



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
- PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL -



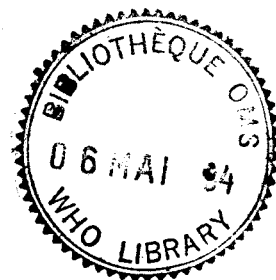
WA 675  
91Ac-1  
c.2



WASHINGTON D.C. 1991

**ACCION DE LA ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA  
SALUD EN EL DECENIO INTERNACIONAL DEL  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y  
DEL SANEAMIENTO 1981-1990**

**INFORME DEL PROGRAMA DE  
SALUD AMBIENTAL (HPE)**



## **PROLOGO**

El Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento (DIAAPS) fue proclamado el 1º de noviembre de 1980 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, habiendo contado para su desarrollo con la activa participación de los Gobiernos y de las entidades externas de apoyo técnico y financiero. Tuvo como característica el de ser un movimiento universal destinado a mejorar y promover la extensión de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento al mayor número de habitantes posible, en especial a los grupos de población que viven en los sectores marginados de las ciudades y en las áreas rurales.

Para la Región de las Américas, el DIAAPS constituyó un tercer gran esfuerzo decenal que siguió a los realizados en los decenios de 1960 y 1970, cuando los Gobiernos establecieron metas de cobertura de servicios, en 1961 en Punta del Este, Uruguay y en 1972 en reunión especial de los Ministros de Salud de las Américas en Santiago de Chile. En el DIAAPS, los Gobiernos se comprometieron a efectuar mejoras substanciales en la provisión de servicios de agua potable y de disposición de aguas servidas y excretas, y aunque la mayoría de países no pudo llegar a cumplir con el 100% de las metas que se fijaron inicialmente, si lograron avances muy importantes, los que merecen especial reconocimiento, ya que en este período casi todos los países de la Región tuvieron que hacer frente a situaciones de crisis económicas muy agudas, las que obstaculizaron el cumplimiento de sus programas del Decenio.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), continuando con la cooperación que tradicionalmente ha brindado a los países en la promoción y apoyo al desarrollo de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, y con el fin de que su acción fuera más efectiva para el logro de los objetivos de este Decenio, identificó los obstáculos del pasado y definió un nuevo enfoque y estrategias de acción, siguiendo las cuales procuró fortalecer las capacidades nacionales, generar programas dinámicos autosostenidos, promover la cooperación horizontal entre los países de la Región y, fomentar el financiamiento externo de las actividades nacionales propias del Decenio. El Programa de Salud Ambiental (HPE) en Washington, juntamente con sus Centros Panamericanos de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (CEPIS) y de Ecología Humana y Salud (ECO), tuvieron a su cargo el desarrollo de las acciones regionales dirigidas a favorecer la cooperación de OPS a nivel nacional, la cual se entregó a través de sus Representaciones de país.

Este documento contiene un resumen de la cooperación técnica, que con relación al DIAAPS brindó la OPS a los países de la Región en el período 1979-1990, la cual estuvo constituida por una gran diversidad de actividades que abarcaron desde la planificación y promoción de los programas del Decenio hasta la evaluación de los logros alcanzados por los países. Al presentar este informe se agradece el apoyo brindado por las Representaciones de país para el desarrollo de gran parte de las actividades referidas, y dentro de su personal en especial al Ingeniero Sanitario,

quien fue el que mantuvo un contacto más estrecho con las instituciones del sector haciendo efectiva la referida cooperación a los programas nacionales.

El Programa de Salud Ambiental (HPE) al difundir este documento desea destacar y reconocer, la labor del personal de las instituciones de agua y saneamiento responsables por poner en marcha los programas nacionales del DIAAPS en los países de América Latina y el Caribe, así como, el trabajo desplegado por los funcionarios de instituciones afines, universidades y otras entidades que también tuvieron una dedicada acción para el logro de los resultados obtenidos.

Al iniciarse el Decenio que concluirá en el año 2000, la OPS reitera y compromete su apoyo a las acciones nacionales que se cumplirán en este período y se dirige a todos los que durante el mismo, a nivel nacional e internacional tienen y/o tendrán ingerencia en el desarrollo de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, para exhortarlos a que redoblen sus esfuerzos para mejorar la cobertura y calidad de estos servicios como una forma de contribuir así a la salud, al bienestar y al desarrollo de nuestros países.

Finalmente, y en refuerzo al llamado efectuado en el párrafo anterior, se considera importante destacar que en este momento, en que la Región de las Américas se está enfrentando a una creciente epidemia de cólera, es especialmente urgente y necesario que las poblaciones cuenten con un buen servicio de abastecimiento de agua y saneamiento, pues esto constituye una de las medidas indispensables para enfrentar con éxito el múltiple reto, de controlar esta epidemia en los países en que ya se presentó, tratar de evitar su propagación explosiva a los países que aún no la tienen, y más adelante, procurar erradicar esta enfermedad de nuestra Región.

Horst Otterstetter  
Coordinador, a.i.  
Programa de Salud Ambiental

Washington, Mayo 1991

## ABREVIATURAS

AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BMZ	Ministerio de Cooperación Económica de la República Federal de Alemania
CAGECE	Compañía de Agua y Alcantarillado de Ceará (Brasil)
CAPRE	Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica
CARICOM	Comunidad del Caribe
CEDAT	Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas
CENAGUA	Centro Nacional del Agua (Colombia)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá
CIDIAT	Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierra
CTPD	Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo
DIAAPS	Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento
DIECA	División de Educación, Capacitación y Adiestramiento de AIDIS
DTIAPA	Proyecto de Desarrollo Tecnológico de las Instituciones de Agua Potable y Alcantarillado
ECO	Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América
ERIS	Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, Guatemala
FINNIDA	Agencia Internacional de Desarrollo de Finlandia (Finnish International Development Agency)
GTZ	Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
HABITAT	Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos, 1976
HPE	Programa de Salud Ambiental de la OPS
IAWPRC	Asociación Internacional de Investigación y Control Contaminación de Agua
INAPA	Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (República Dominicana)
IPEA	Instituto de Planificación Económica y Social (Brasil)
IRC	Centro Internacional de Referencia para Abastecimiento Comunitario de Agua
MOGGOD	Mezcla de Oxidantes para Desinfección Generados In-Situ
OPS/OMS	Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud
PAHEF	Fundación Panamericana para la Salud y Educación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRELAB	Programa Regional de Laboratorio de Análisis Agua y Efluentes
PTA	Planta de Tratamiento de Agua
REPIDISCA	Red Panamericana de Información y Documentación sobre Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales
SENAPA	Servicio Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (Perú)
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (Paraguay)
SIMUVIMA	Sistema Mundial de Vigilancia sobre Medio Ambiente y Agua
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería (Perú)
UNICEF	Fondo de Naciones Unidas para la Infancia
UNIVALLE	Universidad del Valle, Cali, Colombia
USAID	Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional



## **CONTENIDO**

	<u><i>Página</i></u>
1. Introducción .....	1
2. Promoción del Decenio .....	3
3. Planificación .....	6
4. Monitoría del Progreso del Decenio .....	10
5. Movilización de Recursos .....	11
6. Desarrollo Institucional y Optimización de la Capacidad Instalada .....	16
7. Desarrollo de Recursos Humanos y Adiestramiento .....	19
8. Tecnología .....	26
9. Calidad del Agua .....	30
10. Tratamiento, Disposición y Reuso de Aguas Servidas .....	33
11. Cooperación Técnica Directa .....	36



## 1. INTRODUCCION

El Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y el Saneamiento (DIAAPS) nació de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, celebrada en Mar de Plata, Argentina, en 1977. En esta reunión se examinó y aprobó una recomendación que los gobiernos de todo el mundo habían adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (HABITAT) en Vancouver, Canadá, en 1976, en la que se encareció que se tratara de lograr, para 1990, la provisión universal de agua potable y servicios de saneamiento adecuados.

La declaración del Decenio respondió al reconocimiento de que el agua potable y la eliminación sanitaria de excretas constituyen dos de las necesidades más fundamentales del hombre, y que la ausencia de estos recursos ejerce un profundo efecto directo y constante sobre las vidas de millones de personas en los países en desarrollo.

El Decenio fue proclamado globalmente el 10 de noviembre de 1980 en una Sesión Extraordinaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Para los países latinoamericanos y del Caribe, cumplir con las metas del Decenio significaba que entre 1981 y 1990 debían proveer con agua potable a 254 millones más de personas y ampliar la cobertura de los servicios de eliminación de excretas para 390 millones más.

En 1980, como parte del Programa Mundial de la OMS de monitoreo del Decenio, 25 países de América Latina y el Caribe fijaron metas nacionales para 1990, las que en promedio significaban ampliar la cobertura del abastecimiento de agua a un 87% para la población urbana y a un 63% para la población rural; y en el caso del alcantarillado o saneamiento dar servicio en promedio a un 79% de la población urbana y a un 37% de la población rural, lo que requería una inversión aproximada de \$30,000 millones.

Al comienzo del DIAAPS, 10 organismos de las Naciones Unidas formaron un Comité Directivo para el Decenio, con el fin de coordinar a nivel global las actividades tendientes a optimizar la participación de dichas instituciones para apoyar las medidas y los programas a nivel nacional. La Organización Mundial de la Salud (OMS) tuvo a su cargo la Secretaría del mismo, y fue responsable por la puesta en práctica del DIAAPS e informar sobre su evolución.

A nivel de las Américas y del Caribe, la OPS trabajó dentro de este marco y de acuerdo a los mandatos expresados en la Resolución XXII de la XXVI Reunión del Consejo Directivo de la OPS (1979).

La OPS y la OMS en su afán de apoyar el logro de las Metas del DIAAPS, identificaron los obstáculos del pasado y definieron un nuevo enfoque y estrategias de acción, los que fueron incorporados por el Consejo Directivo de la OPS en 1981. De acuerdo al mismo, las acciones de OPS en el ámbito Regional dedicarían especial atención a:

- promover y apoyar mediante la cooperación técnica programas nacionales para el Decenio;
- concentrar la cooperación técnica en la creación de una capacidad nacional y generar programas dinámicos autosostenidos;
- promover la cooperación técnica entre los países de la Región; y
- fomentar la financiación externa de las actividades nacionales propias del Decenio.

A nivel nacional, el enfoque de la OMS/OPS consideró lo siguiente:

- el desarrollo complementario del saneamiento y el abastecimiento de agua;
- atención prioritaria en las políticas y programas a las poblaciones rurales y urbanas insuficientemente atendidas;
- desarrollo de programas modelo para una acción auto responsable y autosostenida;
- empleo de sistemas socialmente adaptados y al alcance de la población;
- participación de la comunidad en todas las fases de los proyectos;
- coordinación de los programas de abastecimiento de agua y de saneamiento con los de otros sectores; y
- asociación del abastecimiento de agua y el saneamiento con otras medidas tendientes a mejorar la salud.

Teniendo como base el enfoque y estrategias expuestas, la OPS, a través de su Programa de Salud Ambiental se ocupó principalmente de:

- promover y apoyar la preparación de planes y programas nacionales, identificar y poner en práctica proyectos, e impulsar el fortalecimiento de las instituciones y capacidades nacionales;
- facilitar el intercambio de información, sobre todo acerca de tecnología apropiada, y otros medios que facilitan la coordinación y la cooperación técnica;

- conducir el monitoreo de avances en las acciones del DIAAPS y su evaluación; y
- promover la movilización de recursos externos, destinados sobre todo a la preparación y puesta en práctica de planes y programas nacionales, al fortalecimiento institucional, y a la capacitación y perfeccionamiento de los recursos humanos.

El tipo de coordinación y cooperación técnica que se ha descrito estuvo constituido por una gran diversidad de actividades, a las más importantes de las cuales nos referiremos en los siguientes ítems.

A fin de que esta presentación tenga una estructura ordenada, se han agrupado algunos ejemplos ilustrativos de la labor realizada bajo subtítulos representativos de aspectos relacionados y/o propios del Decenio, pero esto es principalmente por mantener el orden de la presentación, ya que podrá observarse que por su naturaleza algunas acciones podrían figurar en más de uno de los ítems considerados, en cuyo caso se han colocado en aquél en el cual tuvieron mayor impacto.

## **2. *PROMOCION DEL DECENIO***

A nivel de las Américas y el Caribe la OPS cumplió un rol muy activo en la promoción de los objetivos y metas del Decenio, impulsando paralelamente las actividades que en el transcurso del mismo fue necesario realizar para facilitar el cumplimiento de las metas fijadas.

Sus acciones fueron muy numerosas y diversas, y en muchos casos la función de promoción del Decenio estuvo implícita dentro de actividades organizadas con fines específicos. Como ejemplo de ello se puede mencionar, a las reuniones de planificación de las actividades del Decenio que se realizaron en los países como parte de la metodología aplicada para la preparación de sus planes nacionales de acción para el DIAAPS, las que sirvieron al mismo tiempo para promover el Decenio entre las instituciones y profesionales de los países de la Región. Igualmente, las reuniones consultivas regionales con agencias de cooperación externa que se realizaron con el objetivo de propiciar que estas agencias financiaran proyectos identificados en los planes de los países, permitieron al mismo tiempo difundir los objetivos del DIAAPS entre ellas y motivarlas a apoyar el cumplimiento de los mismos.

Entre las acciones más significativas que OPS desarrolló con el fin específico de promover el Decenio destacan las siguientes:

## **2.1 *Simposios Regionales Pre-Congresos AIDIS***

Tradicionalmente, en la semana previa a los Congresos de AIDIS, la OPS ha organizado simposios sobre temas relevantes de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Durante el DIAAPS, dada la importancia de sus objetivos, se eligieron aspectos relacionados con el Decenio, como tema de cuatro de los cinco simposios realizados en este período.

El primer simposio se realizó en julio de 1982 en Panamá, sede del XVIII Congreso AIDIS, tuvo como tema "Recursos Humanos para el DIAAPS" y contó con 150 participantes de 29 países de la Región de las Américas y 17 observadores de organizaciones internacionales.

El segundo se realizó en Santiago, Chile en noviembre de 1984, previamente al XIX Congreso AIDIS, estuvo dirigido al "Abastecimiento de Agua y Disposición de Excretas en Areas Urbanas Marginales", habiendo asistido 105 participantes de 22 países de la Región.

El tercer simposio se realizó en noviembre de 1986 en Guatemala, antes del XX Congreso AIDIS, enfocó el tema "Abastecimiento de Agua y Saneamiento: un Elemento de la Atención Primaria de Salud" y asistieron 120 participantes de los países de la Región.

El cuarto se denominó "Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento", se realizó del 4 al 6 de septiembre de 1990 en San Juan, Puerto Rico, sede del XXII Congreso AIDIS, y tuvo como objetivos evaluar los logros del DIAAPS y proyectarse hacia el año 2000. Asistieron 79 participantes de 24 países y 19 observadores de organismos internacionales.

## **2.2 *Participación en los Congresos AIDIS***

En los Congresos que AIDIS organizó durante el Decenio, la OPS efectuó presentaciones sobre las actividades del Decenio y sobre los simposios regionales ya indicados. Estas presentaciones se iniciaron en diciembre de 1980 en el XVII Congreso AIDIS celebrado en La Paz y continuaron en los siguientes congresos.

## **2.3 *Publicaciones***

También tuvieron un impacto significativo las publicaciones que OPS produjo en apoyo a las actividades del Decenio tales como: "Estrategias para la extensión y mejoramiento de los servicios de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas para el decenio de 1980", "Agua Potable y Saneamiento Ambiental, 1981-1990,

un Camino hacia la Salud", "Perfil regional de movilización de recursos para agua potable y saneamiento en las Américas". Así mismo fue importante, el inicio en 1981 de la "Serie Ambiental" de la cual este documento es ya el noveno título y, la publicación de otros documentos tales como las memorias de los simposios indicados en el ítem anterior, las Guías para la preparación de planes nacionales del DIAAPS, las Guías para evaluar las actividades del Decenio, además de la traducción, publicación y distribución en la Región de numerosos documentos preparados por OMS para orientar las actividades del Decenio.

#### **2.4 Reuniones Subregionales y de País**

Una acción que produjo importantes resultados positivos en la promoción del Decenio fue el apoyo que OPS brindó a algunas actividades sub-regionales, y de país, como por ejemplo:

- la primera reunión del comité de salud ambiental del Convenio Hipólito Unanue de los países del pacto andino, celebrada en Lima en 1980;
- en noviembre de ese mismo año, en Barbados, profesionales de salud ambiental de los países de habla inglesa del Caribe se reunieron con representantes del Banco de Desarrollo del Caribe y la USAID, llegando a preparar directrices concretas de acción orientadas hacia el Decenio;
- en enero de 1981, los Directores de Divisiones de Saneamiento Ambiental de los Ministerios de Salud de Centroamérica y Panamá se reunieron en San José, Costa Rica y definieron las estrategias que aplicarían para alcanzar las metas del Decenio;
- en 1980 y 1981 se realizaron reuniones para promover la atención y obtener el apoyo político integral o parcial a ciertos tópicos del Decenio en varios países, entre ellos Argentina, Bolivia, Colombia, Guatemala, Jamaica, Nicaragua y Perú.

#### **2.5 Apoyo a Actividades Organizadas por Otras Instituciones de la Región**

Por la importancia de los resultados obtenidos, en este ítem se menciona la colaboración brindada a la CEPAL para la planificación y desarrollo de dos "Seminarios sobre Cooperación horizontal para el Decenio", los que tuvieron como objetivo el identificar y definir criterios, mecanismos y propuestas para las actividades de cooperación técnica entre países en desarrollo (CTPD) en la esfera del abastecimiento de agua y el saneamiento.

Estos seminarios se realizaron en Chile (1981) y Rep. Dominicana (1982), participando directivos de organismos gubernamentales y de empresas de agua y saneamiento de la Región.

También se cooperó en la programación y se participó en la Reunión de la CEPAL para Sellar la Culminación del Decenio del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental, realizada durante el Vigésimo Tercer Período de Sesiones, en Caracas, Venezuela del 3 al 11 de marzo de 1990.

### **3. PLANIFICACION**

Entre las primeras acciones de OPS en apoyo al DIAAPS, estuvieron las dirigidas a proporcionar la base para planificar y programar las actividades que se desarrollarían en el mismo.

También con el objetivo de impulsar la planificación y desarrollo de actividades del Decenio, se apoyó las iniciativas sub-regionales y se procuró generar acciones dirigidas hacia las áreas urbanas periféricas y a las rurales.

#### **3.1 Actividades Específicas de Apoyo a la Planificación**

En 1978, a manera de preparación para el Decenio y bajo la guía de OPS, se realizaron evaluaciones rápidas de la situación del abastecimiento de agua y saneamiento en Argentina, Bahamas, Belice, Islas Vírgenes Británicas, Islas Caimán, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Haití, Jamaica, Montserrat, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Suriname, St. Kitts-Nevis, Turcos y Caicos.

Los resultados obtenidos permitieron conocer: a) la preparación de los países para llevar adelante un desarrollo acelerado del sector; b) las dificultades que podrían limitar este desarrollo; c) las acciones necesarias para preparar los planes nacionales para el Decenio 1981-1990, d) la necesidad de obtener fondos externos y cooperación internacional para la preparación y desarrollo de planes para el Decenio.

En 1978 y 1979, dentro del marco del programa cooperativo OPS/OMS/Banco Mundial 17 países prepararon estudios sectoriales que incluyeron un análisis de los principales factores limitantes, así como su repercusión financiera y en infraestructura; 26 países prepararon datos base para el Decenio y, 11 países elaboraron resúmenes sectoriales a manera de información para los organismos de financiamiento externo.

En 1980, 25 países definieron sus metas nacionales para el Decenio y 15 países organizaron comités nacionales de carácter interagencial para coordinar la acción;

además, se establecieron comités técnicos de apoyo que involucraron agencias de cooperación externa en siete países.

En 1980 también se inició el proyecto interregional OMS/OPS/ GTZ, que tuvo como objetivo cooperar con los gobiernos de los países en la formulación de su respectivo Plan Nacional para el Decenio, el cual incluyó: la definición de metas nacionales, la identificación de programas y proyectos de inversión prioritarios, y la formulación de programas de apoyo tales como organización y desarrollo institucional, adiestramiento y desarrollo de recursos humanos, participación comunitaria, operación y mantenimiento de servicios, tecnología apropiada y servicios de información. El proyecto inicialmente incluyó a Haití, Bolivia y Paraguay, en 1982 se incorporaron Honduras y Perú. La OPS y cada uno de estos Gobiernos firmaron un acuerdo de colaboración de dos años, período durante el cual se preparó el plan e inició el proceso nacional de planificación del sector. Para coordinar la acción para el Decenio, cada Gobierno creó un Comité Interagencial que asumió la responsabilidad de la planificación. Además de los planes nacionales de los cinco países involucrados, este proyecto produjo una metodología de planificación innovadora que también se aplicó en Brasil, El Salvador, y Guatemala, países que con sus propios recursos prepararon sus planes nacionales para el Decenio.

Para orientar a los países en la formulación de sus planes nacionales para el DIAAPS, la OPS preparó una "Guía para la planificación del Decenio", la cual se distribuyó a todos los países de la Región.

### 3.2 *Iniciativas Subregionales*

En el ámbito subregional, durante el DIAAPS la OPS puso especial énfasis a fomentar la cooperación subregional en abastecimiento de agua y saneamiento, obteniéndose logros significativos en Centroamérica y Panamá, los países andinos y la comunidad de los países del Caribe de habla inglesa.

- En Centroamérica y Panamá se continuó apoyando las reuniones de Ministros de Salud como una forma de dar un marco a la planificación de las actividades del DIAAPS.

Un logro importante fue la constitución del Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica (CAPRE) formado por las entidades de agua y saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana; la OPS y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) apoyaron su consolidación y fortalecimiento. Durante el Decenio el CAPRE desarrolló actividades de información y capacitación, y está iniciando actividades en los campos de control de pérdidas en los sistemas de agua potable y del suministro de substancias

para el tratamiento de agua. También efectuó algunos avances en la preparación de proyectos para investigación, desarrollo y protección de fuentes de agua. Entre las agencias que apoyaron estas actividades conjuntamente con la OPS estuvieron el PNUD, GTZ y la Agencia "FINNIDA" del Gobierno de Finlandia.

- En los países andinos, OPS también apoyó las reuniones de sus Ministros de Salud y promovió la planificación de las actividades del Decenio. En la reunión que sostuvieron los Ministros para tratar sobre la iniciativa subregional, a inicios de 1990, acordaron incluir en sus planes el tema de salud ambiental, confirmando su interés en continuar las acciones llevadas a cabo dentro del Convenio Hipólito Unanue, con el cual la OPS había cooperado.
- En los países del Caribe, la cooperación de OPS se ha efectuado dentro del marco de la iniciativa de "Cooperación en Salud para el Caribe", que tiene como objetivos: identificar áreas prioritarias y acciones iniciales para un uso más productivo de sus recursos, desarrollar proyectos específicos como vehículos para mejorar la salud y simultáneamente resolver problemas críticos en el sector salud, movilizar recursos nacionales y dirigirlos a los problemas más importantes de los grupos y sectores más necesitados, mejorar la cooperación técnica en salud en el Caribe, estimulando la cooperación entre países, agencias e instituciones.

Los gobiernos del Caribe de habla inglesa encargaron a OPS y a la Comunidad de países del Caribe (CARICOM) la coordinación del desarrollo de esta iniciativa, como parte de la cual ya se han realizado numerosas actividades en el campo del abastecimiento de agua y saneamiento, algunas de las cuales mencionamos en otros ítems de este documento.

### **3.3 *Áreas Periféricas Urbanas***

El crecimiento que en la segunda mitad del presente siglo han experimentado las áreas urbanas periféricas, con barrios marginales deficientes en sus servicios públicos y en la calidad de sus viviendas, constituye un fenómeno sin precedentes en la Región. El Decenio, reconociendo las implicaciones sociales de la situación existente en la población residente en estas áreas, asignó atención prioritaria a estos grupos poblacionales.

En su afán de colaborar con los gobiernos y con la ingeniería de la Región en la atención de este importante tema, el Programa de Salud Ambiental de la OPS desarrolló múltiples actividades. En los siguientes párrafos se indican aquellas que estuvieron dirigidas a profundizar en el análisis del problema.

- Del 19 al 23 de octubre de 1981, en las instalaciones del CEPIS se realizó un taller regional sobre abastecimiento de agua a las áreas urbanas marginadas, el cual tuvo como objetivo analizar el problema, los factores que intervienen para su solución, así como las estrategias que podrían aplicarse. Asistieron 22 personas de Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Haití, Perú, República Dominicana, y dos representantes de UNICEF. Se obtuvo importantes recomendaciones las que se divulgaron en la Región a través de una Carta Periódica del Proyecto DTIAPA.
- Del 5 al 9 de noviembre de 1984, en la semana previa al XIX Congreso de AIDIS realizado en Santiago de Chile, se desarrolló el "Simposio Regional sobre abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas en áreas urbanas marginadas". Participaron 105 personas de la Región y de 9 agencias bilaterales e internacionales. Colaboró en este esfuerzo la "International Association on Water Pollution Research and Control" (IAWPRC), habiéndose recibido apoyo del BID, BM, IRC, USAID, CEPAL y AIDIS.

La nota resaltante del Simposio fué el consenso de que las soluciones para los problemas de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en los asentamientos de bajos ingresos, requieren un nuevo enfoque sociotécnico, en el cual la participación comunitaria deberá ser entendida en el sentido más amplio posible. También se recomendó, que las empresas de agua y saneamiento existentes en las ciudades asuman la responsabilidad de proporcionar estos servicios a sus zonas marginadas.

- A partir de 1985, el CEPIS con financiamiento de GTZ, desarrolló estudios sobre la situación de estos servicios y la salud, en varias áreas urbanas marginales de Lima-Metropolitana.
- En 1989, con el objeto de poder apreciar los avances logrados en el Decenio y lo que se estaba haciendo para enfrentar este problema, se consideró conveniente apoyar el desarrollo de estudios de caso en una muestra representativa de países de la Región. Se eligió desarrollar "estudios de caso" como un medio de investigación y enseñanza, dado que estaba siendo difícil aplicar las soluciones formales y tradicionales en los asentamientos de bajos ingresos. Los estudios se llevaron a cabo en Brasil, Colombia, Guatemala, Honduras y Perú, en todos ellos se evaluó el problema del abastecimiento de agua y saneamiento en las áreas urbanas marginadas, dando especial atención a la identificación de estrategias, metodologías, organización y tecnologías apropiadas, investigándose además, aspectos socioeconómicos y culturales.

- Del 12 al 15 de junio de 1990 se realizó en CEPIS el "Taller Regional sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Areas Urbanas Marginales". En esta ocasión se reunió a las personas que habían desarrollado los estudios de caso mencionados en el ítem anterior, a fin de que presentaran los estudios realizados y discutieran las soluciones aplicadas conjuntamente con profesionales del Programa de Salud Ambiental en Washington, D.C. y del CEPIS.

El taller se organizó con el objetivo de obtener elementos base para evaluar la situación en abastecimiento de agua y saneamiento en las áreas marginales de América Latina al final del DIAAPS, así como, para discutir posibles soluciones que podrían aplicarse en la década de 1990 para enfrentar los problemas detectados.

#### **4. MONITORIA DEL PROGRESO DEL DECENIO**

Para cooperar con los países de la Región en la evaluación y monitoría del progreso hacia las metas del DIAAPS, la OPS desarrolló un sistema de evaluación y monitoría regional siguiendo los moldes adoptados por la OMS con el mismo propósito.

Este sistema fue orientado también para servir como un catalizador en el fortalecimiento de los procesos gerenciales de información en los países, ya que se dirigió a la obtención, análisis y diseminación de información que permitiría a los Gobiernos mejorar o montar sus sistemas de información para el manejo de los programas del DIAAPS.

Para orientar a los países en este proceso se elaboraron y publicaron "guías" que se enviaron a cada país. Las acciones de apoyo al monitoreo que produjeron los resultados más significativos fueron:

- la evaluación rápida de la situación del sector abastecimiento de agua y saneamiento que se efectuó al inicio del Decenio, ya que permitió conocer la cobertura en abastecimiento de agua y saneamiento existente en cada uno de los países de la Región, lo cual sirvió de base para que los países fijaran sus metas nacionales y prepararan los planes nacionales;
- la evaluación de los progresos alcanzados a medio período del Decenio, la cual permitió determinar los avances, los aspectos restrictivos y la situación general del sub-sector, así como, orientar de mejor forma la acción que debía desarrollarse en los siguientes cinco años;

- la evaluación de los logros del Decenio, la cual permitió conocer la situación del sector abastecimiento de agua y saneamiento al finalizar el DIAAPS además de dar elementos base para definir las estrategias y planificar las acciones que serán necesarias después de 1990.

Esta evaluación final del DIAAPS siguió un proceso, el cual se inició en 1989 con la realización de eventos preparatorios en la mayoría de países de la Región, continuó con el apoyo dado a los países para la preparación de sus evaluaciones nacionales, las cuales sirvieron de base para que la OPS preparara un documento regional sobre la situación del abastecimiento de agua y el saneamiento y proyecciones hacia el futuro, el cual fue presentado y finalmente discutido en la Conferencia Regional que sobre este tema condujo la OPS en septiembre de 1990 en San Juan, Puerto Rico, en la semana previa al XXII Congreso AIDIS.

Además de las acciones orientadas a la evaluación del DIAAPS, tanto la OMS como la OPS, han dirigido esfuerzos a la determinación de las estrategias a adoptarse para después de 1990.

En esta línea, en el nivel global se ha establecido un "Consejo Colaborativo" integrado por las entidades de apoyo externo, el cual promovió una secuencia de eventos orientados a preparar la base para una reunión que se celebró en Nueva Delhi en septiembre de 1990 para determinar las referidas estrategias. Con este propósito, el Programa de Salud Ambiental de la OPS promovió dos reuniones de gerentes de servicios de agua y saneamiento. La primera de estas reuniones se realizó del 20 al 24 de mayo de 1989 en Washington y en ella se revisaron los progresos del Decenio, las limitaciones existentes y se acordaron delineamientos de acción futura; participaron representantes de Argentina, Brasil, Bolivia, Costa Rica, Colombia, Chile, Guatemala, México, Perú y funcionarios del BID, BM, CEPAL, GTZ, OPS, UNICEF y USAID. La segunda reunión tuvo características similares, se realizó del 1 al 3 de noviembre de 1989 en St. Kitts y comprendió a todos los países del Caribe inglés.

También en 1989 y en colaboración con el Banco de Desarrollo del Caribe, OPS participó en una reunión para directivos de las instituciones del sector y en la "XVIII Conferencia de ingenieros de agua del Caribe, las que se realizaron en Trinidad y tuvieron como tema: "Agua en el Caribe más allá de 1990".

## **5. MOVILIZACION DE RECURSOS**

Una de las estrategias más importantes utilizadas por la OPS para apoyar a los países a alcanzar las metas del DIAAPS fue la movilización de recursos, la cual se promovió a nivel nacional e internacional a través del desarrollo de actividades dirigidas

a las agencias de cooperación externa y a los países. Entre las actividades realizadas se destacan las que a continuación se indican.

### **5.1 *Catálogo de Cooperación Externa***

Este catálogo fue preparado en 1983 y actualizado en 1985, por la Unidad de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de la División de Salud Ambiental de la OMS. El mismo, contiene información sobre todas las agencias u organismos donantes, bancos, organismos internacionales, servicios de voluntarios y organizaciones gubernamentales que brindan asistencia al sector de abastecimiento de agua y saneamiento.

En 1986, con el objeto de colaborar con los gobiernos de la Región de Las Américas en la gestión de financiamiento para sus proyectos del DIAAPS, así como de mejorar el proceso de comunicación entre las agencias de cooperación externa y los gobiernos, la OPS tradujo al español, publicó y distribuyó el catálogo a los gobiernos de Región, tarea que fue realizada por el CEPIS.

### **5.2 *Reuniones de Consulta del DIAAPS***

Durante el Decenio la OPS y la OMS auspiciaron la realización de varias reuniones de consulta y coordinación, en las que participaron las agencias internacionales y bilaterales de apoyo técnico y financiero actuantes e interesadas en los países de la Región. En los países, estas reuniones estimularon la actualización de sus planes y proyectos de agua potable y saneamiento y permitieron la presentación y/o discusión de los mismos con las agencias de cooperación externa, lo cual facilitó su financiamiento.

Entre las reuniones realizadas estuvieron las siguientes:

- "Reunión Consultiva Regional de Apoyo Externo para la Movilización de Recursos para Agua Potable y Saneamiento en las Américas", celebrada en Washington, D.C., EUA, del 21 al 24 de abril de 1986. Fue auspiciada por el BID, la OMS/OPS y el Ministerio de Cooperación Económica de la República Federal de Alemania (BMZ).
- "Reunión Consultiva del Perú", desarrollada en Lima, Perú, del 30 de junio al 2 de julio de 1986. Tuvo el auspicio de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y la OPS/OMS, siendo responsable por su realización y seguimiento el Gobierno peruano a través del Servicio Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (SENAPA).
- "Reunión Sub-regional de Consulta para América Central, Panamá y República Dominicana". Se realizó en la ciudad de Guatemala del 28 al

31 de octubre de 1986. Contó con el apoyo de la GTZ, la OPS/OMS, el Comité de Agua para la Región (CAPRE) y los Gobiernos de los países Miembros del CAPRE.

- "Reunión Consultiva de Bolivia", la cual tuvo lugar en La Paz del 29 de agosto al 1o. de septiembre de 1988. La GTZ y la OPS/OMS fueron las principales agencias auspiciadoras, siendo el ejecutor de la reunión el Ministerio de Vivienda y Asuntos Urbanos.

### 5.3 Cooperación con Agencias de Apoyo Externo

Durante el DIAAPS la OPS y la OMS desempeñaron un papel importante en el relacionamiento de los países con las agencias de cooperación externa.

Dentro de las actividades desarrolladas merece especial mención el Proyecto BID/OPS a través del cual la OPS colaboró en la preparación de proyectos de inversión, en el sector saneamiento básico, que estaban incluidos en la programación oficial del BID. Las cuatro etapas de este proyecto realizadas durante el DIAAPS alcanzaron un monto de EUA\$6.3 millones, de los cuales el BID aportó EUA\$4.2 millones y la OPS EUA\$2.1 millones.

Entre los proyectos que el Banco Mundial financió en la Región, y en cuyo desarrollo cooperó la OPS, tuvieron mayor impacto positivo los siguientes:

- "Proyecto de Estudios, Asistencia Técnica y Reorganización Institucional del Sub-sector de Saneamiento Rural del Brasil", el cual tuvo un costo de EUA\$47.5 millones y fue administrado por la OPS a través de un convenio suscrito en marzo de 1986 con el Gobierno del Brasil para prestar cooperación técnica al Instituto de Planeamiento Económico y Social (IPEA) y al Ministerio de Salud en la ejecución del mismo. Dentro del marco de este convenio OPS cooperó, en la definición de políticas y normas nacionales para saneamiento básico rural; en el desarrollo de estudios de saneamiento básico rural a nivel nacional y de estado, los que abarcaron aspectos institucionales, económico-financieros, tecnológicos, recursos humanos y de participación de las comunidades; en la realización de diagnósticos de los estados y formulación de los correspondientes programas de saneamiento básico rural; y en la preparación de proyectos de saneamiento básico rural para aproximadamente 600 comunidades del nordeste brasileño.
- Convenio OPS/Banco Mundial sobre "Información y Capacitación en Tecnologías de Bajo Costo para Abastecimiento de Agua y Saneamiento", a través del cual el CEPIS tradujo, adaptó, publicó y divulgó, un conjunto

de 46 módulos audiovisuales de capacitación desarrollados por el Banco Mundial originalmente en inglés. Adicionalmente, se asesoró a la Asociación Brasileira de Ingeniería Sanitaria para producir la versión en portugués de los módulos, se promovió el uso de las tecnologías de bajo costo entre el nivel de decisión y el nivel profesional de la Región por medio de seis eventos en los que se aplicaron dichos módulos y, se formaron 45 instructores de estas tecnologías a través de dos cursos, uno en el CEPIS para docentes de la Región y otro en la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria de Guatemala, para sus docentes. Los instructores formados podrán actuar en los cursos que en el futuro organice el Banco Mundial como parte de la Red Internacional de Capacitación en Abastecimiento de Agua y Saneamiento que está conduciendo.

- "Agua rural en Paraguay". A comienzos de los años 80 el Gobierno de Paraguay a través del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y con la colaboración de la OPS, formuló un programa de construcción de acueductos rurales, el cual fue financiado por el Banco Mundial. El proyecto realizó importantes contribuciones en la extensión de cobertura, el establecimiento de juntas administradoras locales y el desarrollo institucional del SENASA. Fue ejecutado con el apoyo de OPS, habiendo tenido tres extensiones que se completaron en 1986.

Especial destaque merece la cooperación técnica entre la GTZ y la OPS, que comenzó a inicios del Decenio y continúa hasta el presente. La acción entre ambas instituciones ha permitido optimizar las capacidades de ambas instituciones en su tarea de colaborar con los países. La acción conjunta permitió el desarrollo de numerosas actividades relacionadas con: la planificación del DIAAPS en los países, el fortalecimiento institucional y el desarrollo de los recursos humanos, el mejoramiento de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento, el desarrollo de investigaciones y proyectos piloto demostrativos y otros. Como producto de este relacionamiento la GTZ está extendiendo su apoyo al propio refuerzo de CEPIS y ECO para incrementar la cooperación técnica a los países. En varios capítulos de este documento se detalla la colaboración de GTZ.

#### **5.4 Apoyo a Proyectos de Agua y Saneamiento**

Durante el DIAAPS la OPS ejecutó proyectos financiados por el BID, BM, GTZ, PNUD, IDRC y otras entidades de cooperación externa, lo cual tuvo un impacto positivo en los países beneficiados.

Como ilustración de esta labor se mencionan los siguientes proyectos.

- Abastecimiento de Agua y Alcantarillado de Cochabamba (Bolivia). Contó con una contribución del BID de EUA\$820,000 con la cual se financió cooperación técnica en tratamiento de agua (plantas simplificadas), alcantarillado (de costo reducido), y tratamiento de aguas residuales por medio de lagunas de estabilización.
- Plan Maestro sobre Agua y Saneamiento en Bolivia. Se desarrolló para 10 áreas urbanas de Bolivia, con un aporte del BID de EUA\$500,000.
- Abastecimiento de Agua y Alcantarillado en Tarija, (Bolivia). Tuvo una contribución del BID de EUA\$480,000 con la cual se financió cooperación técnica en alcantarillado y tratamiento de aguas residuales por medio de lagunas de estabilización.
- Abastecimiento de Agua para Tijuana (Baja California, México). El BID acordó financiar un programa para el mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua de la Ciudad de Tijuana. El componente de cooperación técnica dirigido al desarrollo institucional de la empresa local, incluyendo el atendimento de un programa de control de pérdidas, fue encargado a la OPS. El programa se inició en 1987 y continúa en desarrollo.
- Proyecto para Trujillo, Ica y Pisco (Perú). Este proyecto tuvo como objetivo el planteamiento de soluciones económicas para la disposición de las aguas residuales de las ciudades indicadas. Fue financiado por la GTZ, y la OPS se encargó de efectuar los estudios respectivos. Asimismo, en función de los intereses de los agricultores de las zonas aledañas se determinó el tipo de tratamiento más adecuado y el programa de sembrío de productos agrícolas de alta rentabilidad.

### **5.5 Apoyo al Desarrollo Institucional de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS)**

La OPS ha colaborado con AIDIS desde su fundación, en 1986 se firmó un acuerdo de cooperación técnica OPS/AIDIS a fin de reorientar la cooperación de la OPS de una posición paternalística mantenida en el pasado a otra de apoyo, dirigida al desarrollo institucional de la asociación y el refuerzo de sus actividades.

La primera acción que se efectuó dentro del Acuerdo indicado, fue la contratación de un consultor especializado para que efectuara un estudio de AIDIS y formulara un plan para su desarrollo institucional. El informe fue adoptado por AIDIS y ha dado lugar a la formulación del "Plan de Acción AIDIS 2000" que está en ejecución. Como resultados iniciales se incluyen la adopción de políticas para la vida

financiera de la Asociación y, el establecimiento de una primera Secretaría Permanente, la cual se instaló en 1989 en Sao Paulo gracias al apoyo del Gobierno de ese Estado.

Una segunda acción de cooperación con AIDIS fue la puesta en marcha de un programa de preparación de los cuadernos técnicos cooperativos OPS/AIDIS orientados a ofrecer elementos de juicio para la formulación de políticas en materia de salud ambiental. Hasta la fecha se han publicado dos: "Financiamiento de los Programas Nacionales de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe", y "La Ingeniería Sanitaria y el Desarrollo Nacional", los cuales fueron distribuidos por AIDIS a las esferas más altas ejecutivas y legislativas de los países, a fin de que dispongan de elementos actualizados para revisar sus propias políticas en el sector de agua y saneamiento. El programa incluye la preparación de otros cuadernos que están en camino.

## **6. *DESARROLLO INSTITUCIONAL Y OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA***

Alcanzar las metas del DIAAPS fue un gran reto para las instituciones del sector. La OPS, conocedora de los limitados recursos disponibles, consideró que la mejora del desempeño y productividad de estas instituciones constituiría una herramienta valiosa para optimizar los recursos existentes y, consecuentemente, facilitar el cumplimiento de las metas del Decenio. Esto hizo que dedicara numerosas acciones a promover y apoyar el desarrollo institucional de las entidades del sector, entendiendo como "Desarrollo Institucional", a un proceso planificado de cambio a través del cual se adecúa la institución de forma que le permita alcanzar sus objetivos.

### **6.1 *Desarrollo Institucional***

Como una forma de facilitar el desarrollo institucional la OPS promovió el enfoque sistémico, el cual considera que para cumplir sus objetivos toda institución debe realizar ciertas funciones básicas las que se agrupan en conjuntos denominados sistemas, ellos interactúan entre sí y permiten un desarrollo armónico de la institución. En la publicación "Modelo de Gerencia de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento" (Serie Ambiental No. 4, 1986) se presenta en detalle este enfoque, el que se difundió en los países a través de la cooperación regular de la OPS, en la ejecución de proyectos y, en eventos específicos.

Durante los cinco primeros años del Decenio, la OPS prestó cooperación técnica a ocho países para la realización de programas de desarrollo institucional por un costo cercano a EUA\$13 millones provenientes en su mayoría de fuentes extrapresupuestarias. En 1989, doce países de la Región ya estaban ejecutando proyectos de fortalecimiento institucional, incluyendo el desarrollo de sus recursos humanos.

En el Decenio, la OPS ha dado una asistencia directa en este campo a instituciones o empresas de Bolivia, Brasil, el Caribe, Centro América, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú y República Dominicana. En algunos de estos países existían convenios de cooperación técnica y en otros la asesoría fue puntual. Entre los proyectos desarrollados o en ejecución figuran los siguientes:

- Fortalecimiento administrativo y operativo del Banco Nacional de la Habitación (Brasil).
- Desarrollo Institucional del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (Ecuador).
- Desarrollo Institucional de la Empresa Municipal de Abastecimiento de Guayaquil (Ecuador).
- Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua (México).
- Fortalecimiento Institucional de Tijuana (México).
- Desarrollo del Catastro de Usuarios del AyA (Costa Rica).
- Desarrollo Institucional del INAPA (República Dominicana).
- Desarrollo Institucional de CAGECE (Brasil).
- Proyecto de Estudios, Asistencia Técnica y Reorganización Institucional del Sub-sector de Saneamiento Rural (Brasil).

## **6.2 Programa de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua**

El concepto de "Control de pérdidas", que abarca los aspectos de pérdidas físicas y pérdidas comerciales, fué desarrollado en Brasil con la participación de la OPS e implantado a nivel piloto en Sao Paulo. Considerando los resultados que se obtuvieron, OPS adoptó el "Control de pérdidas" como la estrategia por excelencia para impulsar la implantación de programas de desarrollo institucional en las empresas de agua de la Región.

Como complemento se incorporó el concepto de "uso eficiente del agua" que incluye elementos relacionados con la racionalización de los consumos, la reducción y control de pérdidas de agua, la reducción del desperdicio y mal uso del elemento y la conservación del agua distribuída y en su fuente de origen.

Aplicando la estrategia de movilización de recursos nacionales para el reconocimiento de los problemas, la identificación de soluciones, y la decisión política que respalde la implantación de los respectivos planes de acción, el CEPIS constituyó un "Núcleo técnico de control de pérdidas", integrado por técnicos de los países que ya manejaban programas de control de pérdidas ó que estaban en vía de implementarlos.

Durante el Decenio este núcleo técnico tuvo cuatro reuniones (Brasil, 1984; México, 1986; Perú, 1987; y Estados Unidos de Norteamérica, 1988). En la reunión de 1988 se propició el contacto con agencias financieras internacionales (BID, BM, USAID, etc.) con el objetivo de transmitirles el enfoque global del programa.

Otro recurso utilizado en la difusión del concepto de control de pérdidas y uso eficiente del agua fueron los seminarios y conferencias. El CEPIS coordinó y participó como expositor en 25 eventos a los que asistieron en promedio 30 participantes por evento, en ocho países: Argentina (1), Bolivia (2), Brasil (2), Colombia (6), Honduras (1), México (3), Perú (8) y Venezuela (2).

Complementando esta labor de difusión, se prepararon y distribuyeron ocho "Hojas de Divulgación Técnica" referidas al control de pérdidas y siete manuales que cubren las necesidades de material didáctico para la capacitación de personal en este campo. Los temas de los manuales son: pitometría, macromedición, control de fugas, sistema comercial de las empresas, micromedición y, mantenimiento de equipos.

En 1986, la OPS suscribió un convenio con el Gobierno de México para el desarrollo de un "Proyecto de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua", el cual ha producido resultados que ya se están transfiriendo a los países de América Central. Entre los productos destacan 20 documentos técnicos que contienen metodologías para la elaboración del diagnóstico de los sistemas de agua, del programa de control de pérdidas y de todos los proyectos que lo componen, los que están en proceso de publicación para luego ser distribuidos en la Región.

En el aspecto de capacitación destacan los nueve cursos dirigidos a profesionales que el CEPIS dictó en Colombia (4), México (3) y Perú (2) sobre los temas de pitometría, macromedición, control de fugas y operación de redes de distribución de agua, para un total de 185 participantes; así como los cursos que como parte del "proyecto de desarrollo de recursos humanos de América Central" se dictaron en esos países para capacitar al personal de las unidades de detección y control de fugas de las instituciones participantes en el proyecto.

Como investigación de apoyo a este Programa, CEPIS está concluyendo el desarrollo de un "software" para un sistema de información gerencial, y otro para el

proyecto de mantenimiento preventivo y correctivo, ambos diseñados para ser manejados a través de menú y en microcomputadoras XT, AT de IBM ó compatibles, los que próximamente estarán a disposición de las instituciones interesadas.

Como resultado del esfuerzo realizado en este campo, además del programa de control de pérdidas de México, ya han formulado sus programas nacionales de control de pérdidas: Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y República Dominicana, países que serán apoyados para poner en marcha estos planes, a través de un Convenio financiado por GTZ, el cual será conducido por CEPIS.

## **7. DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS Y ADIESTRAMIENTO**

El mayor reto que planteó el DIAAPS a los dirigentes del sector fué el de adiestrar apropiadamente los recursos humanos, escasos en muchos de los países. Dada su importancia, la OPS dedicó especial atención a este tema y consideró que el adiestramiento constituye una estrategia para el desarrollo de las instituciones. Dentro de este contexto, la cooperación de OPS consideró tres líneas de acción:

- 1) Apoyo a las empresas del sector con el fin de desarrollar su capacidad institucional y autosuficiencia para ejecutar sus programas de desarrollo de recursos humanos.
- 2) Fortalecimiento de las instituciones de formación de recursos humanos, así como apoyo al mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- 3) Apoyo a actividades específicas de adiestramiento en los países y las subregiones.

### **7.1 Cooperación con las Empresas del Sector**

De acuerdo a lo anterior, durante el Decenio las acciones de la OPS en este campo estuvieron dirigidas a mejorar el desempeño de las instituciones por medio del desarrollo de sus recursos humanos, poniendo especial énfasis en generar y/o reforzar la autosuficiencia de las instituciones para ejecutar sus programas de adiestramiento.

#### **7.1.1 Proyecto de Desarrollo de Recursos Humanos en los Paises del Caribe**

Este proyecto tuvo como objetivo básico el desarrollar una capacidad local y sub-regional para formar sus recursos humanos en el campo del abastecimiento de agua y saneamiento. En los primeros años del Decenio el proyecto fue ejecutado por la OPS a través de un gerente de proyecto, luego, pasó a ser gerenciado, administrado

y parcialmente ejecutado y financiado por los propios países participantes, habiendo asumido la Gerencia del mismo el Banco de Desarrollo del Caribe. Actualmente el proyecto funciona en 13 países, cada uno de los cuales tiene su equipo de capacitación, mantiene un proceso de cooperación con los otros países y ejecuta las actividades de capacitación que requieren. OPS continúa cooperando técnicamente en la planificación de sus actividades, así como en el desarrollo de algunas de ellas, especialmente las de carácter subregional.

### ***7.1.2 Proyecto de Desarrollo Tecnológico de Instituciones de Agua Potable y Alcantarillado (DTIAPA)***

Este proyecto tuvo como objetivo contribuir al desarrollo tecnológico y a la adopción de tecnologías apropiadas para mejorar la eficiencia de los servicios a cargo de las instituciones de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Se desarrolló de 1979 a 1983 de acuerdo a un Convenio suscrito entre el Gobierno del Perú y el BID, los que encargaron su ejecución a la OPS/CEPIS.

El proyecto DTIAPA estuvo dirigido a las instituciones de agua potable y alcantarillado del Perú, sin embargo varias de sus actividades, en especial las de capacitación, beneficiaron también a instituciones de los países del Grupo Andino y de la Región. Su costo fue de EUA\$2'300,000, siendo EUA\$1'300,000 aportados por el BID y EUA\$1'00,000 por la OPS/OMS.

Las actividades del proyecto se orientaron en cuatro líneas de acción: investigación, adiestramiento, divulgación de información técnica y, cooperación técnica con las instituciones del sector. Entre las actividades que desarrolló figuran diez investigaciones y 36 eventos de adiestramiento, en los cuales participaron 918 personas, siendo 658 del Perú y 260 de otros países. Los temas presentados estuvieron referidos a: desarrollo institucional, administración, operación y mantenimiento, tratamiento de agua potable y de aguas residuales, redes de distribución y recolección, estaciones de bombeo, pozos y, acueductos rurales entre otros.

La experiencia adquirida y el material generado para los cursos ya indicados, sirvieron de base para la preparación de 16 manuales, los que se distribuyeron entre las instituciones de la Región que tienen a su cargo los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado.

### ***7.1.3 El Proyecto de Desarrollo de Recursos Humanos en Centroamérica, Panamá y República Dominicana***

Este proyecto estuvo dirigido a fortalecer la capacidad institucional de desarrollo de recursos humanos de nivel técnico medio en las agencias de agua potable y saneamiento de los siete países involucrados.

Este proyecto se inició en 1984 con financiamiento de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La gerencia fue responsabilidad de OPS y hasta 1989 se tuvo un gerente conduciendo las actividades del proyecto, actuando como coordinador el CAPRE (Comité de Agua Potable de la región integrado por los gerentes de las empresas del sector).

El proyecto permitió capacitar a 1,738 personas hasta el año 1988, reforzar y/o crear unidades de capacitación en las instituciones participantes dotándolas con equipo audiovisual y de computación, así como impulsar el control y detección de fugas en dichas instituciones, habiendo adquirido los equipos respectivos y capacitado al personal necesario. En 1989 las instituciones participantes se encargaron de ampliar la capacitación de su personal en el campo de detección y control de fugas, efectuando OPS el monitoreo de las acciones realizadas. La primera fase del proyecto concluyó en junio de 1990; con financiamiento de GTZ se está iniciando una segunda fase dirigida a desarrollar un Programa de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua, el cual contará con la asesoría de un especialista del CEPIS en este campo.

#### **7.1.4 Planes Nacionales de Capacitación**

Dentro de los planes que los países formularon como guía para sus acciones en el Decenio se consideraba el aspecto de capacitación. Con el fin de promover y favorecer el desarrollo de estas actividades, OPS apoyó a Bolivia, Brasil y Perú para la formulación de sus planes de capacitación para el sector abastecimiento de agua potable y saneamiento, y en Colombia prestó asesoría en la fase inicial del CENAGUA.

#### **7.1.5 Programa de Profesionales Jóvenes del CEPIS**

Este programa se inició en 1985, recibiendo cada año en promedio a nueve profesionales pertenecientes a instituciones de diferentes países de la Región, los cuales hacen una residencia de 10 meses en el CEPIS dirigida a profundizar sus conocimientos en aspectos específicos de interés a su institución, participando en las actividades del CEPIS bajo la orientación del personal del centro. Hasta la fecha han participado en este programa funcionarios de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, México, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago y Venezuela.

### **7.2 Fortalecimiento de las Instituciones Locales de Formación de Recursos Humanos y Apoyo al Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería Sanitaria, Ambiental y de Salud Pública**

Ante la necesidad de reforzar la capacitación en el campo de la salud ambiental en la Región la OPS dirigió sus acciones hacia las Universidades que

realizaban cursos de ingeniería sanitaria, ingeniería ambiental y de salud pública, con el propósito de contribuir a mejorar la calidad de los profesionales que forman. En un primer esfuerzo la OPS, con la cooperación de los países, procedió a preparar un directorio de los programas de formación existentes, para posteriormente compatibilizarlos con las necesidades de las instituciones que utilizan tal personal. Luego se procedió a fomentar la cooperación horizontal entre las instituciones formadoras identificadas en los diferentes países.

### *7.2.1 Directorio de Programas de Formación en Ingeniería Sanitaria y Ambiental en América Latina y el Caribe*

El Directorio contiene información detallada de los programas de educación en Ingeniería Sanitaria, Ambiental y de Salud Pública, a nivel de grado y posgrado en América Latina y el Caribe. Los datos proporcionados permiten diagnosticar la situación y disponer de elementos para orientar acciones dirigidas al mejoramiento de la educación, así como para identificar posibles áreas de cooperación.

### *7.2.2 Cooperación entre Escuelas de Ingeniería Sanitaria, Ambiental y de Salud Pública*

Para fomentar la cooperación horizontal entre estas instituciones, la OPS organizó reuniones regionales de profesores de ingeniería sanitaria, ambiental y de salud pública. Durante el Decenio, la OPS condujo tres de estas reuniones. La primera se organizó en base al Directorio ya mencionado y se realizó en julio de 1987 en la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Sao Paulo, participaron 19 escuelas, las que analizaron los problemas que enfrenta la enseñanza de la ingeniería sanitaria y las posibilidades de contribuir a su mejoramiento. Como parte de las conclusiones se acordó iniciar actividades para definir un currículo básico de ingeniería sanitaria, y se consideró la conveniencia de crear una Asociación Latinoamericana de Escuelas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental que facilitaría la comunicación y cooperación entre las áreas de enseñanza, investigación y bibliografía.

La segunda reunión se realizó en septiembre de 1988, paralelamente al XXI Congreso de AIDIS celebrado en Río de Janeiro. Participaron 47 profesores de 10 países, se evaluaron los compromisos adquiridos en la reunión anterior, se generaron acuerdos de cooperación entre varias universidades y se discutió la forma de implementar un mecanismo permanente para las reuniones futuras, estableciéndose contacto con AIDIS a fin de que su División de Educación, Capacitación y Adiestramiento (DIECA) contribuya en las reuniones futuras.

Cumpliendo recomendaciones de la reunión anterior, OPS convocó para agosto de 1989 a la Primera Reunión Panamericana de profesores de ingeniería sanitaria, ambiental y de salud pública, la cual se realizó en Washington participando 42 representantes de América Latina, Estados Unidos, Canadá. Se discutió el

fortalecimiento de los mecanismos de formación académica en los países de América Latina, incluyendo la planificación y evaluación de los programas de enseñanza, se prepararon bases para el establecimiento de acuerdos de cooperación técnica entre universidades a nivel regional. Al final de la reunión se celebró un taller para discutir y orientar la incorporación del tema "preparativos para desastres" en los programas de educación en ingeniería ambiental y ciencias ambientales.

Como corolario a esta acción podemos indicar que en la actualidad existen Programas y Convenios de cooperación entre universidades de los siguientes países: México-Guatemala, Perú-Brasil, Argentina-Estados Unidos, Brasil-Colombia, Ecuador-Estados Unidos, Guatemala-España.

### 7.2.3 *Actividades Específicas*

En casi todos los países se realizaron actividades de cooperación en capacitación, entre éstas destacan las siguientes.

- Se prestó apoyo al Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Buenos Aires para la conducción del Curso de Postgrado en Ingeniería Sanitaria y para la realización de un programa conjunto con la Universidad de Nueva York, Buffalo, para un programa de cooperación técnica.
- En Paraguay se prestó colaboración a la Universidad Nacional de Ingeniería para la creación de un Curso de Ingeniería Sanitaria a nivel de posgrado y se colaboró en la ejecución de varios cursos de corta duración.
- En Bolivia se cooperó con la Universidad Mayor de San Andrés en la formulación de una propuesta para la creación de un Curso de Ingeniería Sanitaria a nivel de postgrado a ser instalado próximamente y se apoyó en la realización de varias actividades de capacitación y de educación continuada en los distintos campos de la Ingeniería Sanitaria.
- En Brasil se colaboró con la Escuela de Salud Pública de São Paulo y la Escuela de Salud Pública de Rio de Janeiro en la preparación de programas de formación de recursos humanos en Ingeniería Sanitaria y Ambiental con énfasis en abastecimiento de agua y saneamiento, y con la Universidad Católica de Curitiba en la ejecución de investigaciones aplicadas al saneamiento de áreas urbanas marginadas.
- En Colombia se colaboró con los programas de formación de Ingenieros Sanitarios y Ambientales de las Universidades Nacional, Javeriana, Boyacá, La Salle, UNIVALLE, Bolivariana y Antioquia para el fortalecimiento de la enseñanza e investigación, así como en la convocación y realización de

reuniones nacionales de los responsables por los programas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental en Colombia. También se apoyaron eventos de capacitación y educación continuada.

- Se prestó apoyo a la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador en el fortalecimiento y conducción de su programa de Ingeniería Sanitaria a nivel de post grado y en la conducción de distintos programas de capacitación y educación continuada en las instituciones del país. Así mismo se apoyó el fortalecimiento de los programas de Ingeniería Sanitaria que se dictan en las Escuelas de Ingeniería Civil del país.
- La Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria (ERIS) de la Universidad San Carlos de Guatemala, recibió apoyo en el fortalecimiento del curso regional de maestría en Ingeniería Sanitaria y en sus programas de investigación aplicada. Así mismo, se apoyó la creación de su unidad de educación continúa y el establecimiento de un programa de Ingeniería en Salud Pública a través de un convenio con el Gobierno de España.
- En México se prestó apoyo a la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Tecnológico de Monterrey y Universidad Autónoma de Nuevo León en el fortalecimiento de sus programas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, se colaboró en la creación de la Asociación Nacional de Escuelas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental y en la conducción de reuniones nacionales.
- A través del CEPIS se asesoró a la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, para la estructuración de su programa de maestría en ingeniería sanitaria y se le proporcionó apoyo bibliográfico.
- En Panamá se colaboró con la Universidad Tecnológica de Panamá en la conducción del curso de tecnólogos en saneamiento y en sus programas de investigación aplicada a procesos de tratamiento.
- Se prestó colaboración a la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú, en el desarrollo de su primera maestría en "tratamiento de aguas y reuso de desechos" mediante la contratación de consultores externos para el dictado de algunos cursos y en especial a través del CEPIS, cuyos consultores tuvieron a su cargo el dictado de cinco cursos, además de orientar a los alumnos en sus trabajos de investigación. Así mismo se fortaleció el curso de post grado con un programa de residencia de profesores en el CEPIS y la promoción de cooperación técnica con Universidades de Brasil y México.

- Se prestó colaboración al Instituto Nacional de Tecnología de República Dominicana para la formulación de un plan de creación de un curso de Ingeniería Sanitaria a ser establecido con el apoyo técnico de la Universidad Central de Venezuela.
- Se apoyó a la Universidad Central de Venezuela, Escuela de Malariaología y al CIDIAT para el fortalecimiento de sus programas de formación e investigación en Ingeniería Sanitaria y se colaboró para la realización de reuniones nacionales de programas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental con la participación de las principales agencias de saneamiento del país.

El CEPIS inició un "programa de actualización técnica de profesores universitarios", en el cual el docente participante efectúa una residencia de dos a tres meses en el CEPIS revisando y actualizando el programa del curso a su cargo, con asesoría de los consultores y apoyo en la base de datos de REPIDISCA y la biblioteca. Hasta la fecha han participado seis profesores de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la UNI, Perú, estando prevista su extensión a Universidades de otros países, para lo cual se ha solicitado apoyo financiero a GTZ.

El CEPIS también preparó manuales y módulos de capacitación en las áreas de tratamiento de aguas, pitometría, macro y micro-medición de consumos de agua potable, y se encargó de la traducción, adaptación y publicación de los módulos audiovisuales de capacitación sobre tecnologías de bajo costo para abastecimiento de agua y saneamiento, preparados por el PNUD/Banco Mundial, formando como instructores de estas tecnologías a 45 docentes de universidades de la Región.

Adicionalmente, la OPS ha preparado y difundido en la Región diversos documentos técnicos que ayudarán al fortalecimiento y desarrollo de los recursos humanos del sector, tales como manual de costos de sistemas de alcantarillado, estudio de revisión y reformulación de criterios de diseño, manual de selección de tecnologías apropiadas, modelo de gerencia de operación y mantenimiento, manual de desarrollo de recursos humanos. También constituyen un aporte importante los documentos técnicos producidos en los proyectos conducidos por OPS, así como otros cuya preparación se apoyó en los países.

### ***7.3 Apoyo a Actividades Específicas de Adiestramiento en los Países***

Como parte de la cooperación técnica de la OPS acordada en cada país y respondiendo en general a necesidades existentes y futuras, se desarrollaron actividades específicas de capacitación en casi todos los países de la Región. Estas actividades se realizaron siempre en coordinación con las instituciones nacionales y la participación de la OPS varió, desde el dictado de una conferencia en cursos

organizados localmente, hasta responsabilidad total por la actividad. Por lo general el apoyo fue prestado en primer término por las Oficinas de país y sólo en algunos casos por el nivel regional es decir, la Oficina Central en Washington, CEPIS o ECO.

Las siguientes cifras dan una idea de la magnitud del esfuerzo realizado, ya que sólo consideran eventos del campo de abastecimiento de agua y saneamiento desarrollados en los años indicados.

Año	Número de Eventos	Número de Participantes
1985	123	2.036
1987	185	5.806
1988	168	5.271
1989	163	5.748

## 8. *TECNOLOGIA*

Durante el DIAAPS la OPS orientó sus esfuerzos a incrementar la habilidad de los países para absorber tecnologías y desarrollar la innovación de las mismas.

Se utilizó como estrategia el incentivar la autosuficiencia interna en los países para desarrollar o adaptar la tecnología existente y así satisfacer sus necesidades locales en este campo. También se fomentó que instituciones de alto nivel tecnológico dirigieran ese tipo de tecnología a soluciones sencillas y económicas para países en desarrollo.

### 8.1 *Desarrollo de Tecnología e Investigación*

Muchas de las tecnologías utilizadas en países desarrollados resultan inoperantes cuando se quieren aplicar indiscriminadamente en los países en vías de desarrollo debido a obstáculos de tipo cultural, de falta de capacidad técnica, pero principalmente por su alto costo de operación y mantenimiento e infraestructura inadecuada. Es por esta razón que la OPS se preocupó en apoyar la investigación como una herramienta que permitiría no sólo adaptar y transferir estas tecnologías, sino también desarrollar tecnologías apropiadas para el medio donde se les vá a aplicar, así como capacitar el

personal local. A fin de proporcionar una visión general de lo realizado dentro del marco presentado, a continuación se indican algunas de las acciones desarrolladas.

- En los primeros años del Decenio el CEPIS colaboró en investigaciones para diseñar instalaciones simplificadas y económicas de tratamiento de agua en Brasil, Costa Rica, Honduras y Perú; desinfección del agua en zonas rurales de Argentina, Colombia, Costa Rica, Chile y Perú; así como lagunas de estabilización para tratar aguas residuales en este último país, y, con el fin de incrementar la capacidad técnica de los funcionarios nacionales para realizar investigación se dictaron numerosos cursos sobre temas de la especialidad, a los que asistieron centenares de participantes de 20 países de la Región.
- Adicionalmente, la OPS brindó asistencia técnica directa relacionada con tecnologías concretas a 11 países miembros, en materia de molinos de viento, bombas manuales, energía fotovoltaica, arietes hidráulicos, tratamiento del agua, descargas marinas, alcantarillas de bajo costo, desinfección del agua; y cooperó con seis países en el establecimiento de una unidad especial de tecnología apropiada en sus respectivas instituciones de abastecimiento de agua.

En 1982, el CEPIS publicó un documento técnico en dos volúmenes titulado "Plantas modulares para el tratamiento del agua" y organizó talleres sobre este tema con la participación de 14 países latinoamericanos.

Con financiamiento de GTZ se efectuó lo siguiente: En Bolivia, una propuesta de investigación sobre lagunas de estabilización para El Alto, La Paz, con el objeto de establecer parámetros de diseño, incluidas recomendaciones para conservar exenta de contaminación la cuenca del Lago Titicaca. En Perú, el CEPIS desarrolló investigaciones sobre filtros de grava en combinación con filtros lentos de arena, cuyos resultados sirvieron de ayuda en el diseño de tres instalaciones de tratamiento con el empleo de distintas clases de prefiltros y la construcción y evaluación inicial de una planta de tratamiento para la comunidad de Azpitia. Implementó un proyecto demostrativo para mejoramiento de la calidad del agua en zonas urbanas marginales de Lima. Una investigación sobre aspectos socioculturales en relación con el uso de aguas residuales en la agricultura. Un estudio conceptual sobre diferentes modalidades de abastecimiento de agua y saneamiento en áreas urbanas marginales, hábitos higiénicos y su relación con la situación de salud. También con financiamiento de la GTZ y participación del Servicio Nacional de Agua Potable y Alcantarillado del Perú, CEPIS está desarrollando un proyecto sobre acuicultura con efluentes de lagunas de estabilización.

En México se iniciaron investigaciones sobre las opciones de bajo costo para reducir las concentraciones excesivas de flúor y arsénico en el agua para beber en la ciudad de Durango. Prosiguieron los esfuerzos para promover la adopción de una tecnología simple para la fluoruración del agua en Argentina, Uruguay y Venezuela y la extensión de esta medida a otros cuatro países.

La Organización cooperó en el desarrollo de 10 proyectos de investigación sobre la utilización, accesibilidad, eficiencia y eficacia de los servicios de saneamiento para la salud, y en 1985 seis de estas propuestas tuvieron aprobado su financiamiento dentro del Programa OPS de subvenciones para la investigación.

CEPIS llevó a cabo tres proyectos de investigación sobre evaluación de las lagunas de estabilización de San Juan de Miraflores (Perú) y la reutilización de desechos líquidos tratados para la agricultura y acuicultura, financiados por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID-Canadá) y la GTZ. En 1985 inició un proyecto sobre "situación, tendencias y promoción de las investigaciones en abastecimiento de agua y saneamiento" financiado conjuntamente por el CIID y la OPS en nueve países latinoamericanos. Como parte del mismo se realizaron encuestas en los países participantes, ocho talleres sobre políticas y prioridades de investigación y se publicó un documento con la información recopilada. También contando con apoyo financiero del IDRC del Canadá, el CEPIS desarrolló en Perú un Proyecto sobre aspectos toxicológicos y microbiológicos en relación con el uso de aguas residuales en agricultura. Igualmente se apoyó a México en una investigación en este campo.

Se terminó un proyecto de investigación sobre "desinfección del abastecimiento rural de agua" financiado por la Fundación Panamericana de la Salud y Educación (PAHEF) en colaboración con Argentina, Colombia, Costa Rica, Chile, Perú, y los resultados fueron discutidos en un simposio internacional celebrado en el CEPIS en julio de 1983.

Se cooperó con Colombia, México y Perú en el desarrollo de tecnologías apropiadas para el tratamiento de aguas residuales, incluyendo criterios de diseño de lagunas de estabilización y reactores anaeróbicos de flujo ascendente, iniciándose un estudio sobre recuperación del biogás generado en estos reactores. En el Caribe, Colombia y Perú se llevaron a cabo talleres sobre desarrollo y transferencia de tecnologías apropiadas.

## **8.2 *Desinfección del Agua Potable con una Mezcla de Gases Oxidantes Producidos In Situ (MOGGOD)***

La OPS promovió el desarrollo y uso de tecnologías para la generación in situ de mezclas de oxidantes para desinfectar los abastecimientos de agua potable en

comunidades pequeñas o aisladas de América Latina y el Caribe. En diciembre de 1986, con apoyo financiero del PNUD se emprendió la primera fase de un proyecto de demostración para plantear a organismos e instituciones de los países miembros el concepto de la técnica MOGGOD y obtener su cooperación para desarrollar y adaptar esta tecnología a las condiciones propias de América Latina.

Dicha fase incluyó la adquisición de más de 40 dispositivos prototipo que se enviaron a varios países donde se sometieron a pruebas de laboratorio y sobre el terreno. El Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas (CEDAT) de la Secretaría de Salud de México y el Ministerio de Salud Pública de Cuba, ya han iniciado programas para desarrollar localmente esta tecnología.

Aunque se necesita mayor experiencia en nuestros países, los resultados obtenidos indican que la técnica MOGGOD tiene varias características ventajosas entre las que destacan las siguientes: el equipo sólo utiliza sal y agua como materia prima; sus necesidades de energía son muy pequeñas y si no se cuenta con electricidad doméstica es posible utilizar como fuente de energía pilas fotovoltaicas o minigeneradores; su operación y mantenimiento es muy simple.

Los estudios realizados también permitieron determinar que la desinfección por esta técnica equivale cuando menos a la que se logra con el cloro y que contra algas es más eficaz, sin embargo, se necesitan más experimentos para corroborar su eficacia contra varios agentes patógenos específicos.

### **8.3 Red Panamericana de Información y Documentación en Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (REPIDISCA)**

REPIDISCA es un sistema regional de información que desarrolló la OPS en respuesta a la necesidad de información técnica que se detectó existía en el sector al inicio del DIAAPS. Para su implementación y hasta julio de 1986, se contó con asistencia técnica y financiera del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá.

El objetivo principal de REPIDISCA es reunir y ofrecer información especializada sobre ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente. Para cumplir con el mismo, cuenta con un Centro Coordinador Regional o Unidad Central en el CEPIS y una Red de instituciones participantes constituida por Centros Coordinadores Nacionales, que son responsables por el desarrollo de la Red en cada país y, Centros Cooperantes en ciudades de América Latina y el Caribe. Estas instituciones registran la información y difunden los productos y servicios de la Red.

Actualmente REPIDISCA cuenta con 513 Centros Cooperantes en 23 países, pero de ellos 249 son Centros activos que contribuyen documentación y el resto recibe

los servicios de la Red. Su base de datos posee 40,000 referencias bibliográficas y tiene un incremento anual de 5,000 unidades.

Durante el Decenio se desarrollaron una serie de manuales que contienen la metodología utilizada por la Red, los que fueron distribuidos a los Centros Cooperantes y, se realizaron cursos sobre técnicas documentarias de la REPIDISCA y automatización de Unidades de información en 20 países, habiendo asistido unos 850 funcionarios de dichos Centros.

Entre los productos y servicios brindados por REPIDISCA figuran:

- **REPINDEX:** Se publica trimestralmente desde marzo de 1982, es un índice computarizado de la base de datos que da 700 referencias por número.
- **TABCONT:** Se publica bimestralmente, presenta la tabla de contenido de revistas de la especialidad e identifica los Centros Cooperantes que las poseen.
- **REPINDEX ESPECIALIZADOS:** Lagunas de estabilización, control de pérdidas, reuso de aguas, etc.
- **Catálogo colectivo de publicaciones seriadas:** a partir de 1984 se publica anualmente, identifica los títulos de revistas y qué Centro Cooperante las posee.
- **Servicios de búsqueda bibliográfica,** copia de bases de datos en CD-ROM, fotocopia y microfichado de documentos de la base de datos.

## **9. CALIDAD DEL AGUA**

Con la finalidad de proporcionar a los países de la Región la cooperación necesaria para que procuren alcanzar las metas del DIAAPS en cuanto al abastecimiento de agua segura, la OPS realizó acciones en los siguientes aspectos.

### **9.1 Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano**

En 1980 se inició un Programa Regional dedicado a este tema, el cual fue conducido por CEPIS y tuvo como objetivos capacitar al personal profesional de la Región para identificar problemas inherentes a la calidad del agua potable así como,

para preparar planes y programas para solucionar problemas de diseño, operación, mantenimiento y administración de plantas de tratamiento de agua, con los recursos disponibles en el medio.

La estrategia que se utilizó para cumplir con este objetivo puede sintetizarse en las siguientes acciones.

#### **9.1.1 Formación de Recursos Humanos a través de Cursos Cortos en los Países**

En el período 1980-1984 se dictaron siete cursos sobre evaluación de plantas de tratamiento de agua (Colombia, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Perú y República Dominicana), seis cursos sobre diseño de anteproyectos de plantas de tratamiento de agua (Colombia, México, Nicaragua, Paraguay, Perú y República Dominicana); cinco cursos sobre operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua, siendo dos a nivel profesional (Costa Rica, Colombia) y tres para supervisores (Perú).

En el período 85-89 el programa continuó a través de los adiestradores formados en el período anterior, habiéndose coordinado dos cursos de Evaluación de Plantas de Tratamiento de Agua (PTA), cinco cursos de diseño de anteproyectos de PTA y cuatro cursos de operación y mantenimiento de PTA, los que se realizaron en Bolivia, México, Perú, República Dominicana y Uruguay.

#### **9.1.2 Asesorías Directas y Residencias en el CEPIS**

De 1980-1984 se efectuaron 15 asesorías directas a instituciones de Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Perú, para la preparación y desarrollo de programas de evaluación, diseño de PTA y solución de problemas específicos.

En la modalidad de residencias, los profesionales participantes asistieron al CEPIS por un período (generalmente no menor de dos semanas) durante el cual se les asesoró en el desarrollo de un proyecto específico o de un programa de ampliación mediante proyectos modulados para diferentes caudales y características de agua. Durante el Decenio se han realizado 10 residencias, en las que han participado más de 20 profesionales de Colombia, México, Nicaragua, Perú y República Dominicana.

#### **9.1.3 Preparación de Manuales e Información Específica**

En los dos primeros años del Decenio se prepararon 58 módulos de enseñanza, los que se utilizaron en los cursos ya indicados. Entre los documentos que se publicaron posteriormente figuran, plantas modulares para tratamiento de agua en el

medio rural, guías para diseño de plantas de filtración lenta, Manual de evaluación de PTA, Manual para supervisores de PTA.

## **9.2 Normas de Calidad**

Se tradujo y diseminó en todos los países de la Región los tres volúmenes de las "Guías para la calidad del agua potable" de la OMS/1985 y, para facilitar la aplicación de estas normas en los programas nacionales de mejoramiento de la calidad del agua se realizaron dos talleres regionales, uno para los países del Caribe inglés en Sta. Lucía y otro en español en el CEPIS (agosto de 1985).

En los años siguientes, con el objeto de promover la revisión de las normas nacionales y acciones para mejorar la calidad del agua de bebida, se realizaron talleres nacionales en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Honduras, México, Paraguay, y Perú y dos talleres regionales en el Caribe.

También se colaboró con Argentina, Brasil y Perú en estudios tendientes a la definición de normas sobre concentraciones permisibles de sustancias tóxicas en cuerpos de agua.

## **9.3 Vigilancia y Control de la Calidad del Agua**

La OPS, con el apoyo de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), cooperó con los países en un estudio de la calidad analítica del agua en los laboratorios de la Región. Se enviaron muestras de control de varios parámetros a todos los 50 laboratorios nacionales que colaboran con el Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA/AGUA), así como a los participantes en el Programa Regional de Análisis en Laboratorios de Agua y Efluentes (PRELAB) que coordina el CEPIS. En total están involucrados los laboratorios de 23 países.

Entre las actividades realizadas con esta finalidad, CEPIS ha colaborado con el Ministerio de Salud del Perú en el "Programa Nacional de Vigilancia de los servicios de agua de consumo humano".

En 1989 se envió información técnica a todos los países de la Región sobre un nuevo método denominado COLILERT, el cual permite determinar en forma rápida la presencia de bacterias coliformes indicadoras de contaminación fecal, Honduras y Montserrat ya han iniciado una evaluación de este método.

En Argentina, Brasil, México, Perú y Venezuela, ECO ha desarrollado talleres nacionales y seminarios sobre control de calidad del agua de bebida, particularmente en aspectos relacionados a la toxicología.

En 1989 se logró en Brasil, la implementación de un programa de control y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en cinco estados por medio de la División de Ecología y Salud Humana del Ministerio de Salud.

#### **9.4 Contaminación Química de Acuíferos Superficiales y Subterráneos**

En 1985 CEPIS constituyó dos núcleos técnicos, uno para la evaluación y control de la contaminación por sustancias tóxicas en aguas superficiales y otro para las aguas subterráneas.

El núcleo técnico que estudia la contaminación de las aguas superficiales está integrado por profesionales de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, México, Perú y Puerto Rico. Ha tenido reuniones para coordinación y evaluación del avance de los estudios que está desarrollando en 1985, 1986, 1987 y 1989, en las que también han participado especialistas de otros países. El núcleo ya ha desarrollado una metodología para evaluación y manejo de estos contaminantes, la cual se ha publicado en seis volúmenes y, está realizando estudios de la contaminación en ríos principales de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba y México. CEPIS también está prestando atención al problema de la eutroficación en lagos tropicales a través del "Proyecto Regional para desarrollar metodologías simplificadas para evaluación de la eutroficación en Lagos Tropicales".

En el núcleo técnico para la evaluación y control de sustancias químicas en aguas subterráneas participan Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, Japón, Perú, Puerto Rico y Venezuela. El núcleo se ha reunido en 1985, 1986 y 1988, ya ha producido dos "Guías de Acción" y un folleto de alerta dirigido al nivel político a fin de concientizarlos sobre la importancia y el peligro que representa la contaminación de las aguas subterráneas. Estos documentos ya han sido distribuidos a los países de la Región.

### **10. TRATAMIENTO, DISPOSICION Y REUSO DE AGUAS SERVIDAS**

#### **10.1 Actividades Diversas**

En este tema la OPS cooperó en aspectos diversos tales como, la capacitación y la investigación especialmente en tecnologías apropiadas; el desarrollo y aplicación de normas sobre el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura, la organización de reuniones consultivas para evaluar la situación del sector y/o movilizar recursos financieros y, consultorías directas a los países para colaborar en la solución de problemas específicos. A continuación se mencionan en orden cronológico algunas de las actividades realizadas.

- Diciembre de 1983, en Washington, D.C., reunión sobre transporte y disposición de lodos de alcantarillado, evaluándose los riesgos potenciales a la salud ambiental que produce el lodo en comparación a los beneficios que ofrece para la agricultura.
- Abril de 1985, en Antigua, taller sub-regional sobre el manejo y reuso de aguas residuales, el cual permitió analizar problemas de aguas residuales en 14 países del Caribe y efectuar recomendaciones para mejorar este manejo.
- En 1985, estudio regional referido a la situación existente en disposición de aguas servidas, tomándose como muestra a Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Guatemala y Perú. Los resultados fueron presentados a una reunión de consulta con especialistas que se celebró en diciembre del mismo año en Sao Paulo. Esta reunión se organizó con el fin de obtener elementos base para orientar la cooperación de la OPS/OMS y acelerar la extensión de la cobertura respecto a las aguas servidas. Como resultado se preparó la publicación "Disposición de Aguas Servidas y Excretas en América Latina y el Caribe".
- Desarrollo de criterios y normas de calidad de agua para riego agrícola con aguas residuales en México, reunión en Cutzamala, México, en abril de 1988 con participación del Programa de Salud Ambiental a través de consultores de la Oficina Central y de sus Centros (CEPIS, ECO).
- En septiembre de 1988, en Barbados, taller sobre recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, en el que participaron profesionales de los países del Caribe Oriental.
- Reunión Consultiva para el Desarrollo y Financiamiento del Sector Alcantarillado en el Caribe, la cual se celebró en junio de 1989 en Puerto de España, Trinidad y Tabago. Esta actividad fué auspiciada por el Banco de Desarrollo del Caribe, CARICOM, CEPAL, OPS y el Gobierno de Trinidad y Tabago.
- Revisión técnica y traducción al castellano de las "Guías de la OMS/1989 sobre uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura". Estas Guías fueron presentadas y discutidas en una reunión centroamericana sobre tecnologías apropiadas en recolección y disposición de aguas residuales, celebrada en Guatemala en octubre de 1989.

## ***10.2 Actividades en Apoyo a la Capacitación e Investigación en este Campo***

Con el objetivo de movilizar los recursos nacionales hacia el tratamiento, disposición y reuso de aguas residuales, el CEPIS participó en ocho seminarios a cada uno de los cuales asistieron en promedio 30 profesionales. También se dictaron 11 cursos en seis países: Antigua (1), Colombia (2), Ecuador (1), Santa Lucía (1) y Venezuela (2), con la participación aproximada de 250 profesionales.

Con respecto a investigación, ésta se dirigió hacia tecnologías apropiadas dándose especial atención a las lagunas de estabilización y a los reactores anaeróbicos de manto de lodos de flujo ascendente. Adicionalmente, y con financiamiento de agencias de cooperación externa, el CEPIS ejecutó cinco proyectos de investigación que abarcaron desde los aspectos socio-culturales relacionados con el uso de las aguas residuales en agricultura y acuicultura hasta la evaluación de las lagunas de estabilización de San Juan (Perú).

Finalmente, se desea mencionar a dos programas que el CEPIS conduce en este campo: el "Programa de Investigación Desarrollado en las Lagunas de Estabilización de San Juan de Miraflores" (Lima, Perú), y el "Programa de Emisarios Submarinos".

### ***10.2.1 Las Lagunas de Estabilización de San Juan de Miraflores***

En 1961, el Gobierno peruano construyó 21 lagunas de estabilización en 20 hectáreas de una zona desértica al Sur de Lima. Actualmente este complejo recibe las aguas residuales de tres barrios populares de Lima, con una población superior a 200,000 habitantes de los cuales solo el 59% dispone de servicios de alcantarillado.

Desde 1977, el CEPIS ha colaborado con las autoridades de salud del Perú en numerosos estudios de campo y de laboratorio, con el objeto de establecer parámetros de diseño y eficiencia del tratamiento de lagunas de estabilización y de identificar y evaluar los riesgos para la salud humana, del reuso de los efluentes de estas lagunas.

Los resultados obtenidos han mostrado la efectividad de las lagunas de estabilización como medio de tratamiento de aguas residuales y que los efluentes obtenidos, en principio, satisfacen los requisitos de calidad del agua para la irrigación, con respecto a niveles de contaminación fecal, enterobacterias y a la eliminación total de helmintos y parásitos. La evaluación de la calidad de los productos agropecuarios obtenidos con el reuso, desde el punto de vista microbiológico y toxicológico, permitió establecer criterios sanitarios para elaborar un programa de control de calidad de las aguas residuales y productos agrícolas; en el aspecto toxicológico se pudo percibir un riesgo potencial del reuso de aguas residuales industriales.

Actualmente, se está desarrollando un proyecto demostrativo de acuicultura. El reuso de los efluentes de las lagunas de San Juan ha servido para impulsar en esa zona la silvicultura, mediante la creación de zonas verdes; la irrigación de parques de recreo y la recuperación de rellenos sanitarios contiguos; la acuicultura, en la crianza de peces, y la producción de algas que se utilizan para alimento de pollos.

#### ***10.2.2 El Programa de Emisarios Submarinos***

Este programa se inició en 1983 con el objeto de desarrollar estudios y material que pudieran orientar a los países de la Región sobre la utilización de emisarios submarinos para la disposición de aguas residuales, sea en sustitución de un tratamiento convencional o en combinación con ellos.

Entre los productos generados por este programa destaca la producción de un manual dirigido a las instituciones de agua y alcantarillado de la Región, el cual tiene como objetivos, proporcionar un conocimiento básico de los requisitos de diseño de los emisarios submarinos y, desarrollar la capacidad de estas instituciones para preparar términos de referencia para contratar tales proyectos, así como para revisar adecuadamente la calidad del trabajo durante las etapas de propuesta y ejecución.

### ***11. COOPERACION TECNICA DIRECTA***

La cooperación técnica que la OPS brindó durante el Decenio respondió a lo acordado en los programas de cooperación en cada país, habiendo dado especial atención al refuerzo de las capacidades técnicas nacionales.

Las Oficinas de país de la OPS desempeñaron una función importante en la entrega de esta cooperación y los ingenieros sanitarios asignados a éstas, atendieron lo solicitado por las autoridades del país. El personal del Programa de Salud Ambiental en Washington y el de los Centros CEPIS y ECO, complementaron las acciones de las Oficinas de país ofreciendo también cooperación técnica de acuerdo con los programas nacionales y regionales.

Adicionalmente, la OPS actuó como agencia ejecutora o cooperante en diversos proyectos financiados por agencias de apoyo externo, los que no se enumeran aquí por ya haber sido mencionados en los capítulos anteriores de este documento.