

UNA GENERACION DE PROGRESO DE LOS SERVICIOS DE INGENIERIA SANITARIA EN LOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Dres. Abel Wolman ¹ y Mark D. Hollis ² e Ing. Charles S. Pineo ³

Lo que todos queremos es mejorar las condiciones del ambiente de las comunidades para disminuir los riesgos de enfermar y morir de los habitantes de hoy y de los que vendrán, respetando siempre su estilo de vida.

Comparados con la edad de la especie humana, 25 años representan sólo un momento. Ahora bien, en la historia humana un cuarto de siglo constituye una unidad de medida razonable para determinar cierto progreso o cambio. El XII Congreso de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria, celebrado en Caracas, Venezuela, del 23 al 29 de agosto de 1970, ofreció una buena oportunidad para evaluar retrospectivamente el progreso experimentado en las Américas. Puesto que los programas de sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado para la comunidad son preferidos en cualquier objetivo de saneamiento, estos sistemas se han utilizado como parámetros principales. El personal de salud pública en general, y el de ingeniería sanitaria en particular, se ha dado cuenta desde hace mucho, que la construcción y el funcionamiento de estas obras reducen apreciablemente la incidencia y la frecuencia de las enfermedades e indirectamente contribuyen en gran medida al desarrollo económico y social. No hay que olvidar que “. . . por poseer el agua han combatido ejércitos y han muerto pueblos; su pérdida ha provocado la decadencia de civilizaciones; los trabajadores de salud la han bendecido,

y monarcas y sacerdotes le han rendido culto”.⁴

Por consiguiente, este trabajo está dedicado a evaluar, con cierto detenimiento, la situación actual de las instalaciones sanitarias en determinados sectores del Hemisferio Occidental; a diagnosticar los asombrosos progresos en algunas regiones y el fracaso en otras, y a pronosticar las deficiencias todavía por remediar, las necesidades financieras probables y las oportunidades de ampliar las actividades de ingeniería en los campos del saneamiento ambiental a medida que vayan surgiendo.

Factores que contribuyen al progreso

Son varias las circunstancias—internas y externas—que han contribuido a la expansión sin precedente de las actividades de ingeniería sanitaria, entre ellas se hallan las siguientes:

1) El establecimiento en 1902 de la Oficina Sanitaria Internacional, que a partir de 1924 se denominó Oficina Sanitaria Panamericana (OSP) y en 1947 se convirtió en el órgano ejecutivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y en Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud para las Américas, con el fin de prestar servicios de asesoría a los Gobiernos en tres vastos campos: a) erradicación y control de enfermedades transmisibles; b)

¹ Profesor Emérito de Ingeniería Sanitaria y Recursos de Agua, Universidad Johns Hopkins, de Baltimore, Maryland, E.U.A.

² Jefe, Departamento de Ingeniería y Ciencias del Ambiente, OPS/OMS.

³ Consultor de la OPS/OMS en Ingeniería Sanitaria.

⁴ Organización Mundial de la Salud, XVII Asamblea Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, marzo de 1964. Exposición del Dr. Abel Wolman.

fortalecimiento de los servicios de salud y c) educación y adiestramiento.

2) La cooperación de la Fundación Rockefeller con diversos Gobiernos, a partir de 1913, para desarrollar organismos estables dentro de las estructuras gubernamentales dedicadas a la salud.

3) La organización del Instituto de Asuntos Interamericanos (IAI) y la creación de una unidad cooperativa denominada el "Servicio", especialmente en materia de salud pública, saneamiento del medio e ingeniería sanitaria, así como de agricultura, educación y transporte.

4) La organización, en 1946, de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS), con sus congresos bienales, su propia revista técnica, secciones en cada uno de los países de la Región y más de 2,000 ingenieros sanitarios afiliados.

5) Los cursos bien organizados ofrecidos en universidades de la América Latina sobre ingeniería civil y otras materias básicas para la preparación de ingenieros sanitarios.

6) La generosa concesión de becas por la Fundación Rockefeller, el Instituto de Asuntos Interamericanos y organismos que lo han sucedido, la Organización Panamericana de la Salud y otras organizaciones para estudios superiores de ingeniería sanitaria y otros campos afines.

7) La expansión de los cursos de educación en ingeniería sanitaria en América Latina, tanto para estudiantes como para graduados, inclusive el establecimiento de una Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria para Centroamérica.

8) Cursos especiales fuera de América Latina para atender la necesidad de ingenieros sanitarios en países en desarrollo.

9) La organización de cursillos en una red universitaria del Hemisferio Occidental con el fin de proporcionar una educación continua en ingeniería sanitaria.

10) La incorporación progresiva de empresas consultoras en ingeniería sanitaria en la mayoría de los países de América Latina

y el Caribe, algunas de las cuales prestan servicio únicamente en su propio país, mientras que otras ofrecen asesoría en toda la Región e incluso en el mundo entero.

11) La utilización, por parte de los organismos nacionales e internacionales, de los servicios de ingenieros para actividades a corto y largo plazo.

12) El acuerdo unánime del Comité Asesor en Saneamiento del Medio, establecido por el Director de la Oficina Sanitaria Panamericana en 1958, de que el mejor método para reducir las enfermedades y acelerar el ritmo del desarrollo económico consiste en concentrar los esfuerzos, en la ampliación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua y, en segundo lugar, en la construcción de sistemas de alcantarillado.

13) La Carta de Punta del Este en 1961, en la que los Gobiernos de América Latina establecieron elevadas metas específicas en relación con los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado durante el decenio de 1961-1971.

14) La incorporación en 1961, del Fondo Fiduciario para el Progreso Social, por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), al Capital Ordinario y al Fondo de Operaciones Especiales. El Fondo Fiduciario se estableció en virtud de un acuerdo con los Estados Unidos de América para financiar proyectos de desarrollo social en cuatro campos específicos, incluido el saneamiento y el abastecimiento de agua a la comunidad. El primer préstamo del BID, de su Capital Ordinario (aprobado en febrero de 1961), se destinó a la ampliación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado de Arequipa, Perú.

15) La ampliación de las funciones de la ingeniería sanitaria para que no se limitaran al diseño y construcción de proyectos de saneamiento ambiental sino que abarcaran también la organización y administración de estos servicios como sistemas locales o regionales.

16) El reconocimiento de la necesidad de utilizar eficazmente los recursos hidráulicos existentes y de planificar el desarrollo de cuencas hidrográficas a base de proyectos multinacionales, cuando sea necesario.

17) La planificación y ejecución de programas de control de la calidad del agua.

18) La cooperación industrial en la producción local de materiales y equipo indispensables para la construcción, mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Características demográficas

Los demógrafos afirman que la América tropical experimenta el crecimiento más rápido de población del mundo. La tasa anual de crecimiento en la región situada al sur de los Estados Unidos se aproximaba, de 1930 a 1965, al 2.5 por ciento. A ese ritmo, la población aumenta al doble en menos de 29 años. Si las tendencias actuales continuaran, el índice en la región excedería de 3.5%, o sea que en 20 años la población aumentaría al doble y en sólo 31 se triplicaría. Más importante aún para la salud pública es el hecho de que la población urbana de la región crece a un ritmo todavía mayor, probablemente más del 5% anual.

Sobre esta base conviene considerar la situación de la salud pública y del saneamiento del medio en 1937.

En ese año la población de América Latina y el Caribe se calculaba en 122 millones de habitantes, 46 millones de los cuales (38%) correspondían a las zonas urbanas y 76 millones al medio rural (considerando como rurales las comunidades menores de 2,000 habitantes). Las ciudades con más de un millón de habitantes eran cuatro. En 1965 los habitantes de esa región ascendían a 248 millones. En casi todos los países las enfermedades diarreicas, gastritis y enteritis, particularmente en niños menores de cuatro años—afecciones que suelen acompañar a

unas condiciones ambientales insalubres—constituían las causas principales de defunción.

La Organización Panamericana de la Salud contaba en 1940 con los servicios de tres ingenieros sanitarios en toda la Región. El Director de la OSP, en su informe a la XI Conferencia Sanitaria Panamericana, celebrada en septiembre de 1942, se expresaba en los siguientes términos con respecto al abastecimiento de agua: “La atención creciente dedicada al abastecimiento de agua ha sido uno de los aspectos más gratos del desarrollo de la salud pública en años recientes. La propia Oficina ha experimentado una demanda cada vez mayor de los servicios de sus ingenieros sanitarios para la ampliación y mejoramiento de estas instalaciones esenciales, así como las de alcantarillado. A este respecto hay que mencionar un hecho reciente que ofrece grandes posibilidades desde el punto de vista de la defensa, a saber, la promulgación de una ley (en Costa Rica) en virtud de la cual todos los sistemas de abastecimiento de agua quedan sujetos al control del Ministerio de Salubridad Pública. En una época en que cualquier punto del Hemisferio tiene importancia militar, por insignificante que sea su desarrollo comercial, la autoridad para prestar apoyo y dirigir en escala nacional el mejoramiento de esos servicios esenciales, incluso en las aldeas más pequeñas, se convierte en una cuestión de interés primordial”.

Varios organismos de salud pública contaban con departamentos de saneamiento del medio y algunos disponían de ingenieros sanitarios. La Fundación Rockefeller, en su colaboración con los organismos de salud pública había comenzado a estimular el interés en la ampliación de dichos departamentos y la función del ingeniero sanitario. En 1940, la Fundación ya había adjudicado becas a 30 ingenieros sanitarios de América Latina para cursar estudios superiores.

La propia Fundación influyó considera-

blemente en la creación, en 1940, del primer organismo oficial de asistencia técnica al exterior—la Oficina de Coordinación de las Relaciones Comerciales y Culturales entre las Repúblicas Americanas, del Gobierno de los Estados Unidos de América—que posteriormente se denominó Instituto de Asuntos Interamericanos. El Sr. Nelson Rockefeller fue el primer coordinador.

Los organismos internacionales de crédito empezaron a interesarse en la concesión de préstamos para la construcción de sistemas de abastecimiento de agua en América Latina. En 1940, a petición del Banco de Exportación e Importación se gestionó con el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos la prestación de los servicios de un ingeniero sanitario que colaboraría con otro de la OPS en un estudio completo de los sistemas de abastecimiento de agua de Guayaquil y Quito, Ecuador. Al año siguiente se presentaron informes completos, junto con las recomendaciones y estimados presupuestarios para cada proyecto, y en abril de 1942 se concedieron préstamos por valor de \$5.3 y \$4.0 millones, respectivamente, para cada proyecto.

Algunas universidades de la región ya estaban dedicando especial atención a materias de ingeniería sanitaria como parte de los cursos especiales de ingeniería sanitaria. En 1941, uno de los ingenieros sanitarios de la OSP preparó el esquema de un curso de ingeniería sanitaria, a solicitud de la Escuela de Ingeniería del Perú.

Así pues, a principios de 1940 quedó preparado el terreno para las actividades de ingeniería sanitaria que han contribuido tanto al desarrollo económico y social de América Latina durante el último cuarto de siglo. Se reconocía la necesidad manifiesta de mejorar las condiciones del saneamiento del medio en toda la Región. Un núcleo de ingenieros sanitarios había recibido preparación, y los métodos básicos de los programas de cooperación internacional y bilateral introducidos por la Fundación Rockefeller, se

modificaron y adaptaron a las necesidades variables de los países. Asimismo, se estaban iniciando los procedimientos y reglamentos administrativos de la OPS y del Instituto de Asuntos Interamericanos (IAI), incluidos los organismos que lo sucedieron, y se empezaba a disponer de fondos internacionales.

La población continuaba creciendo a un ritmo imprevisto en 1940, e incluso en 1960, lo que hizo prever los resultados siguientes para 1971:

	<i>Población (en millones de habitantes)</i>		
	<i>Urbana</i>	<i>Rural</i>	<i>Total</i>
Población para 1971 calculada en 1961	149.0	130.8	279.8
Población para 1971 calculada en 1967	158.3	128.1	286.4
Población en 1961	101.6	107.0	208.6
Población en 1969	146.0	126.5	272.5

El número de habitantes previstos en 1970 excederá, sin duda, del cálculo hecho en 1961 para 1971, lo que supone una modificación de los planes para satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua, alcantarillado y otros servicios.

Educación y adiestramiento

Por fortuna, se reconoció hace muchos años que era preciso ampliar los recursos humanos y materiales para ofrecer servicios de salud suficientes con arreglo a las crecientes necesidades. Tanto los países como los organismos cooperadores concedieron desde un principio atención constante a la educación y adiestramiento del personal. Hace más de 40 años que la fundación Rockefeller consideró que un programa de becas dedicadas a la ingeniería sanitaria constituiría una aportación muy valiosa al saneamiento del medio. En 1954, cuando el programa de la Fundación terminó todas sus fases, había adjudicado becas a ingenieros sanitarios de 14 países de América Latina para asistir a 54 cursos académicos de ingeniería sanitaria.

La OPS/OMS ha proseguido en esa labor, lo mismo que la Agencia para el Desarrollo

Internacional (AID), continuando las actividades del IAI. Según un cálculo conservador, la AID y el IAI han patrocinado a más de 500 ingenieros latinoamericanos en sus estudios superiores, y la OPS/OMS un número casi equivalente.

El IAI se creó en 1942, alcanzando su máxima actividad en 1955-1960, y después empezó a reducir sus becas para ingenieros sanitarios a medida que iba concentrándose más en el desarrollo económico que en la asistencia técnica. En cambio la OPS concedió las primeras becas poco después de iniciar la ampliación de sus servicios de ingeniería sanitaria en 1953 y llegó a adjudicar un promedio de 30 ó 40 al año, proporción que sigue manteniendo. (La figura 1 presenta en forma gráfica las becas académicas concedidas a ingenieros sanitarios de América Latina por organismos internacionales.)

Estas becas, que ascienden a más de 1,000 junto con otras adjudicadas por instituciones nacionales y otros organismos, han contribuido a crear un importante cuerpo de ingenieros bien preparados a los que, en una parte considerable, se debe el desarrollo de los proyectos de ingeniería sanitaria y de educación en la Región.

Consultores internacionales

Una de las principales aportaciones de los programas de asistencia técnica de organismos internacionales y bilaterales ha sido la adjudicación de estas becas, la colaboración en la selección de aspirantes y la preparación de los becarios para sus estudios superiores en la mayoría de los casos en el extranjero y a menudo fuera de la Región. La responsabilidad en relación con este proceso ha sido una de las numerosas funciones de los consultores en ingeniería sanitaria de esos organismos asignados a los diversos países.

La figura 2 muestra el número de consultores en ingeniería sanitaria asignados por la OPS/OMS y el IAI-AID desde 1940 hasta 1970. A medida que ha ido cambiando la política de la AID y disminuyendo la utilización de consultores en ingeniería sanitaria, la OPS los ha ido aumentando. En el período de 1943 a 1963, el IAI-AID asignaba por lo menos un consultor en ingeniería sanitaria, y a veces más, a la mayoría de los países latinoamericanos mientras que la OPS sólo contaba con unos cuantos para toda la Región, pero ahora la situación es a la inversa. En efecto, hay uno o varios consultores de la OPS en ingeniería

FIGURA 1—Becas académicas en ingeniería sanitaria, 1940-1970.

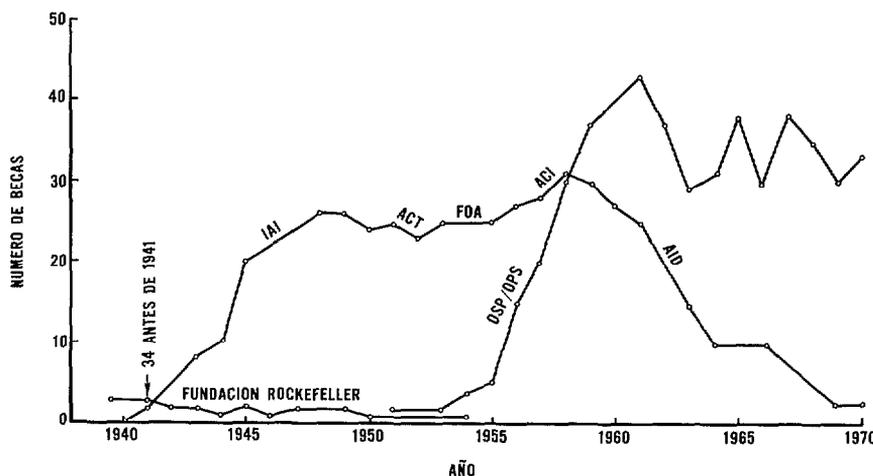
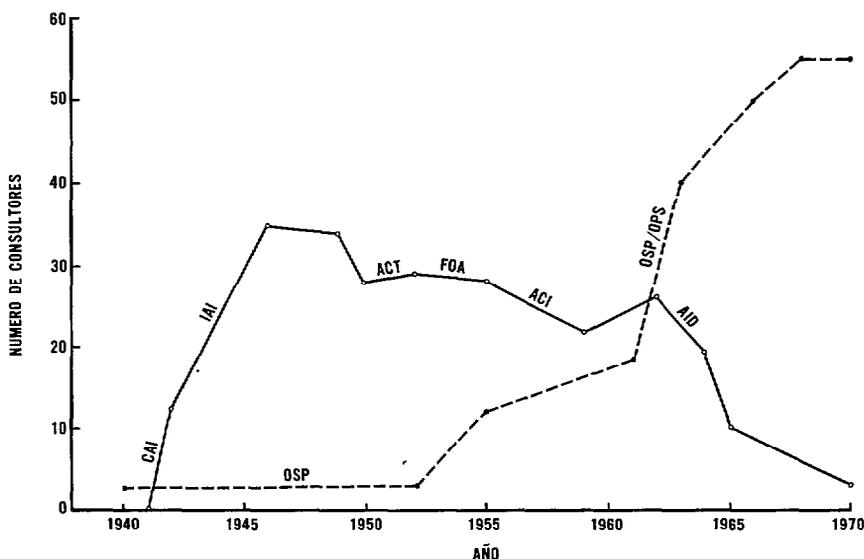


FIGURA 2—Consultores en ingeniería sanitaria asignados a América Latina (a tiempo completo), 1940-1970.



sanitaria en cada uno de los países y en cambio la AID no ha asignado casi ninguno. Algunos de los ingenieros de la AID todavía prestan servicio en la Región, pero sólo en proyectos de desarrollo económico, es decir, no es como antes, específicamente asignados a programas de ingeniería sanitaria.

Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria

La Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria nació de una reunión de un pequeño grupo de ingenieros sanitarios convocada por la Organización Panamericana de la Salud y el Instituto de Asuntos Interamericanos en 1942. En esa reunión se convino que era muy necesario y de gran interés la creación de una organización panamericana para fomentar las actividades y la educación en materia de ingeniería sanitaria en la Región. El interés y apoyo obtenidos bastaron para celebrar en junio de 1946 la primera conferencia en Río de Janeiro, a la que asistieron 203 participantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú y Venezuela, así como de los Estados Unidos. Se constituyeron tres

comités para formular los objetivos y los procedimientos de organización y administración. En septiembre del mismo año tuvo lugar una segunda conferencia en Caracas, Venezuela, con la participación de 200 delegados de Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Venezuela y los Estados Unidos. Presidió esta Conferencia el Ingeniero Luis Wannoni, Presidente del XII Congreso de la AIDIS, celebrado en Caracas en 1970. Cuando se celebró el I Congreso en Santiago, Chile, en 1948, la Asociación contaba con 1,186 miembros activos, que eran ingenieros sanitarios profesionales afines. En 12 países ya se habían organizado las secciones nacionales de la AIDIS. El II Congreso tuvo lugar en México, D.F., en 1950, con la asistencia de 241 delegados y dos observadores.

Instituto de Asuntos Interamericanos

El establecimiento del Instituto de Asuntos Interamericanos por los Estados Unidos en 1942 revistió una importancia trascendental para el desarrollo de la ingeniería

sanitaria en América Latina. El abastecimiento de agua y otras actividades de saneamiento del medio constituían un destacado aspecto de los programas de salud. Durante la reunión de los 21 Ministros de Relaciones Exteriores, celebrada en Río de Janeiro en enero de 1942, se formularon acuerdos sobre estos programas cooperativos de salud. Poco después, a invitación de varios países, se establecieron sobre el terreno grupos de salud y saneamiento y, al cabo de un año, se realizaban actividades cooperativas de salud en la mayoría de los países.

El grupo básico constaba generalmente de un médico de salud pública que era el jefe del grupo, un ingeniero sanitario, una enfermera de salud pública, un administrador y a menudo, un educador en salud y un inspector sanitario. Las operaciones sobre el terreno se llevaban a cabo por medio de una unidad cooperativa del Ministerio de Salud Pública que solía denominarse el "servicio". Aunque el "servicio" dependía del Ministerio, gozaba de considerable autonomía. Comúnmente el director pertenecía al IAI (el médico de salud pública o el ingeniero sanitario) y un codirector nacional. El "servicio" contrataba a su personal (del propio país), fijaba la escala de sueldos y estaba financiado conjuntamente por el IAI y el Gobierno interesado. A medida que el personal local adquiría conocimientos y experiencia suficientes, sus colegas estadounidenses les encomendaban funciones ejecutivas y, más adelante, estos últimos se limitaron a prestar servicios de consultores al programa.

Muchos becarios del IAI eran empleados del "servicio" donde adquirieron cierta formación y al terminar sus estudios superiores mediante las becas se reincorporaban a sus respectivos puestos. En la actualidad, muchos antiguos funcionarios del "servicio" ocupan puestos de responsabilidad en el Gobierno y en otras instituciones, y varios son funcionarios de organismos internacionales, particularmente la Organización Mundial de la

Salud y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Gracias a la labor cooperativa de los "servicios" se han construido numerosos sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado, centros de salud, mercados, pequeños mataderos y otras instalaciones sanitarias. Asimismo se han realizado actividades de excavación o perforación de pozos, construcción e instalación de millares de letrinas sanitarias y ampliación de programas de adiestramiento. (Aunque este artículo sólo se refiere a las actividades de ingeniería sanitaria y saneamiento ambiental del "servicio", conviene señalar que se llevó a cabo una amplia labor en todas las funciones de salud pública.)

Los "servicios" se caracterizaban por su flexibilidad y una burocracia mínima; en un momento crítico y en condiciones adversas, resultaban muy eficaces como instrumentos de acción positiva. Sin embargo, los tiempos y las circunstancias varían. Ninguno de los "servicios" mantiene actualmente su forma original. En su mayoría han quedado absorbidos por los ministerios de salud, si bien conservan en mayor o menor grado cierta autonomía.

La AID, además de cooperar directamente con los países de América Latina por conducto de los "servicios" y, en fechas más recientes, por medio de misiones, ha organizado una serie de programas en los Estados Unidos para todos los países en desarrollo, varios de los cuales se han ajustado específicamente a las necesidades de los ingenieros sanitarios. Los programas son los siguientes:

a) El curso de explotación de agua subterránea, en cooperación con la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Minnesota, que se ofrece todos los años desde 1959. Han asistido a este curso más de 300 estudiantes de 55 países. El programa consiste en clases teóricas y conferencias, complementadas por prácticas sobre el terreno para adquirir un conocimiento de las técnicas básicas necesarias para la planificación

y supervisión de las operaciones de perforación de pozos y explotación de aguas subterráneas.

b) Un curso especial, llevado a cabo en la Universidad de Akron, sobre los aspectos de administración de los sistemas de abastecimiento de agua, iniciado en 1961, al que han asistido 100 participantes de 36 países. El objetivo del curso consiste en capacitar a ingenieros y otro personal en el funcionamiento y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua.

c) El Programa Internacional de Diseño de Ingeniería Sanitaria iniciado en la Universidad de Carolina del Norte en 1962 para ofrecer oportunidades académicas y prácticas a ingenieros sanitarios de países en desarrollo. Se trata de una labor educativa única, con un personal, equipo y planes para atender las necesidades específicas de esos ingenieros. Además de la enseñanza académica intensiva, el programa organiza, para cada participante, unas prácticas sobre organización municipal en el terreno y en empresas consultoras de ingeniería, bajo supervisión universitaria continua. Este contacto directo con organizaciones y métodos de ingeniería es tal vez tan importante para el alumno como las enseñanzas que recibe en su especialidad. Han asistido a este curso alrededor de 75 participantes de 24 países.

Cada uno de estos programas se ha ofrecido en países de América Latina y otros lugares del mundo; los primeros dos en Colombia, y el tercero en el Perú.

La Oficina Regional de la AID para Centro América y Panamá (ORCAP) y la Universidad de Carolina del Norte colaboraron en el establecimiento de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en 1965, con el fin específico de atender las necesidades de la Región en materia de formación de ingenieros sanitarios. Desde que se inició, han participado en ese curso 55 alumnos. La Organización Panamericana de

la Salud, y otros organismos adjudicaron becas para asistir a esa escuela.

Oficina Sanitaria Panamericana

Como se indica en la figura 2, la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP) dispuso de los servicios de dos o tres ingenieros sanitarios hasta 1953 cuando empezó a ampliar progresivamente sus actividades de ingeniería sanitaria a petición de los Gobiernos. En 1961, con el estímulo que recibieron los programas de abastecimiento de agua y de alcantarillado al firmarse la Carta de Punta del Este, la Oficina tenía asignados casi tantos consultores en ingeniería sanitaria como la AID en América Latina. Con el impulso que, en estos últimos 10 años, han adquirido las actividades de abastecimiento de agua y de alcantarillado, junto con el creciente interés y preocupación por los problemas más complejos de saneamiento del medio, control de la calidad del agua y explotación de los recursos hidráulicos para múltiples fines, la Oficina ha aumentado en más de 50 los miembros del personal de ingeniería sanitaria en su empeño por atender las solicitudes de asistencia. En el cuadro 1 se indican los diversos servicios consultivos ofrecidos por la OSP durante 1969. Los servicios de consultores a corto plazo, en relación con problemas de los que normalmente no se ocupa el personal de plantilla, han complementado las actividades de este personal, y representan actualmente entre 70 y 80 meses-hombre al año, en misiones que varían entre una semana y tres meses.

En años recientes la OPS ha aportado dos importantes contribuciones a las actividades de ingeniería sanitaria a saber: a) la creación de un grupo consultivo para colaborar en el mejoramiento de la administración y dirección de las instalaciones de abastecimiento de agua y de alcantarillado y b) la organización de cursillos en un grupo de universidades con el fin de ofrecer enseñanza

CUADRO 1—Colaboración prestada por la Oficina Sanitaria Panamericana, (personal permanente y consultores a corto plazo), 1969.^a

Clase de servicios	Zona I										Zona II							Zona III							Zona IV				Zona V	Zona VI		
	Barbados	Guyana	Indias Occidentales	Jamaica	Surinam	Trinidad y Tabago	Venezuela	Cuba	Haití	México	República Dominicana	Belize	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Brasil	Argentina	Chile	Paraguay	Uruguay					
ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA																																
Autoridades de abast. de agua—Organización o mejoramiento																																
Otras instituciones—Organización o mejoramiento																																
Sistemas de abastecimiento de agua—Diseño																																
Organización y administración																																
Problemas																																
Planificación—Nacional o regional																																
Tarifas—Establecimiento o mejoramiento																																
Relaciones públicas																																
Abastecimiento de agua a poblaciones rurales																																
Exploración de aguas subterráneas, perforaciones																																
Desarrollo de comunidades, ayuda propia																																
Control de calidad del agua																																
Estudio de recursos hidráulicos																																
Mecanismo del fondo rotatorio																																
Filtración																																
Laboratorios—Instalación, operación																																
Desarrollo de normas y patrones de diseño																																
Proyectos del UNICEF																																
Financiamiento—Método o preparación de solicitudes de préstamo																																
OTRAS ACTIVIDADES DE SANTEAMIENTO DEL MEDIO																																
Ministerio de Salud—Asistencia.																																
Departamentos de ingeniería sanitaria—Asistencia																																
Saneariento del medio (sin especificación)																																
Control de contaminaciones, tratamiento de aguas servidas, desechos industriales																																
Programa de letramas																																
Fosas sépticas de oxidación—Diseño y uso																																
Desechos sólidos, relleno sanitario																																
Control de la contaminación atmosférica																																
Higiene industrial y radiaciones																																
Estudios y encuestas																																
Proyectos PNUD—Supervisión o desarrollo																																
Programas de ingeniería sanitaria—Universidades																																
Cursos cortos—Organización o presentación																																
Cursos—Inspectores de sanidad																																
Seminarios, simposios																																
Centros o institutos																																
Manuales—Preparación																																

a La "x" indica la prestación de servicios por lo menos una vez al año, por un funcionario permanente o un consultor a corto plazo.

continúa en el campo cada vez más amplio de la ingeniería sanitaria.

La utilización de servicios de asesoría en grupo se inició en 1965 en Honduras. A medida que se ampliaban las funciones de las autoridades de abastecimiento de agua, se evidenció la necesidad de contar con asistencia para modernizar los métodos de administración y dirección de ese organismo. Puesto que se trataba de varios departamentos y actividades, la OSP proporcionó los servicios de un grupo de consultores, cada uno de los cuales colaboró con los especialistas nacionales respectivos. Esta clase de consulta, que ya ha sido facilitada a numerosos organismos, ha sido solicitada por otros que ofrecen financiar los gastos, ya sea con sus propios presupuestos o mediante un préstamo para la ampliación del programa. Los servicios de asesoría en grupo están orientados hacia la reorganización y racionalización de los sistemas de abastecimiento público de agua y de alcantarillado. Se aplican todos los criterios de economía y administración, así como las normas, procedimientos y prácticas que se requieren para facilitar la consecución de las metas institucionales. Estos servicios consultivos van destinados a las esferas operativas y de alta dirección a fin de elaborar con ambos sectores las normas y procedimientos que se pondrán en práctica. Estos

grupos están constituidos casi exclusivamente por consultores de América Latina o del Caribe que ocupan puestos de responsabilidad en servicios eficaces y bien organizados.

En 1963 se introdujo el concepto totalmente nuevo de los cursillos de educación continua en materia de ingeniería sanitaria. Todos los años, 36 universidades de 21 países ofrecen entre 65 y 70 cursos. Participan en ellos anualmente unas 1,800 personas y su finalidad es actualizar la preparación y presentar nuevos conocimientos o materias, como el empleo de computadoras para los problemas de ingeniería sanitaria y la utilización de los recursos hidráulicos para fines múltiples. Las propias universidades, la OSP y otros organismos, inclusive la Organización de los Estados Americanos y el Banco Interamericano de Desarrollo, sostienen los cursillos.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Además de los fondos internacionales (28%) facilitados por la AID, el BIRF y el Eximbank para el diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado, la mayor aportación desde 1961 (72%) ha sido la del BID (cuadro 2). En el cuadro 3 se indican los fondos proporcionados por los organismos interna-

CUADRO 2—Datos resumidos sobre el financiamiento del programa de abastecimiento de agua a la comunidad en América Latina en el decenio de la Alianza para el Progreso (1961-1971). Datos al 1 de enero de 1970.

Procedencia de los fondos internacionales:	
Banco Interamericano de Desarrollo	\$462,365,100 ^a
Agencia para el Desarrollo Internacional	100,457,600 ^a
Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento	43,300,000
Eximbank	30,508,355
Total de préstamos internacionales	\$636,631,055
Fondos nacionales, incluidos los fondos de contrapartida para completar los fondos internacionales	\$1,052,030,000
Total	\$1,688,661,055
Número de habitantes beneficiados (urbanos y rurales)	70,000,000

^a Se incluyen los préstamos aprobados, así como los firmados.

Notas: 1) Del total de fondos (\$1,688,661,055), \$1,417.7 millones son para centros urbanos y \$271.3 millones para las zonas rurales.

2) La cifra total incluye aproximadamente el 16% de las obras de alcantarillado.

CUADRO 3—Fondos en dólares de E.U.A. asignados a la construcción de sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado en América Latina, de enero de 1961 a diciembre de 1969, inclusive.

País	Préstamos internacionales								Contribución estimada de fondos nacionales de contrapartida
	BID		BIRF		AID		EXIMBANK		
	Agua	Alcantarillado	Agua	Alcantarillado	Agua	Alcantarillado	Agua	Alcantarillado	
Argentina.....	33,730,000	2,270,000	—	—	1,400,000	—	—	—	43,030,000
Bolivia.....	10,600,000	4,800,000	—	—	1,145,000	—	—	—	9,397,000
Brazil.....	113,060,000	14,650,000	—	—	21,695,000	2,500,000	—	—	136,164,000
Colombia.....	36,751,397	7,233,000	14,000,000	—	3,800,000	9,600,000	—	—	68,098,600
Costa Rica.....	1,400,000	140,000	—	—	4,900,000	—	—	—	2,824,000
Chile.....	26,645,000	—	—	—	2,000,000	840,000	—	—	21,104,000
Ecuador.....	17,200,000	3,568,000	—	—	—	—	—	—	8,423,000
El Salvador.....	7,680,000	1,520,000	—	—	75,000	—	—	—	4,540,000
Guatemala.....	21,717,804	2,000,000	—	—	1,369,000	—	—	—	13,305,200
Guyana.....	—	—	—	—	2,650,000	—	—	—	1,200,000
Haití.....	2,410,000	—	—	—	—	—	—	—	350,000
Honduras.....	2,550,000	—	—	—	1,050,000	—	—	—	650,000
Jamaica.....	—	—	5,000,000	—	3,700,000	—	—	—	5,900,000
México.....	25,974,000	550,000	—	—	—	—	—	—	18,296,000
Nicaragua.....	2,000,000	185,000	3,000,000	—	143,000	—	—	—	4,380,000
Panamá.....	5,842,000	370,000	—	—	21,139,600	10,851,000	—	—	15,007,000
Paraguay.....	3,895,000	4,670,000	—	—	—	—	—	—	3,550,000
Perd.....	23,424,539	9,736,360	—	—	5,700,000	2,900,000	—	—	41,779,200
República Dominicana.....	4,960,000	1,090,000	—	—	3,000,000	—	—	—	3,300,000
Trinidad y Tabago.....	300,000	—	—	—	—	—	—	—	9,313,000
Uruguay.....	12,943,000	3,300,000	—	—	—	—	—	—	23,768,000
Venezuela.....	46,000,000	7,200,000	21,300,000	—	—	—	—	—	121,131,000
Total.....	399,082,740	63,282,360	43,300,000	—	73,766,600	26,691,000	—	—	605,510,000

Préstamos internacionales.....	\$ 636,631,055
Agua.....	\$536,157,695
Alcantarillado.....	100,473,360
Fondos nacionales de contrapartida.....	605,510,000
Otros fondos nacionales.....	446,520,000
Total de los fondos.....	\$1,688,661,055

CUADRO 4—Fondos nacionales e internacionales, en millones de dólares de E.U.A., asignados a la construcción de sistemas urbanos de abastecimiento de agua y de alcantarillado en América Latina, de enero de 1961 a diciembre de 1969.

Fuente	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Sub-total	1969	Total
Préstamos internacionales											
BID	24.65	96.30	28.55	31.04	16.04	72.12	72.56	31.90	373.16	45.30	418.46
AID	3.50	17.44	10.27	8.05	9.30	20.94	10.77	2.19	82.46	15.00	97.46
BIRF	—	—	3.00	—	—	21.30	—	14.00	38.30	5.00	43.30
EXIMBANK	14.99	14.00	—	0.26	2.27	—	- 1.01	—	30.51	—	30.51
Sub-total	43.14	127.74	41.82	39.35	27.61	114.36	82.32	48.09	524.43	65.30	589.73
Fondos nacionales	51.19	136.56	43.20	52.87	43.30	114.38	101.98	116.95	660.43	167.46	827.89
Total	94.33	264.30	85.02	92.22	70.91	228.74	184.30	165.04	1,184.86	232.76	1,417.62

Nota: Los préstamos, hasta que se firman, se incluyen en el año en que se aprueban; después aparecen en el año en que se firman.

cionales de crédito y las naciones beneficiarias, durante el período de 1961 a 1969, inclusive.

El apoyo de estos organismos internacionales de crédito (\$636.6 millones en préstamos) a partir de 1961, junto con las cantidades sin precedente asignadas por los gobiernos (\$1,052 millones) para los sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado, ha dado a estos programas el impulso que necesitaban. Los fondos asignados a cada país por los organismos internacionales de crédito figuran en el cuadro 3, junto con los fondos nacionales de contrapartida, así como las cantidades adicionales que los países han destinado a los programas de abastecimiento de agua y de alcantarillado durante ese período. Los cuadros 4 y 5 y la figura 3 contienen más detalles de la distribución de estos fondos.

La política seguida por las instituciones de crédito con respecto a los sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado ha ejercido efectos distintos en el organismo solicitante. Un aspecto importante que hay que considerar es la capacidad administrativa, técnica y financiera para que el proyecto sea realizado debidamente y los sistemas funcionen con eficacia. En algunos casos, el organismo interesado ha tenido que reorganizar y mejorar sus procedimientos. Por eso con frecuencia se solicitan los servicios consultivos de la OPS a este respecto.

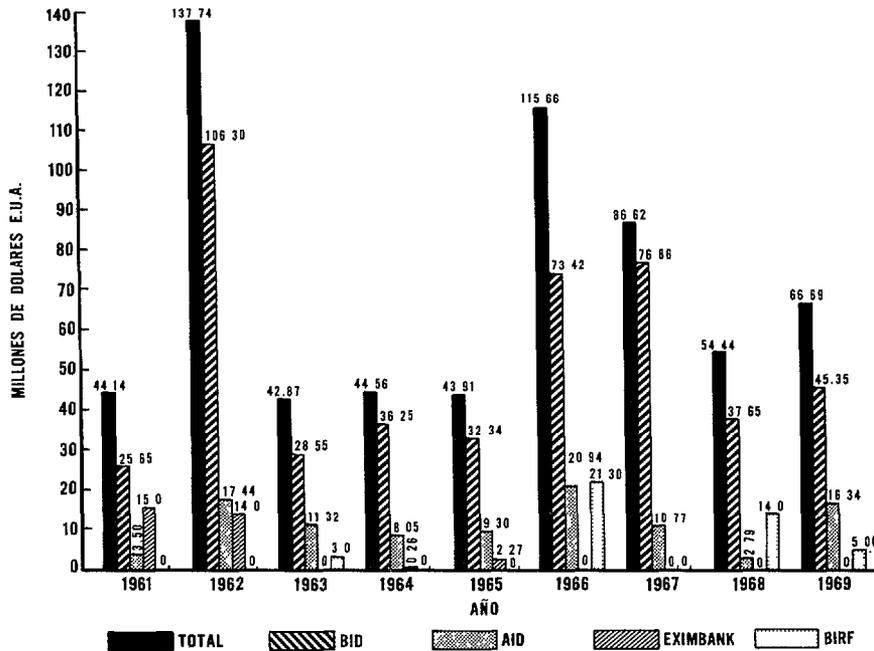
Otra consideración importante para las instituciones de crédito es la de las tarifas de agua, las cuales deben cubrir por lo menos el costo del funcionamiento normal del sistema, inclusive la administración, el interés, el mantenimiento y, en la medida de lo posible, la depreciación.

CUADRO 5—Fondos nacionales e internacionales, en millones de dólares de E.U.A., asignados a la construcción de sistemas rurales de abastecimiento de agua y de alcantarillado en América Latina, de enero de 1961 a diciembre de 1969.

Fuente	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Sub-total	1969	Total
Préstamos internacionales											
BID	1.00	10.00	—	5.21	16.30	1.30	4.30	5.75	43.86	0.05	43.91
AID	—	—	1.05	—	—	—	—	0.60	1.65	1.34	2.99
BIRF	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
EXIMBANK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sub-total	1.00	10.00	1.05	5.21	16.30	1.30	4.30	6.35	45.51	1.39	46.90
Fondos nacionales	8.50	20.00	16.00	22.00	36.40	30.80	34.65	34.46	202.81	21.33	224.14
Total	9.50	30.00	17.05	27.21	52.70	32.10	38.95	40.81	248.32	22.72	271.04

Nota: Los préstamos, hasta que se firman, se incluyen en el año en que se aprueban; después aparecen en el año en que se firman.

FIGURA 3—Préstamos internacionales (en millones de dólares de E.U.A.) para la construcción de sistemas urbanos y rurales de abastecimiento de agua y de alcantarillado en América Latina, 1961-1969.



Todos los planes deben formar parte del plan de desarrollo económico y social del país, y las solicitudes de préstamo deben contar con la aprobación del organismo nacional de planificación o del gobierno central. Cada proyecto debe formar parte de un plan modelo en el que se tenga en cuenta el futuro crecimiento demográfico por un período razonable.

La causa principal de las demoras en el estudio y concesión de préstamos ha sido la falta de proyectos bien formulados y de estudios apropiados. Todas las instituciones de crédito han preparado una guía para la presentación de solicitudes de fondos. Gracias a esta guía, la presentación de solicitudes de préstamo ha mejorado en gran medida porque permite un conocimiento mejor de los requisitos exigidos por esas instituciones.

El Brasil, en 1970, ha demostrado la responsabilidad fiscal con respecto a estas instalaciones sanitarias. El banco nacional de ese país ha establecido un fondo rotatorio nacional de 1,000 millones de dólares para

que los organismos locales puedan solicitar fondos a base de reembolso. Este procedimiento, implantado después de años de negociaciones con el gobierno central, irá seguido, sin duda, de medidas análogas en otros países. En algunos países sudamericanos ya se aplican algunas variantes de este método.

Carta de Punta del Este

Uno de los numerosos factores que han influido profundamente en el progreso de la ingeniería sanitaria es la Carta de Punta del Este firmada en 1961.

El Director de la Oficina Sanitaria Panamericana, adelantándose a la importancia concedida por la Carta a los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, estableció en 1958 un Comité Asesor en Saneamiento del Medio que llegó a la siguiente conclusión unánime: "... la concentración de esfuerzos para la ampliación y perfeccionamiento de las obras hidráulicas

existentes y la construcción de nuevos sistemas de abastecimiento que permitan suministrar agua de buena calidad, en cantidad abundante y servicio directo a los domicilios, es el mejor método de reducir las enfermedades, de acelerar el ritmo del desarrollo económico, fomentar el turismo y servir de incentivo para la construcción de nuevas viviendas". El Comité consideró también que el abastecimiento de agua debía ocupar el primer lugar en el orden de prelación, seguido de los servicios de alcantarillado.

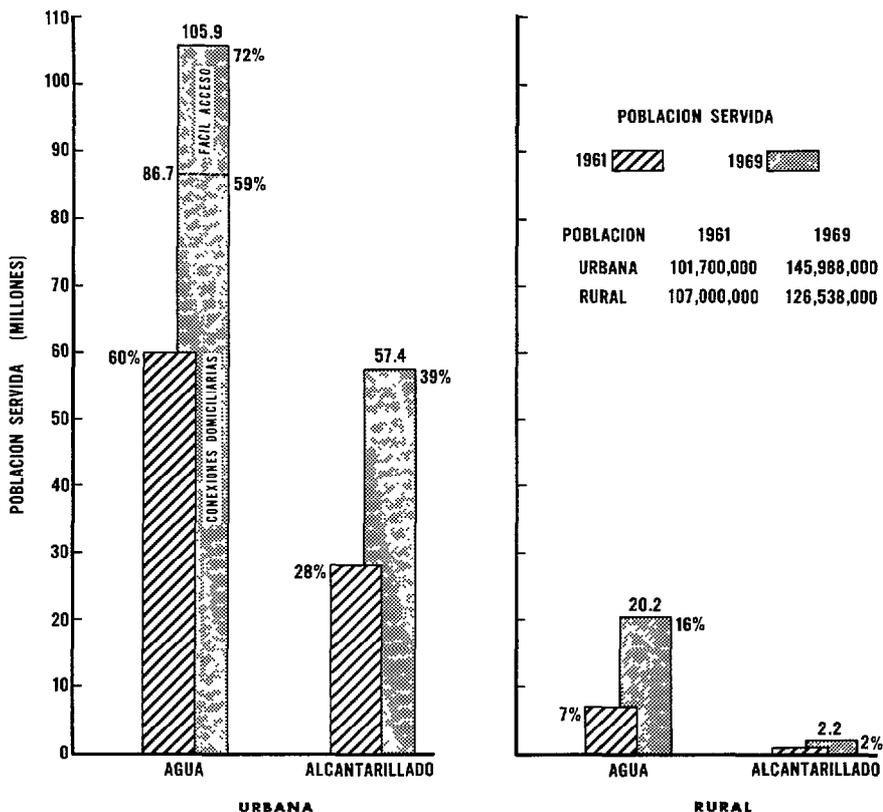
Como consecuencia directa de este acuerdo, los Gobiernos establecieron elevadas metas específicas con respecto a los sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado. En el decenio de la Alianza para el Progreso (1961-1971), se debían

proporcionar servicios de abastecimiento de agua y de alcantarillado por lo menos al 70% de la población urbana y al 50% de la rural.

En un informe preparado en 1963 para un Grupo de Estudio a nivel ministerial, la OPS señaló la magnitud de la tarea, advirtiendo que sólo para alcanzar las metas del abastecimiento de agua establecidas en la Carta se requerirían por lo menos 5,250 millones de dólares. Estos cálculos sólo incluían el costo de nuevos servicios de abastecimiento, sin contar el mejoramiento de los existentes. No se determinó la cantidad que requería la instalación de sistemas de alcantarillado de acuerdo con las metas de la Carta.

Aunque la tarea parecía inasequible, las metas señalaban la necesidad de realizarla,

FIGURA 4—Población servida por sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado en América Latina, 1961 y 1969.



CUADRO 6—Estado de los servicios de abastecimiento de agua y de alcantarillado a fines de 1969.

(Población en millones)^a

País u otra unidad política	Fecha de la información	Abastecimiento de agua										Alcantarillado									
		Total					Urbano					Rural			Urbano	Rural	Total	%			
		Población servida					Población servida					Población servida			Con conexiones o de fácil acceso						
		Pobla- ción	Conexión domi- ciliar	Fácil acceso	Total	%	Pobla- ción	Conexión domi- ciliar	Fácil acceso	Total	%	Pobla- ción	Conexión domi- ciliar	Fácil acceso	Total	%	Con conexiones o de fácil acceso	Con conexiones o de fácil acceso	Con conexiones o de fácil acceso		
Argentina	Dic. 69	23 983	12 146	1 100	13 246	55	17 783	11 600	65	0 900	12 500	70	6 200	0 546	0 200	0 746	12	6 000	6 000	25	
Barbados	Nov. 69	0 265	0 121	0 134	0 255	100	0 117	0 099	85	0 018	0 117	100	0 138	0 022	0 116	0 138	100	—	—	—	
Bolivia	Sept. 69	4 812	0 406	0 458	0 954	20	1 582	0 478	30	0 445	0 923	58	3 230	0 018	0 013	0 031	4	0 343	—	0 343	7
Brasil	Dic. 69	93 790	23 550	4 000	27 550	49	20 483	23 550	49	2 000	25 550	53	45 489	—	2 000	2 000	4	12 140	—	12 140	13
Colombia	Dic. 69	20 619	9 300	6 500	15 800	77	12 002	7 800	65	3 900	11 700	97	8 617	1 500	2 600	4 100	48	8 600	1 800	10 400	50
Costa Rica	Jul. 69	1 699	1 097	0 201	1 298	76	0 835	0 772	92	0 063	0 835	100	0 864	0 325	0 138	0 463	54	0 181	—	0 181	11
Cuba ^b	Jun. 66	7 950	5 610	0 650	6 260	79	5 020	3 840	76	0 680	4 990	89	2 930	1 770	1 770	1 770	60	1 700	—	1 700	21
Chile	Dic. 69	10 300	4 120	1 800	5 920	57	7 050	4 000	57	1 680	5 680	80	3 250	0 120	0 120	0 240	7	2 380	0 170	2 550	25
Ecuador	Dic. 69	5 891	1 455	0 923	2 378	40	2 232	1 344	60	0 710	2 054	92	3 658	0 111	0 213	0 324	9	1 194	0 110	1 304	22
El Salvador	Sept. 69	3 393	1 317	0 127	1 474	43	1 142	0 784	69	0 127	0 911	80	2 251	0 563	—	0 563	25	0 842	0 004	0 846	25
Guatemala	Dic. 69	5 017	0 700	1 152	1 852	37	1 724	0 684	40	0 807	1 491	86	3 293	0 016	0 345	0 361	11	0 671	—	0 671	13
Guayana	Jul. 69	0 741	0 382	0 027	0 409	55	0 231	0 216	93	0 007	0 223	96	0 510	0 166	0 020	0 186	36	0 090	—	0 090	12
Haití	Jul. 69	4 768	0 168	0 140	0 308	6	0 405	0 122	30	0 060	0 282	45	4 363	0 046	0 080	0 126	3	0 075	0 001	0 356	14
Honduras	Dic. 69	2 557	0 599	0 446	1 045	41	0 730	0 444	61	0 263	0 707	97	1 827	0 155	0 183	0 338	18	0 355	0 001	0 356	14
Jamaica	Oct. 69	1 955	0 639	0 262	0 901	46	0 545	0 527	97	0 005	0 533	98	1 410	0 112	0 256	0 368	26	0 085	0 008	0 093	5
México	Nov. 69	47 830	23 110	4 000	27 110	57	27 900	18 760	67	4 000	22 760	81	19 930	4 350	4 350	4 350	22	13 990	—	13 990	29
Nicaragua	Dic. 68	1 831	0 350	0 336	0 686	37	0 710	0 317	45	0 303	0 620	87	1 121	0 033	0 033	0 066	6	0 230	—	0 230	13
Panamá	Jul. 69	1 417	0 629	0 056	0 685	48	0 667	0 603	90	0 032	0 635	95	0 750	0 026	0 024	0 050	7	0 430	0 005	0 435	31
Paraguay	Nov. 69	2 304	0 142	0 207	0 349	14	0 844	0 142	17	0 120	0 262	31	1 460	—	0 087	0 087	6	0 116	—	0 116	5
Perú	Jul. 69	12 200	2 625	1 615	4 240	32	3 530	2 570	48	1 090	3 660	69	6 900	0 055	0 525	0 580	8	3 280	0 012	3 292	27
República Dominicana	Jul. 69	4 175	0 873	0 469	1 342	35	1 447	0 793	55	0 304	1 097	76	2 728	0 080	0 165	0 245	9	0 180	—	0 180	4
Surinam	Sept. 69	0 380	0 110	0 039	0 149	39	0 141	0 101	72	0 009	0 110	78	0 239	0 009	0 030	0 039	16	—	—	—	—
Trinidad y Tabago	Dic. 69	1 040	0 532	0 458	0 990	65	0 350	0 282	80	0 066	0 348	99	0 690	0 250	0 392	0 642	93	0 176	0 002	0 178	17
Uruguay	Jul. 69	2 749	1 595	0 277	1 872	68	2 221	1 577	71	0 235	1 812	82	0 528	0 018	0 042	0 060	11	1 157	—	1 157	42
Venezuela	Dic. 69	10 452	7 077	1 656	8 733	83	6 592	5 273	80	1 319	6 592	100	3 860	1 804	0 337	2 141	55	3 215	0 074	3 289	31
Países y territorios del Caribe Oriental	Dic. 69	0 419	0 098	0 163	0 261	62	0 117	0 064	55	0 033	0 097	83	0 302	0 034	0 130	0 164	54	0 005	—	0 005	1
Total	..	272 527	98 871	27 196	126 067	46	145 989	86 742	59	19 147	105 889	72	126 538	12 129	8 049	20 178	16	57 435	2 186	59 621	22

^a Últimos estimados de población y de población servida recibidos de los países en el Departamento de Ingeniería y Ciencias del Ambiente, OSP.

^b Cifras de 1966.

la hacían más manifiesta y ofrecían una base para medir el progreso.

Progresos realizados

Recientemente la OPS ha publicado un trabajo "Community Water Supply and Sewage Disposal Programs in Latin America and Caribbean Countries—Status and Trends—Projections 1968-1971", sobre los antecedentes, progreso y proyecciones con referencia a las metas de la Carta de Punta del Este. En el documento se examinan las medidas que condujeron al establecimiento de las metas de la Carta en cuanto al abastecimiento de agua y al alcantarillado, la situación en 1961, los progresos realizados a partir de ese año hasta 1968 y las proyecciones para 1971. Las estadísticas de los progresos hasta 1969 se presentan en el cuadro 6. En la figura 4 se compara la población servida al comienzo del decenio de la Alianza para el Progreso, en 1961, y al final, en 1969. Estos datos se resumen en el cuadro 7.

Los datos de estos cuadro reflejan únicamente una parte del progreso. Además del mayor número de habitantes atendidos en 1969 en comparación con 1961, se está ofreciendo un mejor servicio a varios millones de personas.

En 21 países ya se ha alcanzado o sobrepasado la meta de abastecer de agua al 70% de la población urbana (mediante conexiones domiciliarias o fuentes públicas). Asimismo, en cinco países ha sido lograda o rebasada la meta de atender al 50% de la población rural.

En los últimos 25 años se ha experimentado un importante avance en otros aspectos del saneamiento del medio, así como en el número de habitantes atendidos. Las viejas fobias se están disipando y son cada vez más las personas de zonas urbanas y rurales que aceptan el hecho de que se deben pagar los servicios de agua y de alcantarillado, de la misma manera que los de electricidad y otros. Las propias autoridades, los ingenieros y los economistas reconocen que hay medios de obtener los fondos necesarios que en otra época se hubieran considerado inasequibles. Todos los países han promulgado disposiciones legislativas que asignan obligaciones específicas para estas actividades. También se han establecido estructuras orgánicas y se ha mejorado la dirección y administración de los servicios.

Progresos en materia de educación

La enseñanza y las investigaciones constituyen otro índice del progreso realizado. En 1942, para obtener un título de ingeniería sanitaria, los ingenieros latinoamericanos tenían que ir al extranjero pues en sus respectivos países únicamente se enseñaban algunas materias de ingeniería sanitaria, por ejemplo el diseño de sistemas de abastecimiento de agua, como parte de los cursos de ingeniería civil.

En 1960 había 86 departamentos o escuelas en 83 instituciones docentes superiores de América Latina que ofrecían enseñanza de ingeniería sanitaria a ingenieros civiles o sanitarios. Sólo 81 de estas instituciones preparaban a los alumnos para la

CUADRO 7—Población servida por sistemas de abastecimiento de agua (parte superior) y por sistemas de alcantarillado (parte inferior) en 1961 y 1969.

	Urbana	%	Rural	%	Total	%
1961	61,100,000	60	8,000,000	7	69,100,000	33
1969	105,900,000	72	20,200,000	16	126,100,000	46
Aumento	44,800,000		12,200,000		57,000,000	
	Urbana	%	Rural	%	Total	%
1961	29,100,000	28	—	—	29,100,000	14
1969	57,400,000	39	2,200,000	2	59,600,000	22
Aumento	28,300,000		2,200,000		30,500,000	

ingeniería profesional (primer título), tres ofrecían también enseñanza de posgrado y dos se limitaban a la enseñanza de graduados exclusivamente. Una institución contaba con un programa de enseñanza de ingeniería sanitaria que se presentaba a los alumnos simultáneamente con la ingeniería civil.

A partir de esas fechas se han logrado otros avances, particularmente en lo que se refiere a la enseñanza de posgrado para ingenieros sanitarios de América Latina. En dos universidades (la Facultad de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, y la Universidad del Valle, Cali, Colombia), los alumnos no graduados pueden seguir la especialización en ingeniería sanitaria.

Nueve universidades de América Latina presentan programas de ingeniería sanitaria para graduados. En 1967 se matricularon a estos programas 173 alumnos. Al parecer está muy reafirmada en América Latina la tendencia hacia la enseñanza de ingeniería sanitaria para graduados. Los programas más antiguos y mejor acreditados de ingeniería sanitaria para graduados son probablemente los de las Escuelas de Salud Pública de la Universidad de São Paulo y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Los dos programas tienen la ventaja de disponer de buenos laboratorios y excelentes bibliotecas. Otros programas de creación más reciente se están ampliando a un ritmo muy rápido.

La Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de San Carlos, Guatemala, fundada en 1965, fue autorizada por el Consejo Superior de Universidades Centroamericanas (CSUCA) para la región de Centro América y Panamá. Ha sido establecida para atender las necesidades de ese sector de donde procede la mayoría de los alumnos. Esta institución dispone de excelentes laboratorios, y la municipalidad de la Ciudad de Guatemala y el Ministerio de Obras Públicas han trasladado su equipo y personal de laboratorio a la Escuela Regional que ofrece servicios de esta clase a

las mencionadas instituciones lo mismo que a otras y sirve de laboratorio docente y de investigación.

Los estudiantes de América Latina ya pueden cursar sus estudios superiores en su propia región y en su propio idioma, en los que reciben especial atención los problemas con que habrán de enfrentarse los alumnos cuando ejerzan la profesión.

Es alentador el hecho de que las universidades latinoamericanas realicen investigaciones aplicadas de ingeniería sanitaria y campos afines en una proporción considerablemente mayor que años atrás. Según una encuesta de 1968, 25 instituciones llevaban a cabo 118 proyectos de investigación. Varios de los proyectos de esta clase actualmente en marcha están patrocinados por la OPS, la cual colabora con las universidades en la ejecución de proyectos de investigación junto con otros de educación continua. Además, las organizaciones interesadas de los propios países están financiando una serie de investigaciones.

En 1969 empezó a funcionar en Lima, Perú, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Su fin es prestar asistencia técnica y científica a los Gobiernos Miembros. El Centro dedicará creciente atención a los problemas ambientales derivados del desarrollo tecnológico y el crecimiento urbano e industrial. Asimismo, servirá de fuente internacional de referencia e información y, oportunamente, estimulará las actividades docentes y de investigación.

El personal profesional del Centro está integrado por especialistas en abastecimiento de agua, contaminación del agua, vivienda, contaminación de la atmósfera, urbanización, higiene industrial y desarrollo de las comunidades rurales. Ya se han ofrecido servicios de asesoría a 14 Gobiernos Miembros.

Problemas en perspectiva

Con excepción de los sectores industrialmente desarrollados del mundo occidental,

el mayor progreso en materia de instalaciones sanitarias se observa en América Latina. Más del 80% de los préstamos internacionales concedidos para estas instalaciones corresponde a los países latinoamericanos. El resto está distribuido en otras áreas.

A pesar de este progreso halagador, existen grandes diferencias entre un país y otro y aun dentro de cada país. Los promedios no revelan estas variaciones en las zonas urbanas ni en las rurales. Algunos países han logrado abastecer de agua a más del 80% de la población urbana mediante conexiones domiciliarias o fuentes en el exterior de la vivienda. Otros no han excedido del 31 por ciento.

El servicio rural no puede calificarse más que de casi universalmente escaso, salvo en unas cuantas islas del Caribe. En los demás casos, la proporción de población abastecida oscila entre 1 y 50%, con un promedio de 16 por ciento. La figura 4 presenta el cuadro de la situación bien ajustado a la realidad.

Las condiciones en que se encuentra la eliminación de aguas residuales es, naturalmente, aún peor. Se supone que en las zonas urbanas un total de 57 millones de habitantes disponen de conexiones de alcantarillado, pero 40 millones de estas personas corresponden a cuatro países; y en las zonas rurales el número de familias que cuentan con estas conexiones es sólo de 2.2 millones.

Con arreglo a los precios actuales, la instalación de conexiones de alcantarillado en los próximos 10 años costará más de 6,000 millones de dólares. Estas instalaciones ocuparán uno de los primeros lugares en el orden de preferencia durante muchos años.

Puesto que el mundo va cambiando, surgen nuevas determinantes ambientales de la salud, las enfermedades y el bienestar que imponen tareas aún más difíciles al ingeniero, al químico, al economista, al financiero y al sociólogo. Algunas de esas funciones ya han sido asumidas por profesionales; otras son lo suficientemente manifiestas para justificar una evaluación y ejecución pro-

gresiva, a medida que se vaya disponiendo de recursos.

Recursos hidráulicos y contaminación del agua

A medida que aumenta la competencia por el uso de los recursos hidráulicos, adquiere más importancia la planificación y desarrollo conjuntos de las cuencas hidrográficas. Los países del Río de la Plata, plenamente conscientes del carácter variable de los problemas ambientales, han establecido una comisión interpaíses para abordar globalmente los problemas de las cuencas. La OPS/OMS aporta los servicios de consultores para esa labor y patrocina seminarios y cursos de capacitación para personal profesional y técnico.

La subcuenca del Santa Lucía, en la cuenca del Río de la Plata, ha sido objeto de un estudio conjunto especial por parte de la Organización de los Estados Americanos, la OPS y el Gobierno del Uruguay. Este estudio se concibió con un doble propósito: 1) ofrecer un plan específico para el máximo uso de los recursos hidráulicos de la cuenca y 2) servir de modelo para otros planes. Los Gobiernos Miembros han solicitado asistencia similar de la Organización para otras cuencas hidrográficas, como la del Guayas en el Ecuador, el Lerma en México, el Bogotá en Colombia, el Huallaga en el Perú y dos importantes sectores de drenaje en el Brasil que afectan a Río de Janeiro y São Paulo.

El impulso logrado en el desarrollo económico en la Región está alterando de manera significativa los usos y valores del agua y de la tierra. La explotación de los recursos hidráulicos y el control de la contaminación del agua se van convirtiendo en problemas mayores, y la cuestión de la calidad del agua se complica con el desarrollo económico.

Desechos sólidos

La recogida y eliminación de desechos

sólidos constituye un problema económico difícil de todas las zonas metropolitanas. Las ciudades de América Latina destinan hasta el 40% del presupuesto municipal a este servicio. El programa de asistencia de la OPS/OMS se inició en el decenio de 1960 a 1969, y durante ese período las solicitudes de asistencia técnica han excedido a los recursos. Se han realizado estudios preliminares y evaluaciones de las condiciones existentes, y en las universidades de varios países se ofrecen cursillos y seminarios sobre el tema. Han recibido asistencia técnica más de 30 ciudades de: Argentina, Brasil, Chile, Curazao, República Dominicana, Bermudas, Barbados, Jamaica, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, México (inclusive una serie de poblaciones en la zona fronteriza con los Estados Unidos) y Venezuela. Se han celebrado ocho cursillos o seminarios sobre temas relacionados con los desechos sólidos en: Argentina, Brasil, Chile, México, Panamá, Perú y Venezuela. La mayor parte de las actividades de la Organización a este respecto han consistido en la prestación de asistencia para mejorar los métodos y procedimientos de administración y funcionamiento de los servicios.

Insectos vectores

En muchos sectores de Latinoamérica los problemas de salud relacionados con los insectos vectores tienen una importancia manifiesta. La OPS/OMS está llevando a cabo un programa de erradicación de la malaria en estrecha colaboración con la campaña mundial contra esa enfermedad. La enfermedad de Chagas está muy extendida y su control exige una labor especializada. El personal dedicado a la vivienda rural y urbana colabora en la solución de este problema. La bilharziasis está muy extendida y, con el desarrollo de las cuencas hidrográficas y la expansión de los sistemas de riego, va adquiriendo importancia creciente. Gracias a un programa regional de erradicación,

se ha reactivado la lucha contra el *Aedes aegypti*.

Conclusión

Por fortuna, la epidemiología básica de los elementos ambientales familiares está bastante bien delineada en lo que se refiere a los problemas de abastecimiento de agua, alcantarillado, desechos sólidos, protección de los alimentos e higiene ocupacional. En cuanto a la radiactividad, los oligoelementos, los productos químicos inorgánicos y los virus, se requiere todavía una determinación más precisa y una evaluación más a fondo.

A medida que se amplían las funciones para abarcar el control de la contaminación de la atmósfera y del agua, el mejoramiento de la higiene, la utilización de las viviendas y la supervisión de los usuarios y productores de radiaciones ionizantes, la solución de los problemas tropieza con más dificultades. La epidemiología se va haciendo menos clara, salvo cuando predominan los contaminantes microbiológicos. Las consecuencias de las emisiones orgánicas complejas, las condiciones deficientes de la vivienda y la exposición prolongada a dosis bajas de radiaciones son todavía objeto de una observación y evaluación a fondo.

Las relaciones del hombre y el medio que lo rodea se pondrán indudablemente más de manifiesto a medida que se multipliquen las actividades encaminadas a dominar, remediar y prevenir las tensiones producidas por el medio ambiente. El buen criterio y la lógica, junto con un sólido acervo de conocimientos científicos, debe caracterizar y validar la labor del futuro.

Se espera que a medida que aumente el ritmo del cambio con respecto al carácter y magnitud de las tensiones producidas por el medio ambiente, se podrán predecir con más certeza que en la actualidad las posibilidades de contaminación en el futuro. Mientras tanto hay que basarse en índices generales, tales como la riqueza per cápita, la población, el consumo de energía y la producción

industrial. Es necesario proceder con precaución al hacer extrapolaciones con respecto al futuro deterioro del medio, particularmente en las regiones en desarrollo. Afortunadamente, los medios de predicción, como el análisis de sistemas, las investigaciones operativas y los cambios tecnológicos son más numerosos y fáciles de manejar que en el pasado. Y estos medios deberían multiplicar las opciones en las esferas públicas y privadas y, por consiguiente, reducir los riesgos de las predicciones.

El Dr. Abraham Horwitz, Director de la Oficina Sanitaria Panamericana, presentó en forma sucinta el problema del ambiente en el futuro, en los siguientes términos:

“En la agenda se armonizan lo tradicional con lo moderno, la transición de la comunidad rural a la cultura urbana. . . . Lo que todos queremos es mejorar las condiciones del ambiente de las comunidades para disminuir los riesgos de enfermar y morir de los habitantes de hoy y de los que vendrán, respetando siempre su estilo de vida. La diferenciación de los determinantes de la salud y la enfermedad en el medio, en aquellos de naturaleza animada o biológica, de los inanimados o físicos y químicos y los de orden psicológico y social o conductuales, responde a la necesidad de clasificar con propósitos prácticos que no coinciden exactamente con la situación en el mundo real. Porque, en efecto, no hay soluciones de con-

tinuidad entre los seres humanos y todo lo que es externo a ellos. . .”⁴

Resumen

Este trabajo es una recopilación y evaluación de los progresos alcanzados en los últimos 25 años en materia de instalaciones y servicios de ingeniería sanitaria, en los países de América Latina y el Caribe, y refleja una consecución sin precedente de objetivos y una importante contribución a los sistemas económicos nacionales en desarrollo. Merece especial mención el progreso en la instalación de sistemas y prestación de servicios de abastecimiento de agua en el último decenio. Durante esos 10 años, los países de América Latina y del Caribe han dado un ejemplo al mundo al establecer una firme base docente para la formación profesional, el adiestramiento y la realización de investigaciones en ingeniería sanitaria y otros servicios destinados a mejorar el medio ambiente. Esta base, fortalecida con una actitud positiva y nuevos métodos de financiamiento, y complementada por una imaginación para concebir proyectos, conjuntos de dimensiones regionales, permitirá a esos países enfrentarse a los problemas relacionados con la población, la tecnología y el medio ambiente. □

⁴Discurso pronunciado en la inauguración del Seminario sobre Saneamiento Ambiental en la Planificación Urbana, celebrado en México, D.F., el 7 de noviembre de 1966. *Bol Ofic Sanit Panamer* LXII (1):62-63, 1967.

A generation of progress in sanitary engineering facilities and services for Latin American and Caribbean countries (Summary)

For Latin American and the Caribbean countries, this summary of progress over the past quarter century in sanitary engineering facilities and services reflects unprecedented achievements and significant contributions to the developing economies. Especially noteworthy is the progress over the past decade in providing public water supply systems and services. Within the decade, Latin American and Caribbean

countries have set a world example, laying a solid base of professional competence for training and research in sanitary engineering and other environmental services. Building on this base with positive attitudes, new methods of finance, and the vision to conceive joint projects in regional dimensions, these countries are in a position to cope with the challenges of population, technology, and environment.

Progresso dos serviços de engenharia sanitária nos países da América Latina e do Caribe (*Resumo*)

Este trabalho é recopilação e avaliação dos progressos alcançados nos últimos 25 anos em matéria de instalações e serviços de engenharia sanitária, nos países da América Latina e do Caribe, e reflete uma consecução sem precedente de objetivos e uma importante contribuição aos sistemas econômicos nacionais em desenvolvimento. Merece especial menção o progresso na instalação de sistemas e prestação de serviços de abastecimento de água no último decênio. Durante esses 10 anos, os países da América Latina e do Caribe deram um exemplo

ao mundo ao estabelecer uma firme base docente para a formação profissional, o treinamento e a realização de investigações em engenharia sanitária e outros serviços destinados a melhorar o meio-ambiente. Esta base, fortalecida com uma atitude positiva e novos métodos de financiamento, e complementada por uma imaginação para conceber projetos conjuntos de dimensões regionais, permitirá a esses países enfrentar os problemas relacionados com a população, a ecologia e o meio-ambiente.

Progrès réalisés par les services de génie sanitaire dans les pays de l'Amérique latine et de la zone des Caraïbes (*Résumé*)

La présente étude est un compte rendu succinct et une évaluation des progrès réalisés au cours des 25 dernières années en matière d'installations et de services de génie sanitaire dans les pays de l'Amérique latine et de la zone des Caraïbes et révèle un accomplissement sans précédent des tâches qu'ils se sont assignées; cette réalisation constitue un appoint important pour les régimes économiques nationaux en voie de développement. Il convient de mentionner tout particulièrement les progrès enregistrés dans l'installation des systèmes et la fourniture des services d'approvisionnement en eau au cours de la décennie. Pendant ces dix années, les

pays de l'Amérique latine et de la zone des Caraïbes ont offert un exemple au monde en établissant une base éducative solide pour la formation professionnelle, la formation du personnel et la recherche en matière de génie sanitaire et d'autres services destinés à améliorer le milieu. Cette base, renforcée par une attitude positive et de nouvelles méthode de financement, complétée par des idées originales pour la conception de projets conjoints à l'échelle régionale, permettra à ces pays de surmonter les problèmes se rapportant à la population, la technologie et le milieu.