este programa abarca los aspectos del desarrollo de la comunidad; el concepto de ayuda automutua, y la organización de cooperativas o juntas locales de agua, que se encargarán del funcionamiento, conservación y financiamiento de los sistemas. Asimismo, en todos los países se dedica especial atención a la creación de un fondo rotatorio que permita mantener y ampliar el programa de abastecimiento rural de agua y que, con el tiempo, se pueda utilizar para otras mejoras de la colectividad, dentro del mismo campo.

El progreso experimentado en los principales centros metropolitanos de las zonas urbanas es todavía más lento de lo que sería de desear. En la actualidad, la atención se concentra en las ciudades de tamaño mediano, y se están ensayando nuevos conceptos. Por ejemplo, en varios países se están elaborando planes para agrupar, en un sólo proyecto, cinco o más ciudades de esta clase, en lo que se refiere a estudios de factibilidad, trabajos de ingeniería y financiamiento.

Los progresos realizados hasta la fecha en la América Latina son realmente impresionantes. Sin embargo, el aumento de la población y del desarrollo urbano obligan a acelerar su ritmo actual, a fin de alcanzar las metas establecidas en la Carta de Punta del Este.

### Estado del programa de abastecimiento público de agua

Del análisis de las estadísticas existentes se desprende que el programa de abastecimiento público de agua en áreas urbanas en América Latina progresa, más o menos, según lo previsto, con relación a las metas establecidas en la Carta de Punta del Este. La situación no es tan halagüeña en lo que se refiere al programa de abastecimiento de agua en áreas rurales, el cual, a fines de 1964, había experimentado un retraso del 50 %, aproximadamente, con respecto a lo previsto. Los empréstitos concedidos recientemente, o los que están siendo objeto de estudio con destino a programas en el medio rural, contribuirán a mejorar esta situación, pero las instituciones y personas interesadas en la materia tendrán que realizar un esfuerzo en toda la línea si desean alcanzar los objetivos propuestos en la Carta.

En lo que respecta al sector urbano, la meta determinada en la Carta es la de prestar servicio al 70 % de la población existente en 1971 y, en la actualidad, se calcula que el 67 % de ese número de habitantes ya reciben servicio. Aproximadamente 71.000.000 de personas están beneficiándose de dicho servicio, en comparación con 62.000.000 que lo recibían en 1961. Esta suma representa un aumento del 14,5 % en comparación con el 10,4 % de crecimiento en la población urbana, mientras que el aumento medio de la producción nacional *per capita* ascendió en un 18 % y el de consumo de energía eléctrica *per capita* en un 24 por ciento. La calidad del servicio de abastecimiento de agua no ha sido objeto de evaluación. La mayoría de estas personas no disfrutaban de servicio durante las 24 horas del día y probablemente el agua que reciben no es totalmente de calidad satisfactoria. Muchos no disfrutaban de servicio de agua corriente en sus propios domicilios, sino que tienen que tomar el agua de fuentes públicas.

Si bien desde el punto de vista de las proyecciones estadísticas el programa está muy

adelantado, en términos de la idoneidad del servicio este se encuentra aproximadamente en la fase prevista.

El aspecto más destacado del abastecimiento público de agua en el medio rural consiste en el hecho de que la financiación y la construcción de estos sistemas empieza a ser más abundante. Se calcula que 13.000.000 de personas—aproximadamente el 20 % del objetivo de 1971 (el 50 % de la población de 1971)—disfrutaban de alguna clase de abastecimiento de agua por medio de pozos, fuentes públicas, y algunas conexiones a domicilio. Si el objetivo del 50 % ha de alcanzarse, es menester que se acelere considerablemente el ritmo de construcción. En realidad, habrán de proveerse los medios necesarios para abastecer cada año a 8.500.000 personas más durante el resto del decenio.

Según los datos disponibles, 14 de los 19 países se han adelantado a lo previsto en lo que respecta al número de habitantes que reciben servicio en las zonas urbanas, mientras que sólo dos de ellos están adelantados en lo que toca a las comunidades rurales. En las figuras 1, 2 y 3, y en los cuadros 1 a 9, inclusive, se indica la situación aproximada de los diversos países a fines de 1964. Algunas de las deficiencias halladas en las últimas experiencias son las siguientes:

1. La falta de planes completos a largo plazo de abastecimiento de agua en zonas rurales y urbanas.
2. El Gobierno no ha concedido la prioridad necesaria a la asignación de fondos con destino a los programas de abastecimiento de agua.
3. La población está aumentando a un ritmo más rápido que el del ingreso nacional bruto. En consecuencia, los planes de desarrollo general no pueden cumplirse en su totalidad.
4. La inexistencia de organización u organizaciones adecuadas para la planificación, construcción, operación, dirección y administración eficaces de sistemas de abastecimiento de agua.

5. La escasez de personal capaz de garantizar la adecuada planificación, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua.

6. La carencia de disposiciones legales relativas a la integración de todos los recursos hidráulicos del país, ya sean subterráneos o superficiales.

7. En ocasiones, la inexistencia de recursos hidráulicos.

8. La obstinación de las personas en no querer reconocer que el agua es un artículo de consumo que, al igual que otros, debe pagarse; tampoco se reconoce la importancia del agua potable, los peligros del agua no potable y los inconvenientes de la repetida escasez de agua.

9. Las tarifas de agua establecidas no comprenden los gastos de operación y de capital.

10. Los sistemas de financiación no están bien definidos ni son satisfactorios.

11. Se tropieza con dificultades en la consecución de empréstitos (nacionales e internacionales) para la financiación de programas de abastecimiento público de agua.

12. No se han establecido procedimientos administrativos adecuados en virtud de los cuales los fondos procedentes de empréstitos puedan utilizarse rápidamente después de su concesión.

### El futuro

De las pruebas ofrecidas hasta ahora se deduce claramente que, si bien se han alcanzado grandes progresos en el abastecimiento de agua, lo que queda por hacer es vasto y exigente. Esta labor, de carácter muy complejo, comprende casi todos los aspectos de la vida socioeconómica de los diversos países. En la realización de la misma, la dirección descansa esencialmente en manos del ingeniero. Sin embargo, este sólo logrará el éxito si colabora estrecha y constantemente con el funcionario público, el estadista-político, el economista y la prensa.

Si bien la consecución de medios de capital para la construcción suele ser de importancia

decisiva en el establecimiento de sistemas de abastecimiento de agua, aún más importante es el concepto del sistema viable de abastecimiento de agua, que comprende una gama mucho más extensa de otros factores, además de los relativos a la consecución de capital. Algunos de estos factores son los siguientes:

a) Establecimiento de normas o métodos de diseño económicos y ajustados a la realidad en el desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua.

b) Justiprecio del artículo y suministro de agua medido, a fin de reducir al mínimo el derroche y facilitar los sistemas económicamente viables.

c) Desarrollo de la capacidad local de producción de los materiales y equipo principales para la construcción y operación de sistemas de abastecimiento de agua, a fin de posibilitar su financiación por medio del crédito nacional.

d) Establecimiento de instituciones, en interés de operación y mantenimiento eficaces y de confianza, y de la debida calidad de construcción, todo ello a fin de facilitar sistemas viables, convenientes y aceptables tanto para el consumidor del agua como para el proveedor del capital.

e) Adopción de las medidas necesarias para evitar que la devaluación de las monedas nacionales afecte las tarifas por servicio de agua y la amortización de la deuda, una vez más en interés de sistemas viables y dignos de crédito.

Hasta el grado en que puedan formularse generalizaciones en condiciones tan ampliamente variables, las necesidades mayores en cuanto a acelerar el progreso del establecimiento de sistemas rurales de abastecimiento de agua comprenden las siguientes:

a) Selección de proyectos rurales para las zonas en que exista alguna semblanza de núcleo colectivo, que sirva de base para la participación local en la construcción, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua.

CUADRO 8—Plan Nacional de Abastecimiento de Agua (Brasil).

Grupo de población(en miles)	Número de ciudades	Población (en miles)	Porcentaje de población servida	Valor aproximado de los sistemas actuales (en millones de Cr.)	Necesidades de abastecimiento de agua al 1 de enero de 1965 (en millones de Cr.)	Aumento de la población (1965-1985) en miles	Necesidades previstas para el aumento de población (en millones de Cr.)	Necesidades previstas hasta 1985 (en millones de Cr.)
<5,0		2.028	20	28.200	81.000	5.700	142.000	233.000
5,0-10,0	554 ciudades	357	20	12.400	49.500	3.500	87.000	136.500
10,0-20,0	20% ciudades 15% población	197	30	20.800	48.200	3.850	96.000	144.200
20,0-50,0	176 ciudades	109	40	32.500	48.800	4.500	112.000	160.800
50,0-100,0	8% ciudades	36	50	31.400	31.400	3.500	87.000	118.400
>100	67% población	31	70	233.000	100.000	18.600	465.000	565.000
		2.759	28.383	350.100	358.900	39.650	989.000	1.357.900
Equivalencia: 1 dólar = 1.800 cruzeiros				\$195.000.000	\$198.000.000		\$550.000.000	\$748.000.000

Nota: A base de los costos estimados el 1 de enero de 1965 y de una inversión de 25.000 cruzeiros *per capita*. Las necesidades futuras se han previsto según los precios de 1 de enero de 1965.

b) Fomento del principio de "autoayuda" en la construcción y administración de sistemas locales de abastecimiento de agua en el medio rural.

c) Creación de fuentes de suministro *per se* sin sistemas de distribución, o fuentes de suministro con sistemas de distribución esquemáticos, para servir a unos cuantos puntos públicos estratégicamente situados en que las condiciones socioeconómicas y geográficas no justifican sistemas de distribución más extensos. Tales fuentes pueden consistir en pozos superficiales o profundos protegidos, manantiales, o simples filtros de arena para las aguas superficiales. Como puede darse por supuesto que todas las poblaciones rurales cuentan por lo menos con la existencia de fuentes de abastecimiento de agua en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades fisiológicas y culinarias mínimas, la importancia, en lo relativo a la creación de sistemas rurales de abastecimiento de agua, deberá concentrarse en el desarrollo de fuentes de agua de mejor potabilidad y de mayor accesibilidad. Los lugareños, por iniciativa propia, pueden establecer sistemas locales de abastecimiento de agua donde la necesidad sea crítica o, en algunos casos, donde las fuentes disponibles se hallen demasiado remotas. Por consiguiente, las necesidades de ayuda en materia de abastecimiento de agua en áreas rurales estriban en la provisión de

asistencia técnica y equipo para posibilitar suministros de agua de mejor calidad y más accesible, así como operación y mantenimiento más eficaces. Un ejemplo es la utilización de equipo perforador de pozos que permita la sustitución de los pozos poco profundos u otras fuentes superficiales, por pozos profundos.

Para cumplir los fines mencionados en materia de abastecimiento de agua en áreas rurales, es preciso ampliar los programas, o iniciarlos según sea el caso, en las áreas siguientes:

d) Una maquinaria administrativa y personal, cuyo objeto sea fomentar el desarrollo de la comunidad con fines múltiples, basado en la autoayuda y tomando el servicio de agua como uno de tales elementos.

e) Establecimiento de nuevas fuentes de crédito rural y ampliación de las existentes, para contribuir a financiar los costos no locales de la construcción de sistemas de abastecimiento de agua, y de otras necesidades de la comunidad rural mediante el mecanismo del fondo rotatorio. Según el medio de suministro de agua utilizado, dichos costos se reembolsarán por medio de los ingresos producidos por tarifas, impuestos locales *per capita* o con cargo a la propiedad, más el apoyo gubernamental que se pueda o no requerir o facilitar.

f) Establecimiento de servicios regionales de asistencia técnica para la planificación, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua en áreas rurales hasta el punto indicado por las circunstancias locales.

Muchos de los países reconocen la necesidad de la constancia y el entusiasmo cabales en la prosecución de los objetivos de la Carta. Siempre existe el riesgo de disminuir esfuerzos cuando se trata de conseguir rápidamente soluciones institucionales, fiscales y de ingeniería. Sin ellas, el programa declinará y producirá descontento justificado y activo, así como hostilidad, entre las personas.

Como ejemplo de los muchos planteamientos posibles para lograr resultados más rápidos se presentan datos sobre actividades recientes en el Brasil.

El 26 de abril de 1965 se firmó un acuerdo entre el Gobierno del Brasil y la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (AID), en virtud del cual se creó un fondo nacional rotatorio de préstamos para facilitar una fuente de fondos de capital, a cuyo cargo podrán concederse empréstitos a las ciudades de tamaño mediano que lo merecieran, con destino al mejoramiento, expansión o construcción de sistemas de abastecimiento de agua. En el cuadro 8 figuran los datos relativos a estas ciudades.

El fondo estará administrado por una Comisión recién nombrada al respecto, que depende del Departamento de Obras Sanitarias, organismo federal del Ministerio de Obras Públicas. Dicha Comisión contará con el apoyo de un Comité Técnico compuesto de ingenieros representantes del Departamento, ingenieros del Ministerio de Salud y miembros de la misión de asistencia técnica de la AID en el Brasil. Se espera que en estas fechas se habrán depositado en el fondo unos 6.000 millones de cruzeiros.

La Comisión ya está en funciones y acepta solicitudes de las ciudades para obras de mejoramiento de sistemas de abastecimiento

de agua. Al presentar las solicitudes, estas deben ir acompañadas de un informe preliminar, un estudio de factibilidad y plan financiero, sobre la base de un plan de trabajo y contenido previamente determinado por la Comisión.

Se aplican las condiciones de empréstito siguientes:

1. Máximo período del préstamo: 20 años.
2. Un período de gracia de dos años.
3. La ciudad debe financiar un tercio del costo del proyecto con sus propios fondos.
4. Los fondos procedentes del empréstito pueden utilizarse en la preparación de planos y especificaciones.
5. Costos de servicio (interés): 2 por ciento.
6. Garantías contra la devaluación en los reembolsos del empréstito.

Para que la solicitud de empréstito sea considerada, han de cumplirse las siguientes condiciones:

1. El proyecto ha de ser práctico, desde el punto de vista técnico y económico.
2. Reorganización del departamento de obras hidráulicas, cuando sea necesario, con arreglo a normas administrativas aceptables.
3. Reorganización del departamento de obras hidráulicas, cuando sea necesario, para explotar y conservar debidamente el sistema.
4. Establecimiento y mantenimiento de tarifas que proporcionen ingresos adecuados para el funcionamiento y conservación del sistema y la amortización del empréstito.
5. Compromiso de financiar la tercera parte del costo del proyecto.

La organización y funcionamiento del Fondo Nacional obligará a hacer uso, en forma muy destacada, de otros dos departamentos federales brasileños, a saber: la Fundación Servicio Especial de Salud Pública (FSESP) y el Instituto Brasileño de Administración Municipal (IBAM). La FSESP

CUADRO 9—Cálculo aproximado de la población, en miles de habitantes, de las zonas urbanas<sup>a</sup> y rurales, con número aproximado y porcentaje de residentes urbanos que carecen de servicio de abastecimiento de agua,<sup>b</sup> en 20 países latinoamericanos, 1965

País	Población total	Población urbana <sup>a</sup>			Población rural	
		Total	Sin servicio de abastecimiento de agua <sup>b</sup>		Total	Porcentaje de la población total
			Número	Porcentaje		
Argentina .....	22.909	15.536	3.319	21,0	7.373	32,0
Bolivia .....	4.136	1.115	608	54,0	3.201	77,0
Brasil .....	81.300	38.000	19.870	52,0	43.300	53,0
Colombia .....	17.787	9.000	2.612	29,0	8.787	49,0
Costa Rica .....	1.467	420	18	4,0	1.047	72,0
Cuba .....	7.523	4.179	1.081	26,0	3.344	44,0
Chile .....	8.567	4.706	1.381	29,0	3.861	45,0
Ecuador .....	5.036	1.677	497	33,0	3.359	67,0
El Salvador .....	2.859	929	315	34,0	1.930	67,0
Guatemala .....	4.343	1.223	698	57,0	3.120	72,0
Haití .....	4.645	568	448	79,0	4.077	88,0
Honduras .....	2.315	405	205	51,0	1.910	83,0
México .....	42.681	21.446	5.799	27,0	21.235	50,0
Nicaragua .....	1.754	544	227	42,0	1.210	69,0
Panamá .....	1.209	458	86	19,0	751	62,0
Paraguay .....	2.007	580	460	79,0	1.427	71,0
Perú .....	11.533	5.300	2.707	51,0	6.233	54,0
República Dominicana .....	3.588	1.100	700	64,0	2.488	69,0
Uruguay .....	2.647	1.957	580	30,0	690	26,0
Venezuela .....	8.722	4.800	1.200	25,0	3.922	45,0
Total .....	237.028	113.943	42.811	38,0	123.265	52,0

<sup>a</sup> En general, zonas urbanas son las constituidas por 2.000 habitantes, como mínimo; en México, 2.500 habitantes, como mínimo.

<sup>b</sup> Se considera que no hay servicio de abastecimiento de agua en los casos en que, dentro de la propia vivienda o patios adyacentes, no existe grifo alguno conectado a un servicio público de agua corriente.

facilitará asistencia técnica a las ciudades en materia de operación y mantenimiento, y, además, dirigirá actividades de adiestramiento para instruir personal de todos los niveles en lo relativo al buen funcionamiento de los sistemas ampliados. El IBAM investigará, recomendará y establecerá nuevos métodos administrativos municipales que garanticen las técnicas de administración debidas para facilitar una empresa adecuada, lo cual es imprescindible para dar continuidad al programa.

Además, personal seleccionado de nivel administrativo federal y estatal hace viajes de adiestramiento a los Estados Unidos de América, que duran seis semanas. En ese período reciben adiestramiento especial en administración y financiamiento de sistemas

de abastecimiento de agua. Un grupo compuesto de 15 miembros efectuó el viaje en octubre de 1964 y otro grupo lo realizará en octubre de 1965. En la actualidad varios de los miembros del primer grupo están desempeñando puestos importantes en la organización federal y estatal del programa.

En 1964 se celebraron, en nueve localidades del Brasil y bajo la dirección del IBAM y FSESP, seminarios de dos días de duración, destinados a presentar el nuevo aspecto de las responsabilidades municipales, y a exponer las condiciones y fines del fondo. En dichos seminarios participaron alcaldes, presidentes de consejos municipales y representantes de 196 ciudades. Estos programas resultaron ser uno de los medios más valiosos y satisfactorios de ex-

poner posibilidades municipales insospechadas (en materia financiera). Se concedió importancia especial a la consideración de que las tarifas abonadas por el usuario fueran suficientes para financiar las actividades de operación y la amortización de los empréstitos.

Con los fondos que existen actualmente, 150 ciudades podrán participar en el programa en el próximo decenio. A medida que pase el tiempo, los incrementos presupuestarios contribuirán a aumentar proporcionalmente el número de ciudades.

El futuro del abastecimiento rural y urbano de agua radica, en su totalidad y esencialmente, en un programa intenso y continuo de educación de dirigentes normativos, funcionarios, economistas, banqueros e ingenieros. Un factor importante en estas actividades es el reconocimiento de que el verdadero progreso debe efectuarse en las esferas municipal y local. El Gobierno del país puede y debe facilitar orientación, hacer un uso hábil de empréstitos o subvenciones en el sentido de estimular las obras, la investigación y el desarrollo locales. No puede realizar todo el trabajo sin que se produzca la demora y embotamiento de la responsabilidad y autonomía locales. El progreso verdadero "no puede forzarse mediante vendavales de inflación ni importarse apresuradamente, en forma de subvenciones o empréstitos procedentes del exterior".

### Resumen

Lo realizado en materia de provisión de servicios de abastecimiento de agua en Centro y Sudamérica desde 1960 puede observarse con cierto orgullo. Sin embargo, esta satisfacción disminuye mucho al reconocer que, en lo relativo al abastecimiento rural y urbano de agua, es más lo que resta por hacer en los próximos cinco años que lo realizado en el último quinquenio. Dormirse en los laureles de éxitos recientes supone el peligro de volver a la "verborrea" con respecto

a la importancia de estas necesidades y a una disminución de los esfuerzos encaminados a satisfacer activamente las promesas de la Carta de Punta del Este.

En la mayoría de los países latinoamericanos sigue siendo cierto que: "Hasta que lo aprendan a través del sufrimiento, los hombres ignoran realmente lo mucho que vale el agua" (Byron, *Don Juan*).

Por consiguiente, uno se pregunta la razón de que sea todavía preciso insistir en la necesidad y virtudes del servicio de abastecimiento de agua. Su relación, directa o indirecta, con la enfermedad, el desarrollo económico, el fortalecimiento del más grande de todos los recursos: el hombre, vuelve a ponerse de relieve una y otra vez.

La ecuación matemática de estas causas y efectos aún está por demostrarse y afinarse, pero se llega a dudar de la validez o necesidad de fundar todas las esperanzas acerca del futuro del hombre, tan sólo sobre una base de tal crasitud material. Es mucho más sensato cumplir los preceptos expuestos recientemente en esta misma tribuna por René Dubos (3), en los términos siguientes:

"Desde el punto de vista médico, el hombre es en general más el producto de su ambiente que de su dotación genética. No es la raza lo que determina la salud del pueblo, sino las condiciones de su vida".

Y, en relación con nuestro propio interés inmediato:

"Es manifiesto que un régimen alimenticio general más adecuado, mejores prácticas de alimentación y cuidado de los niños, y simplemente un abasto abundante de agua, serían una fórmula mucho más eficaz y menos costosa para combatir muchas afecciones intestinales que la profilaxis y tratamiento con medicamentos y vacunas".

En cualquier caso, millones de personas del medio urbano y rural llevan demasiado tiempo esperando el agua. Para satisfacer sus deseos y las necesidades de los países hace

falta dinero, personal, crear organismos y mantenerlos en funcionamiento y, lo que es más importante, comprensión y aceptación de carácter público, político y económico. Se cuenta ya con experiencia suficiente y documentada con respecto a estas categorías, para que sirva de orientación hacia el logro de realizaciones más vastas en el quinquenio próximo. Lo esencial estriba en la voluntad de actuar con constancia e impetuosa persistencia. La causa es no sólo buena, sino fundamental para el progreso social y la paz.

#### Agradecimientos

El autor se ha fundado mucho en memorandos, datos estadísticos, entrevistas personales y datos de los países para redactar buena parte de este trabajo. Por todo lo cual está profundamente agradecido al personal de la OPS/OMS y de la AID, por su colaboración generosa y gentil. En este análisis reconocerán, en grado considerable, su propia labor e incluso su propio lenguaje, todo ello ofrecido en pro del adelanto hacia objetivos comunes.

#### REFERENCIAS

- (1) Armijo, Rolando: "Epidemiología de las diarreas agudas de la infancia". *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.* 57:444-453, 1964.
- (2) Organización Panamericana de la Salud: "La enfermedad diarreica aguda en los países en vías de desarrollo". En *Control de las infecciones entéricas*. Parte I. "Base epidemiológica de su control", por John E. Gordon, Moisés Béhar y Nevin S. Scrimshaw. Parte II. "Sus características epidemiológicas en la población rural de Guatemala", por John E. Gordon, Miguel R. Guzmán, Werner Ascoli y Nevin S. Scrimshaw. Parte III. "Métodos de prevención y control", por John E. Gordon, Moisés Béhar y Nevin S. Scrimshaw. *Publicación Científica* 100: Washington, D. C., 1964. Págs. 6-13, 14-25 y 26-36.
- (3) *El hombre y su ambiente—El conocimiento biomédico y la acción social*. *Publicación Científica* 131. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud, 1966. Págs. 7 y 10.

Figura 1

## ESTADO DEL PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO PUBLICO DE AGUA EN MESOAMERICA Y AMERICA DEL SUR, 1964

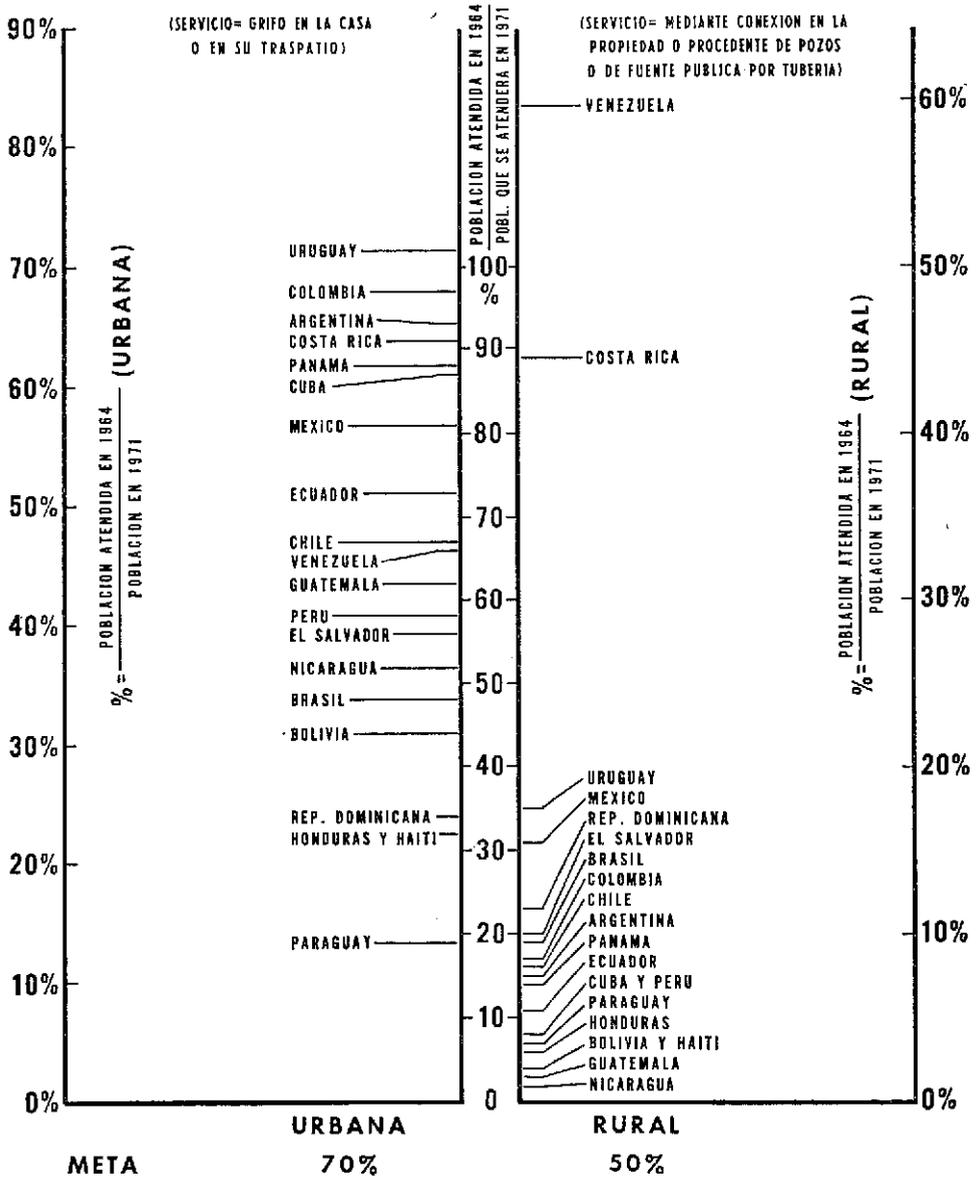
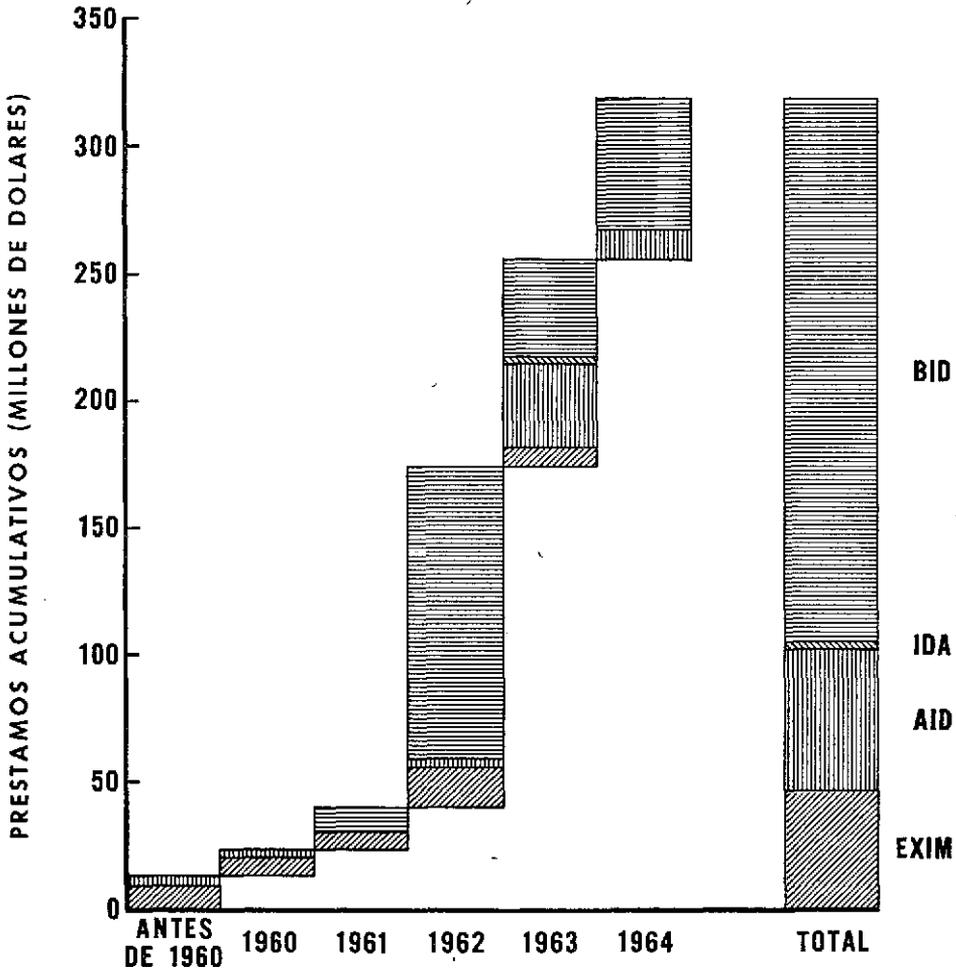


Figura 2

**PRESTAMOS A LOS PAISES DE MESOAMERICA Y AMERICA DEL SUR PARA ABASTECIMIENTOS DE AGUA, 1960-1964**

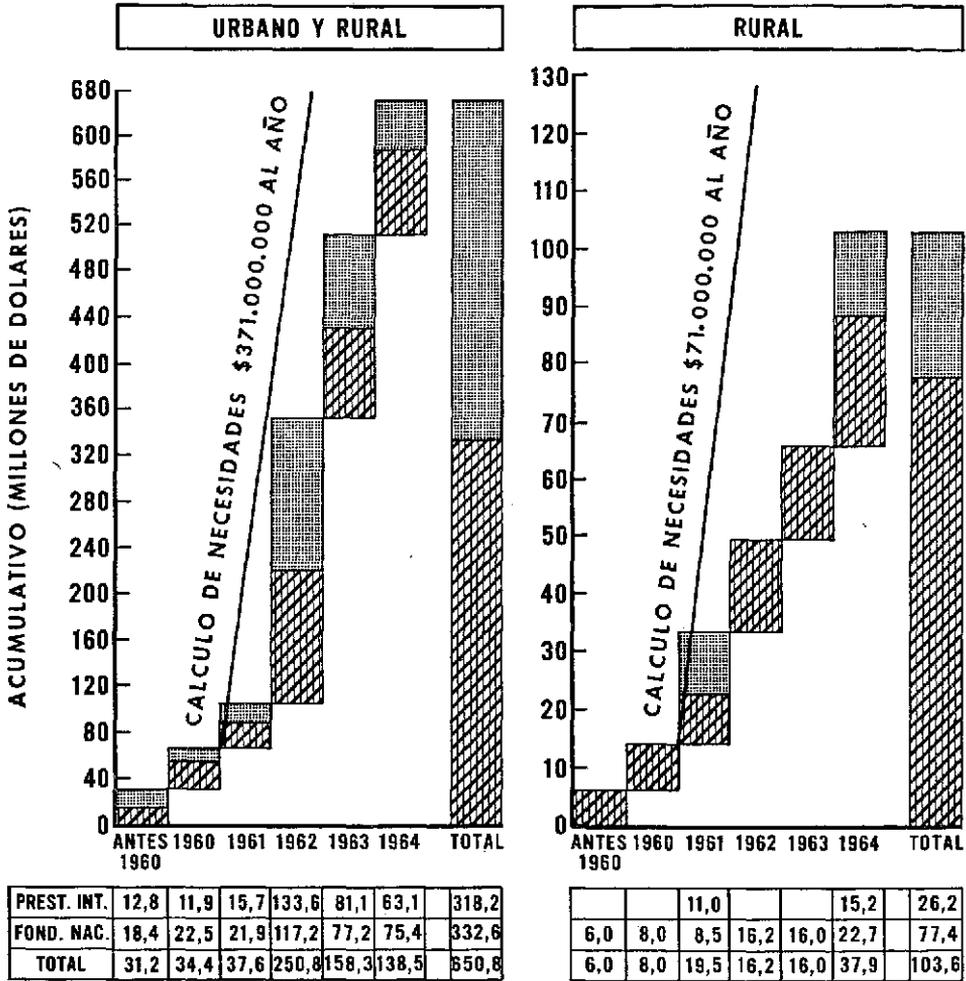


BID			9,3	114,6	37,8	51,4		213,1
IDA					3,0			3,0
AID	3,8	3,6		3,5	32,8	11,7		55,4
EXIM	9,0	8,3	6,4	15,5	7,5			46,7
TOTAL	12,8	11,9	15,7	133,6	81,1	63,1		318,2

CANTIDADES EN MILLONES DE DOLARES

Figura 3

**FONDOS DISPONIBLES PARA PROGRAMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA\*\* PARA PAISES DE MESOAMERICA Y AMERICA DEL SUR [PRESTAMOS INTERNACIONALES MAS FONDOS NACIONALES 1960-1964]**



\* CALCULO APROXIMADO

\*\* INCLUYE FONDOS PARA SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

▨ PRESTAMOS INTERNACIONALES  
▩ FONDOS NACIONALES \*

# LOS MATERIALES Y EQUIPO EN LAS OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Ing. Humberto Romero Alvarez<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

Los que tienen la responsabilidad directa de la administración de un programa nacional de abastecimiento de agua potable, se enfrentan con el problema fundamental de hacer más económicas las obras, para que el servicio sea accesible al mayor número de habitantes. Esto, que es válido en lo general, adquiere especial relevancia en países que, como México, se encuentran en franco proceso de desarrollo económico y social.

El enfoque hacia este problema de abaratamiento puede hacerse mediante el análisis de los diversos factores que intervienen en las fases sucesivas de una obra—planificación, diseño, construcción y operación—y que tienen mayor significación en el costo unitario del producto agua.

Con este propósito, se harán algunas consideraciones en cuanto al renglón de "materiales y equipo", que representa una parte importante del costo inicial de una obra y que influye también en los costos de operación y mantenimiento de los sistemas. Sin embargo, aunque no se pretende ofrecer todas las soluciones posibles ni menos agotar el tema, sí se desea sentar la base para una serie de reflexiones y tal vez de discusiones provechosas que faciliten el intercambio valioso de experiencias e ideas que, en último análisis, es el objetivo que debe animar a los que participan en esta Conferencia.

## INVERSION EN MATERIALES Y EQUIPO

La experiencia en México ha confirmado que, en términos generales, el concepto

<sup>1</sup> Ingeniero Jefe de Agua Potable y Alcantarillados, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, D. F.

"materiales y equipo" representa una cantidad sensiblemente igual o mayor que la debida a la "mano de obra"—o mejor dicho "obra de mano"—en la estimación del costo total de un sistema de abastecimiento de agua potable. La proporción varía en función de diversos factores, muchos de los cuales quedan englobados en una sola característica: el tamaño de la localidad beneficiada.

Tomando como base la experiencia reciente, se puede decir que en el medio mexicano el costo de los materiales y equipo varía del 50 al 65% del costo total de la obra. El porcentaje menor corresponde a las obras en poblaciones grandes, es decir, a los centros urbanos, y la cantidad mayor a las poblaciones rurales. Dentro de este esquema, el costo de las tuberías, válvulas y piezas especiales tiene más importancia, puesto que en condiciones extremas llegan a representar el 30% del importe total de la obra. Cuando esta es de gran tamaño y el agua requiere un tratamiento especial para potabilizarla, el costo del equipo de la planta suele ser importante. En la ciudad de Mérida, Estado de Yucatán, donde se está terminando un sistema nuevo de abastecimiento de agua potable para dar servicio a una población de 289.000 habitantes, y donde el agua es bombeada del subsuelo y sujeta a un proceso de ablandamiento, sólo el costo de los equipos de la planta potabilizadora ha representado el 12% del monto total y las tuberías, válvulas y piezas especiales el 15 por ciento. En conjunto, los materiales y el equipo de todas clases, alcanzan un valor de 50% en la ciudad de Mérida.

Es evidente, pues, que en el estableci-

miento de una política de abaratamiento de la construcción de las obras de agua, todo lo que se haga por reducir el costo de los materiales y equipo habrá de repercutir directamente en beneficio de la economía de las obras. Es de pensarse, también, que esta economía será mayor en las poblaciones pequeñas que en las grandes.

## PRODUCCION Y DEMANDA

Un aspecto que requiere cada vez mayor atención por parte de los administradores de los programas nacionales de agua potable, es el de la producción de los materiales y equipo y la demanda que estos tienen en el mercado nacional e internacional. En otras palabras, es el estudio y fomento de lo que debiera ser una verdadera industria del agua.

En México, como en otros países del Continente, se está llegando prácticamente a la plena autosuficiencia en cuanto a la fabricación del equipo y los materiales que se emplean en las obras objeto de esta discusión, algunos de los cuales se exportan a diferentes países de Norte, Centro y Sudamérica. Esto lleva aparejado una serie de consideraciones de carácter industrial y comercial. En primer lugar, se hace necesario una planificación adecuada de la producción que permite aprovechar al máximo las instalaciones industriales existentes y, por ende, la obtención de costos más bajos. Esto implica, a su vez, la necesidad de planear a largo plazo las obras a ejecutar en todo el país con objeto de prever y asegurar a los industriales una ley de demandas de todos los materiales y en especial de aquellos que, como las tuberías, representan un porcentaje importante del costo de las obras de abastecimiento de agua potable. Favorecen el cumplimiento de este propósito las disposiciones vigentes en México, que exigen que todas las dependencias del Gobierno Federal formulen un plan de acción, con duración de seis años, en todos los órdenes de la actividad del sector público. Así, para el presente sexenio (1965-1970), se ha formulado un programa nacional de obras de agua potable y alcantarillados

que permite conocer de antemano las cantidades aproximadas de materiales y equipo que se requerirán.

Otro punto importante a considerar es el control de la calidad de los productos. Este tema que ha sido abordado en diversas reuniones de esta índole, en las cuales parece haberse llegado a la conclusión de que hasta ahora la intervención de los ingenieros sanitarios latinoamericanos en el establecimiento de normas de calidad, no ha sido lo suficientemente determinante para influir en la elaboración de productos que se ajusten a las necesidades del medio y sobre todo que den como resultado equipo y materiales más baratos. Quizá el establecimiento del Comité Panamericano de Normas Técnicas y el concurso activo de los organismos internacionales y más concretamente de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, permitan lograr pronto resultados satisfactorios.

Complementando la idea anterior, se considera que, para guiar el criterio de quienes resuelven sobre la adquisición de materiales, sería sumamente útil conocer, aunque sea en términos muy generales, cuáles son los costos de producción y cómo se ligan estos con las exigencias de las normas de calidad.

Cabe aquí mencionar la conveniencia de crear instituciones civiles, autónomas, que coordinen los esfuerzos de la iniciativa privada con los del sector oficial. Unidos por un interés común, el Gobierno y las empresas particulares, ya sean industriales, comerciales, instituciones de cultura superior o de otra índole, pueden contribuir en la promoción y desarrollo de los servicios públicos de agua potable, en la preparación del personal técnico y muy especialmente en la investigación de materiales y equipo que puedan producirse de mejor calidad y a precios más bajos.

## SUMINISTROS

Si, como se ha mencionado, la entidad gubernamental que administra el programa

de abastecimiento de agua coordina sus esfuerzos con las compañías que producen los equipos y materiales, se pueden obtener ventajas que redundan en una verdadera economía al adquirir esos productos. Desde luego, esto es consecuencia de la cuantía de los pedidos y de la previsión de los consumos mismos que puedan ser garantizados. En el caso especial de México, el Gobierno Federal obtiene por este concepto precios inferiores a los que se adquieren en el mercado de la construcción, de aquí que se haya adoptado como una práctica recomendable el adquirir por su cuenta los equipos y materiales para suministrarlos a los contratistas que se encargan fundamentalmente de la ejecución de las obras civiles. Se estima que en esta forma se llega a ahorrar hasta el 10% del costo total de la obra.

Otra razón importante que favorece el suministro por parte del Gobierno es la facilidad de que dispone este para ejercer un control más minucioso y estricto en el cumplimiento de las normas de calidad.

La práctica de suministrar los materiales y equipo a las empresas constructoras tiene mayor justificación y aplicación en las obras grandes y sobre todo en los renglones de tuberías, válvulas, equipos de bombeo y, en algunos casos, también de cemento y acero de refuerzo. Sin embargo, no así en el caso de ciertos productos como las conexiones o piezas especiales de tuberías, pues se ha visto que cualquier irregularidad en las mismas o la demora en su entrega suele provocar situaciones de incumplimiento, no siempre justificadas, por parte de los contratistas responsables de instalarlas.

En la determinación de los costos de algunos materiales interviene en forma decisiva el monto de los fletes. Por lo tanto, ha habido necesidad de zonificar el país de acuerdo con los centros de producción y con las facilidades de comunicación y transporte. Este aspecto se toma muy en cuenta al formular un programa de suministros.

## INVESTIGACION APLICADA

Así como se reconoce la conveniencia de reducir los costos de los materiales y equipo, se ve la necesidad de orientar los programas de investigación aplicada en el campo de la ingeniería sanitaria hacia la búsqueda de nuevos materiales que ofrezcan economía sin detrimento de su duración en servicio y manejabilidad. Tal es el caso de los productos plásticos utilizados en la construcción de tuberías y piezas especiales que interesan a todos por sus perspectivas tan prometedoras. Sin dejar de considerar su aplicación—que puede ser favorable—en las redes de distribución de las áreas periféricas de las grandes ciudades y en las conexiones o tomas domiciliarias, se considera que es en los pequeños núcleos rurales donde el plástico puede dar, y ya está dando, mejores resultados.

Desgraciadamente, los países altamente industrializados con mayores recursos técnicos y materiales no han dado atención preferente al perfeccionamiento de las tuberías y piezas especiales de plástico. Pero dado el interés de otros países, es posible estimular la producción de este material y realizar paralelamente los estudios de campo que permitan comprobar sus ventajas. En México, donde se desea aportar una contribución a estas actividades de investigación aplicada que ya realizan con éxito otros países de América Latina, se están tomando las medidas necesarias para consolidar el Centro de Ingeniería Sanitaria, dependiente de la Universidad Nacional Autónoma. En este Centro, patrocinado por el Gobierno Federal y que cuenta con la colaboración de la Oficina Sanitaria Panamericana, ya se formulan los planes para investigar, directamente en el campo, el empleo de tuberías plásticas.

Otro aspecto de consideración, aunque quizá no de tanta trascendencia, es el de ciertos materiales como las arenas para filtros, que, al tener que ser importados, gravan la economía de países que muy

probablemente disponen de estos productos aunque su calidad y forma de explotación no sea tan eficiente como la extranjera.

Al igual que en la selección de materiales, una modificación en los métodos y procedimientos de construcción y de operación también puede conducir a un ahorro en el empleo de equipo que harán onerosas las obras de agua potable. Así, por ejemplo, mediante el sistema llamado "biplanar", que se ha aplicado en el tendido de tuberías para redes de distribución y que permite el uso de válvulas de pasos múltiples de seccionamiento en vez de las comunes, se ha demostrado que en condiciones favorables se puede obtener un ahorro hasta del 15% del costo de las redes de distribución, en comparación con el sistema convencional. Quizá una investigación más minuciosa de las bases técnicas y del funcionamiento de este sistema permitiría llegar a conclusiones útiles. De la misma manera, en los países en vías de desarrollo no debiera subestimarse el empleo, para los casos apropiados, de los procedimientos originales de tratamiento de agua, tales como el uso de los filtros lentos. Si bien los adelantos propios de una avanzada tecnología los ha sustituido con ciertas ventajas operacionales por sistemas más eficientes y compactos, no les resta valor por lo que se refiere a su aprovechamiento en condiciones especiales y a su economía, ya que no requieren muchos mecanismos ni una operación muy elaborada. Es indudable que en poblaciones rurales todavía pueden tener una aplicación ventajosa.

En otro orden de actividades pero de igual valor ilustrativo, se encuentra el empleo de las lagunas o de las zanjas para la estabilización de aguas servidas en comunidades medianas donde se dispone, entre otros factores, de extensiones de terreno barato y de un abundante número de días de sol. En este caso, se ha comprobado que el aprovechamiento de los recursos naturales, mediante la aplicación de principios básicos de física, química o biología, puede significar una economía sustancial y una forma práctica de

resolver los problemas que ahora aquejan a muchos de los países en materia de tratamiento y disposición final de las aguas servidas y otros desechos líquidos.

La investigación sobre nuevos mecanismos para medir el agua de consumo en forma más económica o simplemente para limitar el gasto y evitar así los desperdicios onerosos, tiene gran trascendencia cuando se trata de lograr economías en las obras. Es evidente que, al disminuir el gasto o caudal de consumo de una población, todos los otros elementos hidráulicos y estructurales del sistema disminuirán en la misma proporción. Esto es especialmente importante en el medio rural donde el empleo de limitadores de gasto puede ser una solución inmediata al grave problema de los desperdicios. En la actualidad ya hay dispositivos adecuados en el mercado que se están ensayando con éxito en diversos países, lo cual augura una amplia difusión de su práctica en el futuro.

Una buena administración del programa nacional de agua potable es esencial para la investigación aplicada de los materiales y el equipo empleados. En efecto, una coordinación eficaz entre las distintas actividades de diseño, construcción y operación, permite aprovechar mejor los resultados obtenidos en beneficio de la economía de las nuevas obras, ya que tanto las normas de proyecto como las especificaciones de los materiales y equipo se irán modificando, en un proceso racional de perfeccionamiento, a medida que se obtenga experiencia en la operación de los sistemas.

## RESUMEN

En este breve trabajo, se ha tratado de subrayar dos hechos fundamentales para el mejor desarrollo de los programas de abastecimiento de agua potable: uno es la necesidad de revisar esos programas para ajustarlos a una planificación de alcance nacional, con proyecciones a corto y a largo plazo, más acorde con las necesidades reales y los recursos disponibles; el otro es el de la impor-

tancia que tienen los materiales y equipo en el costo total de las obras, y la conveniencia de unir los esfuerzos para buscar nuevos materiales y procedimientos que se traduzcan en su abaratamiento sin menoscabo de su calidad, y en la ampliación de la capacidad para dar servicio a un mayor número de habitantes.

Con respecto a la necesidad de planificar las actividades, se considera que la Oficina Sanitaria Panamericana es el instrumento de coordinación internacional más eficaz de que se dispone para perfeccionar los sistemas en los países a través de un intercambio saludable de experiencias e ideas.

En cuanto al propósito de dar mayor atención al renglón de materiales y equipo, se recomienda que se consideren los siguientes puntos:

1. La necesidad de establecer un criterio general que sirva de base para la consolidación de la industria del agua a través de una colaboración y una coordinación más estrechas entre los funcionarios del sector público que administran los programas nacionales de agua potable y las empresas particulares productoras de dichos materiales y equipo. Para beneficio de todos debe fomentarse la creación de organismos de carácter privado o semioficial, integrados por representantes de los diversos sectores e instituciones ligados con esta actividad. Desde luego, mediante esa coordinación se permitiría fijar normas

de calidad ajustadas a las necesidades reales; vigilar eficazmente el cumplimiento de esas normas; regular la producción, y obtener, en consecuencia, mejores precios.

2. La conveniencia de fomentar el establecimiento de instituciones regionales y nacionales con fines específicos de investigación aplicada, capaces de perfeccionar o generar nuevos materiales y equipo y también nuevos métodos de producción más eficaces y más económicos que se ajusten mejor a las condiciones socioeconómicas de los países latinoamericanos. Esta actividad deberá complementarse con la enseñanza para fines de adiestramiento del personal técnico y administrativo.

3. En relación con la práctica usual del suministro de equipo y materiales por parte de las instituciones gubernamentales responsables de la administración de los programas de agua potable, se considera que sería útil hacer una evaluación que establezca las pautas para perfeccionar este sistema.

Para terminar, se deja constancia de total conformidad con el criterio expuesto sobre este tema, a saber: "Es necesario que los sistemas de agua, sean diseñados con vista a la máxima utilización de los materiales locales; y con la eliminación de equipos complicados y costosos, inadecuados para las condiciones de la mano de obra del país e incompatibles con la economía nacional".

## REFERENCIAS

- Morse, Jr., Charles A.: "Materiales y equipos; su efecto sobre las normas de diseño de sistemas de abastecimiento de agua". En *Seminario sobre diseño de abastecimientos de agua. Publicación Científica 95*. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud, 1964. Págs. 74-82.
- Ruiz, Próspero: "Estado actual de los programas de abastecimiento de agua en zonas rurales de América Latina". Trabajo presentado en la Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Zonas Rurales (Bogotá, Colombia, 28 de junio-3 de julio de 1964).
- Secretaría de Recursos Hidráulicos de México: "Especificaciones generales y técnicas de construcción". Tomos I, II, III, IV y VI. México, D. F., 1962.
- Shipman, Harold R.: "El programa de abastecimiento de agua en las Américas". En *Seminario sobre diseño de abastecimientos de agua. Publicación Científica 95*. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud, 1964. Págs. 1-5.

## Anexo 1

### LISTA DE PARTICIPANTES

- AMARANTE, ABEILARD DE BITTENCOURT, Engenheiro Assistente, Departamento Nacional de Saneamento, Rio de Janeiro, Guanabara, Brasil
- ARANGO, JOHN, Gerente Financiero, Empresas Públicas de Medellín, Medellín, Colombia
- ATKINS, C. H., Chief Engineering Officer, U.S. Public Health Service, Department of Health, Education, and Welfare, Washington, D.C.
- AZEVEDO NETTO, JOSÉ, M. DE, Professor de Engenharia Sanitaria, Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil
- BOARD, LEONARD M., Acting Chief, Division of International Relations, Office of International Health, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- BORGE, CARLOS, Sanitary Engineer, Project Analysis Division, Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
- BORJESSON, EDDIE KARL GUSTAV, Ingeniero Consultor, Corporación de Obras Sanitarias de Asunción, Asunción, Paraguay
- BOYCE, EARNEST, PAHO Sanitary Engineering Consultant, 1601 Granger Avenue, Ann Arbor, Michigan
- BUTRICO, FRANK A., Director, Environmental Health Science Programs, Battelle Memorial Institute, Washington, D. C.
- CABRAL, JOSÉ, Presidente, Companhia Mineira de Agua e Esgótos (COMAG), Belo Horizonte, Brasil
- CALLEJAS, PETER, Sanitary Engineer, World Bank, Washington, D. C.
- CANTERGI, ADOLPHO, Engenheiro Chefe, Divisão de Planejamento do Saneamento, Secretaria de Obras Públicas do Rio Grande do Sul, Pôrto Alegre, Brasil
- CARNEIRO, DULCIDIO DUARTE, Diretor Financeiro, Companhia de Saneamento do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
- CARTER, WILLIAM A., Deputy Director, Project Analysis Division, Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
- CASANUEVA DEL CANTO RUPERTO (Asesor Temporal), Director de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas, Santiago, Chile
- CHAVES, LOHENGRIN M. DE VASCONCELLOS, Diretor da Divisão de Aguas e Esgótos (DNOS), Ministério de Viação e Obras Públicas, Rio de Janeiro, Guanabara, Brasil
- DIETERICH, BERND H., Sanitary Engineer, Community Water Supply Unit, World Health Organization, Geneva, Switzerland
- EAGEN, JAMES, Sanitary Engineer, Division of Environmental Engineering, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- EDELMAN, SIDNEY, Chief, Environmental Health Branch, Office of the General Counsel, Department of Health, Education, and Welfare, Washington, D. C.
- EMMONS, CLYDE, H., Chief, Water Resources, Agency for International Development, Washington, D. C.
- FREEDMAN, JOSEPH, Sanitary Engineer, Inter-American Development Bank, Washington, D. C.
- GARZA, S. A., Consulting Engineer, Office of International Health, 510 Scarbrough Building, Austin, Texas
- GELI, PAUL, Financial Analyst, Water Supply Division, World Bank, Washington, D. C.
- GILLAM, DR. W. F., Assistant Director of Research, Office of Saline Water, Department of the Interior, Washington, D. C.

- GRABER, RALPH CARL, Assistant Chief, Division of Air Pollution, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- HAIKAL, JAMIL JOSÉ, Engenheiro Chefe do Serviço Técnico Distrital, Departamento Nacional de Obras de Saneamento, Santos, São Paulo, Brasil
- HARATANI, JOSEPH, Sanitary Engineer, Community Water Supply Branch, Agency for International Development, Washington, D. C.
- HENDERSON, JOHN MELLISH, PAHO Consultant, 1 Noble Glen Drive, Savannah, Georgia
- HERNÁNDEZ, ALFREDO E., Director, División de Análisis de Proyectos, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.
- HOLLOWAY, ARTHUR, Sanitary Engineer, Community Water Supply Branch, Agency for International Development, Washington, D. C.
- JOVE, JOSÉ A. (Asesor Temporero), Ingeniero Adjunto, Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Caracas, Venezuela
- KENNEDY, ROBERT M., President, USA Section AIDIS, Partner, Kennedy Engineers, 604 Mission Street, San Francisco, California
- KOLLAR, K. L., Director, Water Industries and Engineering Services Division B.D.S.A., Department of Commerce, Washington, D. C.
- LEBOSQUET, MAURICE, Urban Water Supply Consultant, Agency for International Development, Washington, D. C.
- LOBO GUERRERO, LUIS (Asesor Temporero), Ingeniero Consultor, Avenida Jiménez 490, Bogotá, Colombia
- LONG, WILLIAM, Assistant Chief, Water Supply Section, Division of Environmental Engineering, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- LUNSFORD, LEROY, Sanitary Engineer, Water Supply Section, Division of Environmental Engineering, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- MACHADO, FRANCISCO JOSÉ TEIXEIRA, Assis-
- tente Técnico do Engenheiro Chefe, Ministério de Viação e Obras Públicas, Rio de Janeiro, Guanabara, Brasil
- MORSE, CHARLES ARTHUR, Engineer, Water Supply Division, Projects Department, World Bank, Washington, D. C.
- NEILL, ARTHUR H., Chief, Special Engineering Services Branch, Division of Environmental Engineering, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- OKUN, DANIEL A., Professor of Sanitary Engineering, University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina
- OLIVERO, HUMBERTO (Asesor Temporero), Director, Escuela Regional Centroamericana de Post-Grado, Ingeniería Sanitaria, Universidad de San Carlos, Guatemala, Guatemala
- PAPPAS, NICOLA DANIEL, Director, James F. MacLaren Limited, Toronto, Canada
- PARSONS, RICHARD C., Administrator Public Health, Agency for International Development, Washington, D. C.
- PÉREZ, ALBERTO CONDE, Mechanical Assistant of Mechanical Department, Water Commission and Sanitary Engineering, Rio de Janeiro, Guanabara, Brasil
- PERLAS, JESÚS C., General Manager, National Waterworks & Sewerage Authority, Manila, Philippines
- RAJAGOPALAN, V., Sanitary Engineer, Water Supply Division, World Bank, Washington, D. C.
- RENGER, GERRIL B. H., Financial Analyst, World Bank, Washington, D. C.
- RIVAS-MIJARES, GUSTAVO A. (Asesor Temporero), Jefe, Departamento de Ingeniería Sanitaria, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela
- ROMERO ALVAREZ, HUMBERTO (Asesor Temporero), Ingeniero Jefe de Agua Potable y Alcantarillados, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, D. F.
- SCHNARDORF, WERNER FRANZ, Engenheiro de

- Projetos e Professor de Saneamento, Secretaria das Obras Públicas e Escola de Engenharia, Pôrto Alegre, Brasil
- SHIPMAN, HAROLD R., Sanitary Engineer, Water Supply Division, World Bank, Washington, D. C.
- STAUB, WILLIAM S., Consulting Engineer, Embassy of the United States of America, Rio de Janeiro, Brasil
- SUAREZ-GUZMÁN, RAFAEL, Jefe, Sección de Ingeniería Sanitaria, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.
- TAYLOR, FLOYD, Chief, Water Supply Section, Division of Environmental Engineering, U.S. Public Health Service, Washington, D. C.
- TERREVAZZI, OSCAR, Director de Construcciones, Administración General de Obras Sanitarias de la Nación, Buenos Aires, Argentina
- TOMMASI, NEMO, Presidente, Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento Ambiental, Buenos Aires, Argentina
- VALDIVIESO, JOSÉ A. (Asesor Temporero), Presidente, Administración de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), San Salvador, El Salvador
- VANNIER, MARCELLO MONTEIRO, Superintendente, Superintendencia de Aguas-Esgôtos de Terezopolis, Terezopolis, R. J., Brasil
- VITALO, PROSPERO, Asessor Técnico Especial, Departamento Nacional de Saneamento, Rio de Janeiro, Guanabara, Brasil
- WOLMAN, ABEL (Asesor Temporero), Emeritus
- Professor, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland
- YASSUDA, EDUARDO RIOMEY (Asesor Temporero), Professor, Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil
- ZAVALA CAVASSA, ALFONSO (Asesor Temporero), Jefe del Programa Nacional de Ingeniería Sanitaria, Servicio Especial de Salud Pública, Lima, Perú
- Secretaría*
- Departamento de Saneamiento del Medio,  
Organización Panamericana de la Salud,  
Washington, D. C.
- DR. MARK D. HOLLIS  
Jefe
- ING. EFRAÍN RIBEIRO  
Jefe Adjunto
- ING. JORGE GUZMÁN TRIGUEROS  
Oficial de Enlace con el Banco Interamericano de Desarrollo
- ING. HAROLDO JEZLER  
Asesor de Ingeniería en Investigaciones, Educación y Adiestramiento
- ING. CHARLES S. PINEO  
Consultor en Abastecimiento de Agua
- ING. CHARLES D. SPANGLER  
Consultor en Abastecimiento de Agua
- ING. SAMUEL M. ROGERS  
Consultor en Abastecimiento de Agua
- SR. JAIME E. MANTILLA  
Oficial Administrativo



Precio: \$1,00