

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO  
E/CN.12/CCE/SC.5/72/Add.2  
TAO/LAT/104/Guatemala  
Septiembre de 1970

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA  
DEL ISTMO CENTROAMERICANO  
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE  
ELECTRIFICACION Y RECURSOS HIDRAULICOS



ISTMO CENTROAMERICANO. PROGRAMA DE EVALUACION DE RECURSOS HIDRAULICOS

III. GUATEMALA

Anexo B. Abastecimiento de agua y desagües

Informe elaborado para la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos por el señor Jorge Guzmán T., experto de la Oficina Panamericana Sanitaria de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Este informe no ha sido aprobado oficialmente por la Oficina Panamericana Sanitaria de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la que no comparte necesariamente las opiniones aquí expresadas.

## INDICE

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| Presentación  | 1             |
| Introducción  | 3             |
| I. Desarrollo histórico                                   | 4             |
| A. Acueductos   | 4             |
| B. Alcantarillados  | 8             |
| C. Desarrollos recientes                                  | 8             |
| II. Importancia del sector agua en el desarrollo nacional | 12            |
| A. El agua como recurso natural básico                    | 12            |
| B. Aspectos económicos                                    | 13            |
| C. Aspectos sociales                                      | 14            |
| III. Potencial de los recursos de agua                    | 15            |
| IV. Situación actual                                      | 17            |
| A. Abastecimiento de agua potable                         | 17            |
| 1. Población servida y tipo de servicio                   | 17            |
| 2. Fuentes de suministro                                  | 18            |
| 3. Tipo de tratamiento                                    | 19            |
| 4. Características de la distribución                     | 19            |
| 5. Normas de cantidad y calidad                           | 20            |
| 6. Tarifas y tasas  | 21            |
| 7. Costos de construcción, operación y mantenimiento      | 22            |
| B. Desagües   | 23            |
| 1. Población servida                                      | 23            |
| 2. Tratamiento y disposición final                        | 24            |
| 3. Contaminación de aguas                                 | 24            |
| 4. Costos de construcción, operación y mantenimiento      | 25            |
| 5. Desagües pluviales                                     | 26            |
| V. Programas de desarrollo                                | 27            |
| A. Proyectos en ejecución                                 | 27            |

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| B. Programas previstos  | 28            |
| 1. Area metropolitana   | 28            |
| 2. Comunidades urbanas del interior   | 30            |
| 3. Area rural   | 30            |
| 4. Otras consideraciones  | 30            |
| C. Aspectos jurídicos y administrativos   | 32            |
| D. Aspectos financieros   | 33            |
| E. Adiestramiento de personal   | 33            |
| VI. Conclusiones y recomendaciones  | 35            |
| A. Conclusiones   | 35            |
| 1. Cumplimiento de las metas establecidas por<br>la Carta de Punta del Este para 1971 | 35            |
| 2. Nuevas metas para 1980   | 37            |
| 3. Disponibilidad de información básica para<br>proyecciones de necesidades           | 39            |
| 4. Protección de la salud pública   | 40            |
| 5. Proyectos y normas de diseño   | 40            |
| 6. Estado actual y previsiones para el futuro   | 41            |
| 7. Organización administrativa  | 42            |
| B. Recomendaciones  | 43            |
| Bibliografía  | 47            |
| Apéndice  | 49            |

## PRESENTACION

Este trabajo forma parte de la serie de 31 estudios que, bajo la dirección de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de las Naciones Unidas, se ha llevado a cabo durante el período 1968-69 para la evaluación de los diversos problemas que plantea la utilización de las aguas disponibles para usos múltiples en el Istmo Centroamericano.

La serie consta de seis informes sobre los recursos hidráulicos de los países de esa zona (I. Costa Rica; II. El Salvador; III. Guatemala; IV. Honduras; V. Nicaragua y VI. Panamá), a cada uno de los cuales acompañan cuatro anexos sobre temas específicos (A. Meteorología e hidrología; B. Abastecimiento de aguas y desagües; C. Riego, y D. Aspectos legales e institucionales), elaborados por expertos de las Naciones Unidas en las respectivas materias.

Concluye la serie con el estudio regional (VII. Centroamérica y Panamá) donde se sintetiza y articula la información pormenorizada de los estudios anteriores y se incluye un resumen de conclusiones y recomendaciones aplicables al Istmo Centroamericano en conjunto.



## INTRODUCCION

Contienen estas páginas una evaluación provisional referente al sector de abastecimiento de agua y desagües de Guatemala elaborada en el período 1967-68 que incluye datos referentes a desarrollo histórico, aspectos técnicos que destacan a este respecto en la actualidad, perspectivas de desarrollo y conclusiones y recomendaciones.

Un apéndice elaborado en 1969 presenta una proyección de las necesidades de agua para el país por tipos de área servida y por grandes cuencas hidrográficas, aparte de conclusiones actualizadas sobre los principales problemas que afectan al sector.

## I. DESARROLLO HISTORICO

### A. Acueductos

Se tiene conocimiento de que los mayas se servían de los ríos o manantiales próximos, o captaban el agua por medio de aljibes. Para la ciudad de Tikal, situada en el actual Departamento de Petén, se construyó una represa para crear un embalse que surtía de agua a la ciudad, y se construyeron otras represas pequeñas para otras localidades.

Epoca colonial. Se recurría en general a manantiales situados a un nivel superior a las poblaciones. Cuando no era posible se transportaba el agua en recipientes de manantiales a nivel inferior. En poblaciones grandes donde no se contaba con manantiales caudalosos, se creaban embalses para almacenar agua en los que se realizaba al mismo tiempo un proceso de sedimentación natural. El agua se conducía de estos embalses a los poblados por medio de atarjeas y acueductos cerrados de mampostería que cruzaban las depresiones por conductos o grandes puentes de arcos para mantener la gradiente hidráulica. La distribución era efectuada por los municipios en forma reglamentada y se cobraba a los vecinos que deseaban agua a domicilio, suministrada por medio de una conexión de arcilla cocida, una contribución que ayudaba a la financiación de las obras que se denominaba y que se denomina aún "paja de agua" y consiste en la actualidad en el derecho a usar 60 metros cúbicos mensuales por conexión.

De esa época data el primer acueducto de la actual Ciudad de Guatemala, construido entre 1776 y 1796, que proporcionaba a los 14 000 habitantes de fines del siglo XVIII un caudal de 8,6 millones de litros por día (MLD).

Epoca independiente. Al principio los municipios perdieron parte de su autonomía y sus recursos propios disminuyeron.

El gobierno nacional centralizó parcialmente los programas de agua, y es de lamentar que no les diera la atención que merecían, por lo que la situación desmejoró en vez de progresar suministrándose, con el pasar del tiempo, agua más contaminada y más escasa por persona. Las conducciones de mampostería continuaron llevando el agua a fuentes públicas centrales y en



pocos casos se extendía la distribución a otros sitios de las poblaciones y no se incrementaron las muy contadas conexiones domiciliarias existentes.

La escasa actividad del gobierno y de las municipalidades después de la independencia se revela en el caso de la ciudad de Guatemala donde no se efectuó ninguna obra de mejoramiento desde la época colonial hasta 1890, cuando la población había alcanzado 70.000 habitantes y seguía usando todavía los 8.6 MLD captados hasta esa época.

El progreso, aunque lento en los primeros años, se inició después de 1890 con la aparición de las tuberías metálicas. Principió con la introducción de 5 MLD adicionales y siguió a principios del presente siglo con otras que elevaron, para la década de los 20, el caudal de abastecimiento a 17 MLD para una población de 140 000 habitantes.

En 1930, independientemente de la municipalidad, la empresa privada de El Mariscal estableció un sistema de agua potable que comprendía la captación de 15.3 MLD y su distribución, y por primera vez en Guatemala el tratamiento del agua distribuida, por medio de una planta potabilizadora.

El ejemplo de ese sistema privado hizo que en 1932 la municipalidad instalara a su vez una planta de tratamiento que fue seguida, con el pasar de los años, por otras dos más.

En el informe sobre el Proyecto XAYA-PIXCAYA elaborado por el Departamento de Ingeniería del Ministerio de Defensa para abastecer de agua el área metropolitana de Guatemala y las poblaciones situadas en las proximidades de la línea de conducción entre la fuente y esa ciudad, figuran los datos históricos siguientes, con respecto a las principales ampliaciones y mejoras del abastecimiento de agua del área, entre 1930 y 1967:

|   | <u>Millones de litros diarios<br/>(MLD)</u> |
|---|---|
| En 1938, primera introducción del río Teocinte              | 14  |
| En 1953, segunda introducción del río Teocinte              | 18  |
| En 1958, introducción de los ríos Canalitos y del río Sifón | 7.8   |
| En 1960, primera introducción del Ojo de Agua               | 16  |
| En 1964, segunda introducción del Ojo de Agua               | 15.6  |

/La municipalidad

La municipalidad se ha preocupado de incrementar y mejorar el abastecimiento de agua del área metropolitana, desde 1932 hasta 1967 en especial y sobre todo en los últimos años. Además de las obras mencionadas se ha incrementado el abastecimiento por medio de perforación y equipamiento de pozos. Se ha ampliado y mejorado la distribución y la calidad del agua con tres plantas de tratamiento. En la actualidad se están realizando obras como la captación del Hincapié y un plan de emergencia que contempla perforación y equipos para diez pozos. También se planea la ejecución a corto plazo de los proyectos del Aguacate, del Atlántico y el del XENACÓJ-XAYA-PIXCAYA.

El servicio proporcionado por la municipalidad abastecía en 1967 al área, distribuidos así:

La planta de Santa Luisa, que trata las aguas del río Teocinte (I y II) y de los ríos Canalitos y Acatán y entrega a la distribución 42 MLD.

La planta de Cambray, que trata las aguas de los ríos Pinula, San Agustín y Las Minas y entrega a la distribución 9 MLD.

La planta de La Brigada, que trata las aguas de los ríos La Brigada, Las Lomas, El Milagro y El Sifón y entrega a la distribución 7 MLD.

La planta de bombeo de los manantiales del Ojo de Agua, que entrega a la distribución 36 MLD.

La planta de bombeo de los pozos de El Molino, que entrega a la distribución 1 MLD.

Al caudal de 95 MLD, puesto a disposición del sistema por la municipalidad, debe agregarse el caudal distribuido por el sistema privado de El Mariscal que asciende a 15 MLD (cifra inferior a la reportada (18.7 MLD) por el informe del Ejército), con lo cual se elevó en 1967 el total disponible para el servicio público de la ciudad a 110 MLD.

Se reporta también en el informe del Ejército para el proyecto XAYA-PIXCAYA, que hay en el área abastecimientos especiales para industrias e instituciones procedentes de 32 pozos y dos manantiales, con una capacidad de producción de 9.3 MLD.

En esas condiciones, agregando al suministro público el caudal utilizado por las industrias e instituciones en forma separada, se llega a un total de 119.3 MLD, que representan para una población de 678 600 habitantes

en 1967, una dotación promedio por persona al día de aproximadamente 175 litros, inferior al óptimo de 250 litros e incluso al de 220 litros a que se llegará con los proyectos de ampliación existentes.

Ya se ha señalado que en 1967 la municipalidad de Guatemala estaba trabajando en la captación de las aguas del Hincapié, que quedará terminada para 1968, cuando la población sumará 712 500 habitantes de acuerdo con estimaciones locales. Esta obra proporcionará 9 MLD adicionales.

También se ha señalado el Plan de Emergencia emprendido por la municipalidad referente a la perforación y equipo de 10 pozos adicionales, para el servicio de zonas de la ciudad donde hay escasez de agua. Al respecto, en marzo de 1968 la municipalidad anunció que la producción de esos pozos sería de 26 MLD.

Los incrementos del caudal disponible para 1968, que ascienden a 35 MLD, junto con los que se espera obtener para 1969 con la captación del río Aguacate (9 MLD) y con el Proyecto Atlántico (20 MLD), serán sin embargo absorbidos rápidamente por la población creciente por lo que se consideraba urgente seleccionar uno de los dos proyectos KAYA-PINCAYA para incrementar el abastecimiento en 100 MLD. Resultó recientemente seleccionado en definitiva el del Ministerio de Defensa y se están realizando las gestiones para su financiamiento ante el Banco Interamericano de Desarrollo.

En el interior del país el suministro de agua potable, atendido desde 1930 por una sección denominada de Hidráulica y Electricidad, de la Dirección General de Obras Públicas, estuvo prácticamente abandonado hasta que en 1942 se inició con el establecimiento del servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública, la cooperación internacional (Guatemala-Estados Unidos de Norteamérica) que incluía un programa de agua potable y de desagües. A partir de entonces hubo un marcado avance que se manifestó con la captación y distribución del agua y con la instalación de algunas plantas de tratamiento. El programa pasó a depender directamente del gobierno nacional en 1948 por medio del Departamento de Aguas y Cloacas, que había sido establecido en 1946. En 1950 se hizo cargo del Programa la Dirección General de Aguas y Drenaje. En 1955 se integró esa Dirección como Departamento de Aguas y Alcantarillado, dentro de la Dirección General de Obras Públicas, que es la entidad actual.

### B. Alcantarillados

En lo que se refiere a alcantarillados, en el pasado solamente se construyeron tramos de cloacas de mampostería de piedra y ladrillo de forma rectangular para evacuar aguas servidas en algunas zonas urbanas o para casas privilegiadas. A partir de 1925, en la ciudad capital, se comenzó a sustituir ese sistema de cloacas por un alcantarillado moderno. En las ciudades del interior se iniciaron en 1942 las labores del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública, cuando se emprendió un programa de construcción de sistemas de alcantarillado modernos.

Es de lamentar que la mayoría de los sistemas construidos combinen aguas residuales y aguas de lluvias, porque ello hará más costosa y compleja la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas de las cuales sólo existe una de tipo laguna de oxidación en el país.

A partir de 1946, el Departamento Central de Aguas y Cloacas fundado aquel año se hizo cargo de los programas de alcantarillado y desde 1955, el Departamento de Acueductos y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas.

### C. Desarrollos recientes

El resultado de la escasa atención concedida en Guatemala al sector de agua potable en el pasado, ha sido que a fines de 1966, en el informe sobre la situación de abastecimiento de agua urbano y rural en los países del Istmo Centroamericano-- presentado por los responsables del sector en todos los países con la colaboración de técnicos de la Organización Panamericana de la Salud ante el Consejo Superior de Salud Pública de Centroamérica y Panamá en agosto de 1967-- aparece que, si bien el 70.4 por ciento de la población urbana estaba beneficiada con acueductos, sólo estaba servido el 44.4 por ciento de esa población; en el área rural solamente estaba beneficiado el 10.8 por ciento y servido el 2 por ciento de esa población.

De estas cifras se deduce la imposibilidad de alcanzar las metas establecidas por la Carta de Punta del Este para 1971, debido al corto tiempo disponible y a la necesidad de efectuar inversiones en este sector superiores

a la capacidad económica del país; Guatemala se encuentra por lo tanto en una situación que no corresponde a su adelanto económico y social y a la capacidad de sus técnicos en lo que respecta al desarrollo de un servicio público de vital importancia como el suministro de agua potable a la población urbana y rural.

Esta situación se debe a la poca atención que se ha prestado al sector por el gobierno central y por la mayoría de los gobiernos locales, a la diversidad de instituciones encargadas del mismo, a la poca coordinación que existe entre ellas y el hecho de que la mayoría de las municipalidades no han dispuesto del financiamiento ni del crédito necesario para efectuar las obras. Tampoco han tenido la capacidad técnica y administrativa para operar y mantener en buenas condiciones los servicios a su cargo.

Como muestra de estos inconvenientes, la ciudad de Guatemala, que está en posibilidad de obtener préstamos nacionales e internacionales para resolver el problema del agua potable hasta 1980, se veía en la necesidad de decidir entre dos proyectos distintos sobre la captación de las aguas del KAYA-PIXGAYA. Debería haberse iniciado la construcción de obra tan urgente y a fines de 1967 no se había podido llegar todavía a un acuerdo entre la municipalidad y el Ministerio de Defensa (las dos entidades que habían elaborado los proyectos) para determinar cuál era el proyecto que debía ejecutarse.

En las principales poblaciones del interior, la situación ha mejorado en los últimos años y tiende a mejorar aún más como consecuencia del incremento de actividades que se observa en el Departamento de Aguas y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas, y del establecimiento, en marzo de 1957, del Instituto de Fomento Municipal (INFOM), instituido para dar asistencia a los municipios del país tanto en el aspecto técnico como en el financiero y el administrativo.

La asistencia financiera es proporcionada por el INFOM por medio de préstamos que otorga a las municipalidades, sirviéndoles de agente financiero de caja y de tesorería y también como agente de compras. Para proporcionar este tipo de asistencia, el INFOM dispone de fondos patrimoniales de créditos que obtiene de instituciones bancarias nacionales e internacionales y del producto de la emisión y ventas de títulos y obligaciones para los que el gobierno otorga su garantía irrevocable.

/Por otra

Por otra parte, el Ministerio de Salud Pública inició en 1967, a través de su Departamento de Ingeniería Sanitaria, un programa de construcción de abastecimientos para la población rural que está financiado parcialmente por el Banco Interamericano de Desarrollo; aunque de reducida magnitud podrá ser ampliado en el futuro con otros programas similares y permitirá ir disminuyendo el déficit que existe en este sector en el área rural.

Cuadro 1

GUATEMALA: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, POBLACION  
 SERVIDA Y TIPO DE SERVICIO, 1967

|  | Localidades | Población |
|--|-------------|-----------|
| <u>Area urbana</u>   |             |           |
| Localidades con más de 2 000 habitantes                                | 182         |           |
| Localidades beneficiadas con servicio de agua potable                  | 93          |           |
| Población total  |             | 1 600 000 |
| Población servida con agua a domicilio (44.4 por ciento)*              |             | 710 000   |
| Población con fácil acceso al abastecimiento público (26 por ciento)   |             | 416 000   |
| Población total beneficiada (70.4 por ciento)                          |             | 1 126 000 |
| Caudal de abastecimiento:  |             |           |
| área metropolitana   | 115 MLD     |           |
| área urbana del interior   | 96 MLD      |           |
| <u>Area rural</u>  |             |           |
| a) <u>Total</u>  |             |           |
| Población total  |             | 3 067 000 |
| Población beneficiada (11.7 por ciento)                                |             | 359 000   |
| Caudal de abastecimiento: 20 MLD                                       |             |           |
| b) <u>Localidades con población entre 2 000 y 200 habitantes</u>       |             |           |
| Número de localidades  | 3 903       |           |
| Localidades beneficiadas con abastecimiento público                    | 325         |           |
| Población total  |             | 2 141 000 |
| Población beneficiada (14.8 por ciento)                                |             | 316 000   |
| c) <u>Comunidades con menos de 200 habitantes y población dispersa</u> |             |           |
| Población total  |             | 926 000   |
| Población beneficiada con abastecimiento público (4.6 por ciento)      |             | 43 600    |

\*/ Los habitantes del área metropolitana están servidos a domicilio en un 66.5 por ciento y la totalidad de los habitantes de las áreas urbanas del interior en un 30 por ciento.

## II. IMPORTANCIA DEL SECTOR AGUA EN EL DESARROLLO NACIONAL

### A. El agua como recurso natural básico

Las necesidades de agua para sus múltiples usos aumentan con el incremento de población, con el mejoramiento del nivel de vida de esa población y dentro de los distintos usos del agua, el de primera prioridad es para usos domésticos y para los usos públicos que mantienen la higiene general de los conglomerados.

Actualmente, en volumen y proporción con los otros usos, la cantidad de agua que se necesita para usos domésticos, públicos e industriales es relativamente pequeña e inferior a la que demandan los otros usos. Sin embargo, va creciendo rápidamente con el incremento de la población y el incremento del consumo per cápita. Ello implica que, al efectuar las investigaciones que conducen al inventario y al balance de los recursos de agua de un país, se hagan las reservas necesarias en las fuentes más apropiadas, protegiéndolas hasta donde sea posible de la plusvalía y de contaminaciones del ambiente.

En general, hay un mínimo de agua que una persona necesita para sobrevivir y es la necesaria para la bebida y para la preparación de alimentos; cantidad imprescindible es también la necesaria para la higiene y limpieza. La suma de estas cantidades, que se calcula entre 30 y 40 litros por persona por día (l/p/d), es el requisito mínimo para las áreas rurales de población dispersa donde no se puede disponer de agua en el interior de los predios.

En lo que se refiere a las áreas urbanas o semiurbanas modestas, que cuentan con conexión domiciliaria pero con pocos grifos y donde existen sistemas de evacuación hidráulica de desperdicios, el requisito mínimo de provisión de agua se eleva a 100 l/p/d y en las zonas urbanas con mayores comodidades y varios artefactos sanitarios, ese requisito llega como mínimo a 180 l/p/d.

En Guatemala no se ha hecho ningún estudio general de consumo doméstico e industrial hasta esta fecha. Se cuenta únicamente con datos fidedignos para el consumo doméstico promedio actual del área metropolitana, que asciende a 191 litros por persona por día, y con el resultado de una investigación

/realizada



realizada para el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social que arrojó un promedio de 48 litros por día en comunidades rurales donde se han mejorado o establecido recientemente servicios de agua, y donde se han usado conexiones domiciliarias y fuentes públicas.

Sin embargo, como normas generales de diseño para la mejora o establecimiento de nuevos sistemas, se asignan en la actualidad 60 litros por día para las comunidades rurales; 100 litros por día en las cabeceras municipales; 150 a 200 litros por día en las cabeceras departamentales y 250 litros por día para la ciudad capital. Estas dotaciones por persona son adecuadas porque se espera un incremento de consumo con motivo de la mejora del estándar de vida de los habitantes del país.

#### B. Aspectos económicos

La provisión de agua abundante y de buena calidad y la dotación de facilidades para la disposición de aguas residuales, son un factor muy importante para el desarrollo industrial y comercial.

El progreso relativo de la producción industrial del país debido a otras causas, se incrementaría si se contara con abastecimientos de agua potable suficiente en cantidad y con facilidades de distribución y, en el caso de industrias que se surten privadamente de agua y las establecidas en el área rural, con fuentes exentas de contaminación.

En Guatemala se reportan en el área metropolitana más de 800 establecimientos industriales de importancia que producen bebidas alcohólicas y gaseosas, productos alimenticios, productos químicos y farmacéuticos, mataderos, tenerías, fábricas de jabón, cigarrillos, cemento, productos de hule, etc. La mayoría de estos establecimientos se sirven del agua distribuida por las dos empresas de agua que sirven a la ciudad. Sin embargo, la relativa escasez y alcance de la distribución eficiente hace que varias industrias importantes se sirvan de 32 pozos y de dos manantiales.

En el interior del país existen también otras industrias importantes dentro o cerca de los límites urbanos, que manufacturan o procesan productos alimenticios, hilados y tejidos, tenerías, bebidas gaseosas y alcohólicas.

/Ejemplo:

Ejemplo: Quezaltenango (hilados y tejidos, bebidas gaseosas, etc.), Escuintla (mataderos y refinería), Puerto Barrios (refinerías). No ha sido posible determinar la localización y número de esas industrias importantes, pero se reporta que en general se surten de fuentes privadas.

La situación señalada implica que si no se incrementa el abastecimiento público de agua, se dificultarán las operaciones manufactureras y se elevarán por lo general los costos de producción, contribuyendo a frenar el desarrollo industrial.

### C. Aspectos sociales

Además del incremento de bienestar social, producto de las facilidades para la alimentación, para el aseo personal y para la comodidad, es evidente la influencia que el abastecimiento de agua potable a domicilio o por lo menos del abastecimiento de agua potable con fácil acceso, así como la disposición sanitaria de aguas servidas, tienen sobre el mejoramiento de la salud pública.

Las elevadas cifras de las estadísticas de salud pública, en lo que respecta a la morbilidad y mortalidad, causadas por enfermedades gastroentéricas y por el parasitismo intestinal, muestran la importancia que tienen la deficiencia de los servicios de agua y de los sistemas de disposición de aguas residuales, así como la escasez de letrinas.

En Guatemala se reportaban en 1965, tasas de morbilidad y mortalidad por 100 000 habitantes, del orden respectivo de 542 y 242 por gastroenteritis y de 825 y 72 por parasitosis intestinal.

No se tiene conocimiento de que la situación haya mejorado en 1967.

### III. POTENCIAL DE LOS RECURSOS DE AGUA<sup>1/</sup>

Es muy escasa la información que existe en Guatemala sobre la ubicación y capacidad de los acuíferos. No se pudieron obtener datos sobre conocimientos y estudios efectuados en el pasado y sobre los pozos existentes, sobre los resultados de pruebas efectuadas por diversas instituciones y por particulares, ni sobre la producción de manantiales en uso.

En el informe presentado por la Comisión Nacional para la Conferencia Internacional de Agua para la Paz que se realizó en Washington, D.C., en mayo de 1967, no se pudo aludir a la potencialidad de los recursos de agua subterránea por la falta de suficiente información al respecto. Sólo señaló la Comisión que la ocurrencia de agua subterránea abundante está localizada en el litoral del Pacífico (sobre el que se han hecho al parecer estudios generales) y en los elevados valles intermontañosos.

La Oficina de Zona de Guatemala de la Organización Panamericana de la Salud dispone de alguna información muy general donde se señala que hay extensas zonas del país donde el agua subterránea es insuficiente en cantidad o está a gran profundidad (Petén, en el área al oeste de Escuintla, por ejemplo) y otras donde la calidad de la misma es inadecuada para el uso (altiplano occidental).

Al comentar el potencial de agua subterránea de Guatemala se señaló la escasez de información sobre la ubicación y capacidad de los acuíferos, lo cual implica que, a pesar de que 388 acueductos --de los 437 existentes en el interior del país que sirven a 464 comunidades-- usen agua subterránea proveniente de manantiales de galerías de infiltración y de pozos, no se considere conveniente en la actualidad usar ese recurso como fuente principal de suministro sino en poblados muy pequeños y para población dispersa, y principalmente en aquéllos donde no necesite energía porque pueda llevarse a los consumidores por gravedad, donde se puede extraer agua con bomba de mano de pozos poco profundos o donde se puede contar con energía barata para bombeo.

<sup>1/</sup> III. Guatemala. Anexo A. Meteorología e hidrología  
(E/CN.12/CCE/SC.5/72/Add. 1; TAO/LAT/104/Guatemala)

Esta política podrá variar cuando se conozca la capacidad de los acuíferos.

Corrobora esta opinión el hecho de que como en la actualidad no se dispone de personal ni de equipo para realizar los estudios hidrogeológicos que hacen falta, en el programa de abastecimiento a la población rural que ha emprendido recientemente el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud Pública y comprende 101 comunidades rurales, solamente se provea de agua subterránea de pozo a tres de ellas.

#### IV. SITUACION ACTUAL

##### A. Abastecimiento de agua potable

###### 1. Población servida y tipo de servicio

De acuerdo con la información disponible en 1967, en Guatemala habian 7 487 comunidades con viviendas agrupadas, cuya proximidad las hace susceptibles de ser dotadas de servicios públicos y de alcantarillado. La población total de esas comunidades era de 4.21 millones de habitantes en 1967. Hay también una población dispersa de unos 0.45 millones de habitantes.

De las 182 comunidades de más de 2 000 habitantes --consideradas como urbanas de acuerdo con el criterio de la OMS/OPS, aceptado por la mayoría de los países latinoamericanos-- solamente 93 (51 por ciento) están dotadas de acueductos. La población total de ese sector urbano asciende aproximadamente a 1.60 millones de habitantes, de los cuales está beneficiado el 70.4 por ciento (1.12 millones de habitantes). Con ese fin se estima que se consumen, aproximadamente, 211 millones de litros diarios.

Solamente el 41.6 por ciento de las poblaciones del interior que cuentan con acueducto gozan del servicio por conexión domiciliaria, reportándose en 1967 una cobertura del 30 por ciento de la población total. Para el área metropolitana de Guatemala se reportó una cobertura del 66.5 por ciento con conexiones para dicho año.

De la población rural beneficiada con servicios de agua regulares y rudimentarios, se reporta que recibe ese beneficio el 10.8 por ciento de la totalidad de los habitantes del área, mayormente con fuentes públicas y pozos comunitarios. Se estima que el volumen total consumido en 1967 fue del orden de 20 millones de litros diarios.

Guatemala es el país de Centroamérica donde es más importante la participación de la iniciativa privada en la construcción y operación de servicios de abastecimiento de agua.

En la zona metropolitana de Guatemala existe el acueducto de El Mariscal que abastece a 71 000 habitantes aproximadamente (17 por ciento de la población servida reseñada anteriormente) y, además, varias industrias e instituciones importantes se surten del agua de 32 pozos y dos manantiales privados.

En la ciudad de Puerto Barrios, otro acueducto privado beneficia a los 21 800 habitantes de la ciudad.

Finalmente, la iniciativa privada beneficia en el área rural con acueductos rudimentarios y manantiales o pozos comunitarios, principalmente en las ricas zonas agrícolas del sur, a un número estimado en 150 000 habitantes (5 por ciento de la población rural beneficiada). (Véase el cuadro 1)

## 2. Fuentes de suministro

### a) Area urbana

Un total de 388 acueductos usan agua subterránea y 49 agua superficial. Se subdividen como sigue:

i) Manantiales o vertientes. Son los más comunes en Guatemala porque no requieren tratamiento, con excepción de cloración en algunos casos; debido a su moderado caudal sólo sirven en general a poblaciones pequeñas o para reforzar las disponibilidades de ciudades más grandes, como en el caso del área metropolitana de Guatemala.

ii) Pozos profundos. Sólo se usan esporádicamente porque se desconoce la capacidad y calidad de los acuíferos y se corre riesgo, al perforarlos, de no encontrar agua en cantidad suficiente y de calidad adecuada. El escaso uso de los pozos profundos se explica también por su elevado costo de operación derivado del elevado precio de la energía. El caso de la ciudad de Guatemala constituye una excepción porque por medio de perforaciones exploratorias se ha logrado un refuerzo de 26.2 MLD al abastecimiento público por medio de pozos profundos que han resultado productivos.

iii) Agua superficial. 49 acueductos usan agua tratada o cruda de ríos o riachuelos.

### b) Area rural

En esta área se usa generalmente agua subterránea de manantiales y de vertientes o de pozos poco profundos, de los que se extrae el agua con bomba de mano.

c) Suministro industrial

El sector industrial se sirve generalmente de los acueductos públicos; algunas industrias de consideración se abastecen privadamente de ríos, riachuelos, manantiales o pozos profundos (ejemplo: en el área metropolitana hay 34 establecimientos industriales que se surten de 32 pozos profundos y de dos manantiales propios).

3. Tipo de tratamiento

De los 388 acueductos públicos para localidades urbanas y semi-urbanas que se abastecen con agua subterránea proveniente de manantiales, galerías de filtración y pozos, 321 son por gravedad y el resto por bombeo; puede decirse que están generalmente protegidos de la contaminación y ninguno recibe tratamiento.

De los 49 acueductos urbanos que usan agua superficial, 9 utilizan plantas de tratamiento convencionales con floculación, sedimentación, filtración y cloración; entre ellos se cuenta el acueducto de la zona metropolitana de Guatemala, que dispone de tres plantas; los ocho restantes disponen de una cada uno. Hay también dos acueductos urbanos que usan sedimentación simple y cloración.

En el área rural los manantiales, vertientes y pozos poco profundos que han sido construidos por los ministerios de Salud Pública y de Defensa están protegidos de la contaminación y no reciben tratamiento alguno.

4. Características de la distribución

En los acueductos urbanos se usa para la distribución como diámetro mínimo el de dos pulgadas en las poblaciones mayores y medianas y el de 1 1/2 pulgadas en las poblaciones pequeñas. En las comunidades rurales el diámetro mínimo es de 1 pulgada.

En las tuberías de 2 a 4 pulgadas se usa actualmente polivinilo. Para las conexiones domiciliarias se usa tubería plástica. Para tuberías de un diámetro mayor de 2 pulgadas se usa generalmente tubería de hierro fundido aunque se reporta el uso, no generalizado pero de gran utilidad, de tuberías de asbesto-cemento de 2 pulgadas de diámetro y mayores.

/De los

De los 437 acueductos urbanos y semiurbanos mencionados que benefician a 464 comunidades, sólo 253 usan conexiones domiciliarias en grado variable, además de usar fuentes públicas. Al respecto se reporta que el porcentaje servido por conexiones asciende, en el área metropolitana, al 66.5 por ciento, y en las comunidades del interior del país al 30 por ciento.

Por lo que respecta a la instalación de medidores, 159 comunidades se encuentran provistas parcialmente de los mismos. En el área metropolitana todas las conexiones instaladas cuentan con medidor y en el interior solamente un 30 por ciento.

#### 5. Normas de cantidad y calidad

Las normas de cantidad, aludidas anteriormente, son de 60 litros por persona por día en el área rural; de 100 litros por día en las cabeceras municipales; de 150 a 200 litros por día en las cabeceras departamentales, y de 250 litros por día para la zona metropolitana.

Debe señalarse que en el proyecto del Ministerio de la Defensa de abastecimiento de agua del XAYA-PIXCAYA, se ha adoptado la norma de 220 litros como dotación por persona por día, basándose en que la cantidad todavía aceptable de acuerdo con la práctica es de 190 litros por día. En los proyectos municipales se adoptan 270 litros por persona por día para 1970 para la población servida por conexión que se reducen a 244 litros para la población total; para 1980 se señalan 290 litros por persona por día para la población servida por conexión, que se reduce a 270 litros para la población total.

En Guatemala no existen normas de calidad nacionales y se usan las de la American Public Health Association; en determinados casos se han utilizado también las normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud.

Como normas de diseño para construcción, se siguen las de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria.



## 6. Tarifas y tasas

### a) Area metropolitana

En el área metropolitana se recupera la inversión de capital en la construcción de las obras por medio de una tasa denominada "paja de agua", que consiste en un título que el consumidor debe adquirir al contado o a plazo para tener derecho a la conexión. Este título da derecho al consumo de  $60 \text{ m}^3$  por mes y, como el precio es elevado (350.00 quetzales) se admite la adquisición de medias "pajas" y hasta de tercios de "paja" con derecho a consumos de 30 y  $20 \text{ m}^3$  por mes, respectivamente.

La venta de "pajas de agua" está regulada, por lo que no se pueden emitir estos títulos sino hasta concurrencia del 70 por ciento del caudal calculado en cada ampliación del sistema, dejando el resto para excesos de consumo y pérdidas en la distribución. La recaudación por este concepto pasa al Banco de Guatemala y se destina a la amortización de los préstamos que se obtienen para disponer de capital de inversión.

Para aumentar el capital de inversión se han establecido otros cargos como el derecho a grifo, que varía entre 25 y 75 quetzales (dependiendo de la zona de la ciudad) y asciende a 100 quetzales para conexiones de más de 2 pulgadas de diámetro. Además se cobra el costo de la instalación de la conexión que asciende aproximadamente a 42 quetzales.

La tarifa por consumo impone a los usuarios que disponen de "paja" entera 1.50 quetzales por  $\text{m}^3$  al mes y 0.75 y 0.50 quetzales, respectivamente, por medio o tercio de "paja". Los excesos se cobran a razón de 0.15 quetzales por  $\text{m}^3$  mensual. La recaudación en concepto de tarifa por consumo ingresa al Fondo Común Municipal sin que exista asignación específica para los gastos en que la municipalidad incurre para realizar estudios de preinversión ni para la operación, mantenimiento, ampliaciones menores y mejoras.

### b) Poblaciones urbanas del interior

Existe gran variedad de tarifas establecidas por las municipalidades generalmente arbitrarias que no pueden presentarse en forma resumida por su diversidad.

/En las

En las localidades a las que el INFOM proporciona asistencia técnica y el 70 por ciento del costo de construcción en forma de préstamo, se ha establecido que cada vivienda debe pagar por una sola vez su derecho de conexión a un precio que varía entre 70 y 150 quetzales, destinados a autorizar las obligaciones contraídas con motivo del préstamo del INFOM, y depende del costo de construcción. El cargo incluye el medidor y la conexión domiciliaria externa. Esta tasa es pagadera al contado y hasta a 15 años de plazo con pequeño recargo adicional. La posición de una "paja de agua" da derecho al consumo de 60 m<sup>3</sup> mensuales por conexión.

La tarifa mensual, que varía entre 0.50 y 1.00 quetzal (dependiendo de la localidad) con un cargo de 10 centavos de quetzal por cada metro cúbico adicional, sirve para cubrir los costos de administración, operación y mantenimiento.

Con motivo de la creación de una sección de operación y mantenimiento en el INFOM, en 1966, esa institución atiende dichas funciones en las municipalidades que lo necesitan mediante la correspondiente remuneración.

#### c) Area rural

En las zonas rurales, donde los servicios han sido construidos tradicionalmente en forma total por el estado, no se han cobrado, en el pasado, ninguna tasa.

En los sistemas que construirá el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud Pública, correspondiente a un programa financiado parcialmente con un préstamo del BID, se requerirá una contribución en especie de las localidades y se establecerá una tasa de 5.00 quetzales por vivienda servida que podrá ser pagada en diez cuotas de 50 centavos de quetzal cada una y una tarifa mensual de 25 centavos de quetzal por vivienda servida.

#### 7. Costos de construcción, operación y mantenimiento

En una información presentada al V Seminario de AIDIS en noviembre de 1965, figuran los siguientes costos directos aproximados de construcción.

a) Para

a) Para ciudades medianas, 23 quetzales por habitante servido; para el medio rural, 18.00 quetzales por habitante servido;

b) Para ciudades medianas: 21.80 quetzales por habitante servido o beneficiado con fuentes públicas. Para el medio rural: 15.00 quetzales por habitante beneficiado con servicios comunitarios.

En información más reciente, 1967, proporcionada por la Oficina de Zona de la Organización Panamericana de la Salud, figuran los siguientes costos de construcción:

En acueductos nuevos los costos son variables, dependiendo del tipo de acueducto y del tamaño de la localidad. Sin embargo, para comunidades urbanas pequeñas el costo promedio resulta de 27.5 quetzales por habitante servido.

Para el área rural el costo promedio es sensiblemente igual por habitante servido, pero se reduce a 20.00 quetzales por habitante servido en los sistemas donde sólo se instalan fuentes públicas.

Por lo que se refiere al costo de operación y mantenimiento, varía según se proporcione por gravedad o por bombeo y se cuente o no con plantas de tratamiento, y también con el estado de conservación del sistema. Sin embargo, como promedio general y para acueductos de tamaño mediano, se calculan unos 12 centavos de quetzal mensuales por habitante beneficiado.

## B. Desagües

### 1. Población servida

Se estima que en el área metropolitana en 1967, con 642 000 habitantes, un 62 por ciento de la población disponía de servicio de alcantarillado y que en las comunidades del interior mayores de 2 000 habitantes, sólo estaba servido el 14 por ciento. En las comunidades rurales se estimaba que sólo el 0.5 por ciento de la población disponía de alcantarillado. (Véase el cuadro 2.)

Los programas de construcción de sistemas de alcantarillado moderno que empezaron a aplicarse en la ciudad de Guatemala en 1925, no se iniciaron en las comunidades urbanas del interior hasta 1942; sólo a partir de 1962

/recibieron

recibieron un mayor impulso debido a que a los subsidios del gobierno, que ascendieron en el período 1962-67 a aproximadamente 1 400 000 quetzales, se agregaron los recursos del INFOM, que destinó aproximadamente 1 500 000 quetzales de un préstamo del BID a préstamos a las municipalidades para la construcción de este servicio.

Con los recursos mencionados, el Departamento de Acueductos y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas, ha construido 40 alcantarillados urbanos que benefician una población de aproximadamente 250 000 habitantes. (Véase de nuevo el cuadro 2.)

## 2. Tratamiento y disposición final

Fuera de una laguna de oxidación piloto que trata las aguas residuales de las cárceles de Escuintla, de una planta Inhoff en Tiquisate, y de algunos tratamientos esporádicos que se efectúan aguas arriba de algunas tomas de agua en el Departamento de Guatemala, no se tiene conocimiento de que exista en el país ninguna otra planta de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales. En las localidades donde existe alcantarillado, las aguas crudas van directamente a cursos o a cuerpos de agua sin ningún tratamiento.

## 3. Contaminación de aguas

No se han efectuado estudios en Guatemala, excepto en la vertiente del Pacífico, para determinar el grado de contaminación de las corrientes y cuerpos de agua del país, y para sugerir soluciones para evitar esa contaminación, aunque muchas de esas corrientes y cuerpos de agua están siendo contaminados por desechos domésticos e industriales y agropecuarios. A fines de 1967, después de la celebración de un simposio sobre contaminación de corrientes, se ha programado la ejecución de estudios en diez ríos de la vertiente del Pacífico. No se ha asignado a ninguna de las entidades responsables de los servicios de abastecimiento de agua y de disposición de aguas servidas responsabilidad en este aspecto tan importante para el bienestar y para la salud.

## Cuadro 2

GUATEMALA: POBLACION SERVIDA CON ALCANTARILLADO  
SANITARIO, 1967

|                                    | <u>Población</u> |
|------------------------------------|------------------|
| <u>Area metropolitana</u>          |                  |
| Población total                    | 642 000          |
| Población servida (62 por ciento)  | 398 000          |
| <u>Areas urbanas del interior</u>  |                  |
| Población total                    | 998 000          |
| Población servida (14 por ciento)  | 140 000          |
| <u>Area rural</u>                  |                  |
| Población total                    | 3 150 000        |
| Población servida (0.5 por ciento) | 15 000           |

Además de los alcantarillados públicos que arrastran aguas residuales domésticas e industriales, numerosos establecimientos industriales localizados en áreas urbanas y rurales, sobre los que no se ha efectuado ningún inventario, producen descargas ofensivas en cursos y cuerpos de agua. Tampoco se han dictado los reglamentos necesarios para aplicar las leyes que obligan al tratamiento de los desechos de los mismos.

#### 4. Costos de construcción, operación y mantenimiento

El costo de construcción varía, de acuerdo con la topografía, naturaleza del suelo y tamaño de la población, entre 7.75 y 13.50 quetzales por metro de colectores y la conexión domiciliaria al pie de la acera cuesta un promedio de 16.00 quetzales.

No se dispuso de información sobre el costo de mantenimiento y de operación de los sistemas de alcantarillado.

#### 15. Desagües

### 5. Desagües pluviales

Este tipo de desagües está bajo la responsabilidad municipal. Cuando los municipios reciben subsidios gubernamentales o créditos, el diseño y ejecución de las obras quedan bajo el control del Departamento de Aguas y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas, Departamento que ha realizado algunos proyectos y tiene otros en ejecución en la actualidad; no se pudieron obtener mayores detalles sobre el particular, sobre la obra ejecutada ni sobre programas futuros.<sup>2/</sup> En el pasado se siguió la práctica de construir alcantarillados sanitarios y pluviales combinados, práctica que está siendo abandonada por los inconvenientes que se señalaron en un capítulo anterior.

---

<sup>2/</sup> Sobre el estado de los alcantarillados sanitarios, se estaba preparando con la asistencia de la Organización Panamericana de la Salud, un documento completo cuya distribución se pensaba hacer en junio de 1968.

V. PROGRAMAS DE DESARROLLO

A. Proyectos en ejecución

Los principales proyectos en ejecución eran, al 30 de junio de 1967, los siguientes:

En el área metropolitana, el proyecto Hincapié ejecutado por la Dirección de Aguas y Drenajes de la municipalidad de Guatemala, estaba cerca de su terminación. Permitiría incrementar el caudal disponible para la ciudad en 9 millones de litros diarios. La municipalidad continúa, al mismo tiempo, un programa de mejoras que incluye la perforación y equipo de 10 pozos, la construcción de tanques y la ampliación de la distribución, lo mismo que el estudio de nuevas fuentes de abastecimiento.

Para las comunidades del interior del país estaba prácticamente terminado el primer programa de construcción de 35 acueductos y de 8 alcantarillados, iniciado en 1963 para beneficiar a 202 000 habitantes, con un costo total de 5 150 000 quetzales que estaban financiados parcialmente con un préstamo de 3 500 000 quetzales del BID.

Proseguía un segundo programa de construcción de 21 acueductos y 3 alcantarillados, también para comunidades urbanas, para beneficiar a 270 000 habitantes, con un costo total de 4 530 000 quetzales, financiado parcialmente con un préstamo de 3 020 000 quetzales del BID.

Ambos programas eran administrados por el INFOM, aunque los diseños y la construcción correspondían en general al Departamento de Acueductos y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas. Recientemente, el INFOM ha iniciado con la construcción de seis acueductos de este programa la política de dar directamente por contrato su diseño y construcción a empresas privadas locales.

En el área rural se inició recientemente un programa de construcción de 101 sistemas de agua potable para beneficiar a 90 000 habitantes, con un costo total de 2 100 000 quetzales, financiado parcialmente con un préstamo de 1 300 000 quetzales del BID. El programa estaba siendo administrado y ejecutado por el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud Pública y se planeaba para fines de 1968 haber terminado 25 proyectos y tener 22 en construcción.

/El Departamento

El Departamento de Aguas y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas desarrolla también, con recursos nacionales, otro programa menor de suministro de agua en el área rural.

Debe señalarse además que el Ministerio de Salud Pública continúa un programa propio, importante aunque de pequeña magnitud, de perforación de pozos comunitarios y que también trabajan en programas similares el Negociado de Aguas del Ejército, el Instituto Nacional de Transformación Agraria, el FYDEP, la Fundación El Centavo y los propietarios particulares.

## B. Programas previstos

### 1. Area metropolitana

La municipalidad de Guatemala elaboró (1967) un plan a corto y a largo plazo de incremento del abastecimiento de agua del área metropolitana, donde se contempla la fecha de inicio de operación de los proyectos y los caudales que con éstos se adicionarán al abastecimiento actual. (Véase el cuadro 3.)

De acuerdo con los datos proporcionados por la municipalidad a la prensa local en marzo de 1968, los 3 pozos del Diamante estaban ya en servicio. (Estos pozos forman también parte del Plan de Emergencia y producían 10 MLD).

El proyecto Hincapié que capta 9 MLD previsto para entrar en operación en enero de 1968, no se había terminado todavía en marzo de 1968 y no se habían tomado las provisiones pertinentes para ampliar la capacidad de la Planta del Cambray.

En marzo de 1968 no se había iniciado todavía el proyecto del Aguacate. Desde 1967 está listo el diseño para el Proyecto Atlántico.

Con referencia a la captación y conducción del Xayá-Pixcayá, existen dos proyectos como se indicó anteriormente: el llamado "Proyecto Xenacoj-Xayá-Pixcayá" estudiado por la municipalidad, que introduce 100 MLD para uso exclusivo del área metropolitana y el llamado "Proyecto Xayá-Pixcayá" estudiado por el Ministerio de Defensa, que introduce por etapas 200 MLD para uso del área metropolitana y de 17 poblaciones situadas a lo largo de la línea de conducción. La primera etapa de ese proyecto contempla la captación y conducción de 56 MLD para uso exclusivo de la ciudad.



Cuadro 3.

## PLAN DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

(Millones de litros diarios)

| Fecha    | Proyecto  | Tipo              | Caudal (MLD) | Caudal acumulativo (MLD) |       |
|----------|---|-------------------|--------------|--------------------------|-------|
| 1967     | Caudal disponible                               | Gravedad y bombeo | 110.0        | 110.0                    |       |
| Enero/68 | Hincapié (en construcción)                      | Bombeo            | 9.0          | 119.0                    |       |
| Marzo/68 | Aguacate (1a. etapa) aprobado por municipalidad | Bombeo            | 6.4          | 125.4                    |       |
| Marzo/68 | Pozos Diamante (en construcción)                | Bombeo            | 3.0          | 128.4                    |       |
| Junio/68 | Aguacate (2a. etapa) aprobado por municipalidad | Bombeo            | 2.6          | 131.0                    |       |
| Enero/69 | Atlántico (diseño terminado)                    | Bombeo            | 20.0         | 151.0                    |       |
| Enero/70 | Sur Oriental (posible alternativa Toecinte III) | Gravedad          | 24.0         | 175.0                    |       |
| Enero/71 | Xenacoj (I y II)                                | } en evaluación   | Gravedad     | 12.0                     | 187.0 |
| Julio/71 | Xayá  |                   | Gravedad     | 24.0                     | 211.0 |
| Dic./71  | Pixcayá   |                   | Gravedad     | 64.0                     | 275.0 |
| Junio/80 | Motagua   | Gravedad          | 50.0         | 325.0                    |       |
| Junio/84 | Lacamá, etc.                                    | Gravedad          | 52.0         | 377.0                    |       |
| Junio/90 | Negro (caudal estimado en 200 MLD)              | Gravedad          |              |                          |       |

En marzo de 1968, no se había llegado todavía a un acuerdo entre las dos entidades para determinar cuál de los dos proyectos, con un costo del orden de 12.5 millones de quetzales cada uno, habría de llevarse a ejecución.<sup>3/</sup>

<sup>3/</sup> Durante la edición de este informe el proyecto Xayá-Pixcayá del Ministerio del Defensa fue definitivamente seleccionado y se procede a negociar su financiamiento con el BID.

## 2. Comunidades urbanas del interior

Además del proyecto mencionado en el literal C, financiado parcialmente por el BID y ya iniciado por el INFOM, el gobierno se propone construir con recursos nacionales 11 acueductos nuevos y 22 ampliaciones.

## 3. Area rural

No se ha previsto en la actualidad ningún programa por el Departamento de Ingeniería Sanitaria para continuar el programa financiado parcialmente por el BID, antes mencionado e iniciado recientemente. El Departamento de Acueducto y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas, el Departamento de Saneamiento Ambiental y otras entidades interesadas continúan con sus programas de alcance moderado.

## 4. Otras consideraciones

Como ilustración de la situación en general, se dan a continuación algunos datos del Informe de la situación de abastecimiento de agua urbano y rural en los países del Istmo Centroamericano, preparado por los encargados del sector en el Istmo con la colaboración de técnicos de la Organización Panamericana de la Salud y presentado a consideración del Consejo Superior de Salud Pública de Centroamérica y Panamá en agosto de 1967.

Para el área metropolitana, donde se desea alcanzar la meta de servir con agua potable al 100 por ciento de la población --estimada en unos 732 000 habitantes-- para 1971 se necesita un financiamiento de 19 millones de quetzales que equivale a la suma programada. Para las poblaciones urbanas del interior, donde sería deseable servir con agua potable al 70 por ciento de la población estimada en 1.12 millones de habitantes para 1971, se necesitan 14.8 millones de quetzales pero sólo se ha programado la inversión de 6.80 millones por lo que (a razón de 30.00 quetzales per cápita) sólo se alcanzará a servir al 45 por ciento de esa población para el año señalado.

En el área rural se desearía alcanzar la meta de proporcionar el beneficio de contar con agua potable al 50 por ciento de la población --3.57 millones de habitantes-- para 1971; para ese objeto se precisarían 28.1 millones

/de quetzales.

de quetzales. Pero el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salud Pública sólo ha programado la inversión de 2.1 millones de quetzales, por lo que sólo podrán beneficiarse 70 000 habitantes adicionales en vez de 1.41 a los que se necesitaría proporcionar agua potable para alcanzar la meta del 50 por ciento. En 1971 sólo estará beneficiado el 13.4 por ciento de la población rural, si no se incrementa la inversión de acuerdo con el informe reseñado. Existen, sin embargo, otros programas de importancia menor con sus inversiones respectivas, a cargo de instituciones como el Departamento de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud Pública, el Departamento de Aguas y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas, el Negociado de Aguas del Ejército, el Instituto de Transformación Agraria, la Fundación del Centavo y otras, que incrementarán sensiblemente ese porcentaje.

Para finalizar debe mencionarse por su extrema importancia el proyecto de transformación institucional de la Dirección de Aguas y Drenajes de la municipalidad de Guatemala encargada de la administración y operación de los sistemas de agua potable y de alcantarillados de la zona metropolitana, que no goza actualmente de autonomía administrativa y financiera dentro de la municipalidad.

La poca independencia administrativa se debe a que esa Dirección opera dentro de un sistema centralizado en igual condición que los otros diez departamentos de la municipalidad.

En el aspecto financiero, los ingresos por concepto de agua potable entran al fondo común municipal y vuelven en monto reducido a la Dirección de Aguas y Drenajes en forma de asignaciones presupuestales, con la circunstancia de que dichas asignaciones no son percibidas por la Dirección en su totalidad, porque la municipalidad destina parte de ellas a resolver otros problemas cuya solución considera más urgente. También se ve sujeta dicha Dirección a un procedimiento de proveeduría inconveniente.

El proyecto de transformación institucional consistirá en la creación de una empresa municipal de agua con la necesaria autonomía administrativa y financiera para llevar a la práctica los proyectos de ampliaciones y mejoras y operar el sistema con independencia y dentro de los presupuestos destinados a esos fines.

C. Aspectos jurídicos y administrativos<sup>4/</sup>

A diferencia de la mayoría de los demás países del Istmo que han logrado o están logrando centralizar las actividades del sector, Guatemala tiene una gran diversidad de instituciones que trabajan con muy poca coordinación y a veces hasta en pugna, a pesar de que existe un Comité que está llamado a llenar esa función de coordinación.

Entre las distintas instituciones pueden enumerarse como principales:

- a) La municipalidad de Guatemala<sup>5/</sup>
- b) Las municipalidades del interior<sup>6/</sup>
- c) El Departamento de Aguas y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas 7/
- d) El Departamento de Ingeniería Sanitaria y el Departamento de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud Pública 8/
- e) El Instituto de Fomento Municipal<sup>9/</sup>
- f) El Departamento de Ingeniería del Ministerio de Defensa<sup>10/</sup>
- g) El Negociado de Aguas del Ejército<sup>11/</sup>
- h) El Instituto de Transformación Agraria (INTA)<sup>11/</sup>
- i) Fomento y Desarrollo del Petén (FYDEP)<sup>11/</sup>
- j) La iniciativa privada (El Mariscal en Guatemala, Puerto Barrios e industriales y terratenientes y otras agencias más de importancia menor).

4/ Véase III. Guatemala. Anexo D. Aspectos legales e institucionales (E/CN.12/CCE/SC.5/72/Add.4; TAO/LAT/104/Guatemala).

5/ Por medio de su Departamento de Aguas y Drenajes, planifica, diseña, construye y opera los servicios de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Guatemala.

6/ Operan y mantienen sus servicios.

7/ Planifica, diseña, construye o supervisa la construcción de acueductos urbanos y rurales con fondos propios o del Instituto de Fomento Municipal.

8/ Planifican, diseñan, construyen o supervisan la construcción de acueductos rurales. El primero para poblaciones entre 300 y 2 000 habitantes y el segundo para poblados menores y población dispersa.

9/ Financia con fondos propios o provenientes de créditos nacionales o internacionales los servicios de agua y alcantarillados urbanos del interior, cuando éstos no son construidos por el Departamento de Aguas y Alcantarillado de la Dirección General de Obras Públicas, contrata y supervisa la construcción de las obras. Asesora a las municipalidades en el establecimiento de tarifas y en operación y mantenimiento de los servicios o los opera y mantiene a solicitud de éstas por medio de su Departamento de Ingeniería y Operación y Mantenimiento.

10/ Planifica y diseña proyectos de abastecimiento de agua de tipo intermunicipal.

11/ Suministra agua a la población rural por medio de pozos comunitarios.

#### D. Aspectos financieros

Con excepción del caso de la ciudad de Guatemala, no se ha programado la inversión de suficientes recursos para proporcionar en 1971 y en 1980, servicio a domicilio al 70 por ciento de la población urbana del interior y para beneficiar al 25 por ciento de la población del área rural. Se estima que en el período 1968-79 se deberá invertir aproximadamente:

a) En el área metropolitana: 26 millones de quetzales para dotar de servicio de agua a 440 000 habitantes adicionales. (A razón de 60 quetzales per cápita.)

b) En el área urbana del interior: 24 millones de quetzales para dotar de servicio de agua a 870 000 habitantes adicionales. (A razón de 27.5 quetzales per cápita.)

c) En el área rural: 13.5 millones de quetzales, para beneficiar con abastecimiento público a 676 000 habitantes adicionales. (A razón de 20 quetzales per cápita.)

En lo que se refiere a alcantarillados sanitarios urbanos, que cubren en 1967 al 68 por ciento de la población del área metropolitana y solamente al 34 por ciento de la población de las localidades del interior, se estima tentativamente que será necesario hacer una inversión del orden de 23.5 millones de quetzales anuales entre 1968 y 1979.

#### E. Adiestramiento de personal

Ya se ha señalado que para desarrollar los programas de aguas y alcantarillado, y cumplir con las metas establecidas en la Carta de Punta del Este para 1971, Guatemala necesitaría disponer de considerable capital de inversión y, además, con los recursos técnicos humanos suficientes. Se necesitan ingenieros con buena preparación técnica, que deben adquirir experiencia rápidamente para aprovechar los adelantos tecnológicos modernos y los materiales locales, así como los artículos manufacturados en el país y en el área centroamericana. También se precisan obreros especializados para ayudar a los ingenieros en la ejecución de las obras.

/Al respecto,

Al respecto, de acuerdo con las estadísticas presentadas en 1967, en el Informe de la situación de agua urbana y rural en los países centroamericanos, al que se ha hecho referencia en capítulos anteriores, había en Guatemala 66 ingenieros dedicados a actividades de saneamiento, de los cuales 25 habían recibido adiestramiento universitario en ese campo, y 41 adiestramiento en servicio.

Debe agregarse que la Escuela Regional de Post-grado de Ingeniería Sanitaria, que prepara ingenieros sanitarios para el Istmo Centroamericano, está en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

La situación mencionada coloca a Guatemala a la vanguardia en el Istmo en cuanto a número de ingenieros dedicados a la especialidad de ingeniería sanitaria. Como es el país más poblado del Istmo y sus programas de agua y alcantarillado están a la zaga, se necesita sin embargo incrementar ese número a 100, a base del promedio de un ingeniero sanitario por cada 50 000 habitantes.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A. Conclusiones

#### 1. Cumplimiento de las metas establecidas por la Carta de Punta del Este para 1971

Las conclusiones que aquí se anotan están basadas en los datos estadísticos del Informe sobre la situación de abastecimiento de agua urbano y rural en los países del Istmo Centroamericano, del Comité Permanente Centroamericano de 1967, mencionado en capítulos anteriores.

##### a) Area metropolitana de Guatemala

La meta establecida sobrepasa los requerimientos de la Carta de Punta del Este porque proyecta cubrir para 1971 el 100 por ciento de los habitantes con servicio de agua potable a domicilio.

Para ello será necesario proporcionar el servicio a unos 314 000 habitantes además de los 418 000 servidos en 1967, con una inversión estimada en 19 millones de quetzales.

La meta parece demasiado ambiciosa por varias razones: a) la incapacidad de personas con bajos recursos para hacerse cargo del costo del derecho de conexión (paja de agua) y el de instalación; b) la pugna institucional mencionada en capítulos anteriores; y c) la dificultad de obtener en su debido tiempo el financiamiento indispensable.

De hecho, tan ambiciosa programación se encuentra atrasada en la actualidad por causa de esos factores y de otros de importancia menor y no podrá cumplirse en su totalidad, aunque es de esperar que se resuelva, al menos parcialmente, el problema y que en el área metropolitana se sobrepase sensiblemente la meta establecida por la Carta de Punta del Este para 1971.

##### b) Comunidades urbanas del interior del país

Para cubrir en un 70 por ciento con servicio a domicilio las comunidades urbanas del interior en 1971, se necesitaría proporcionárselo a unos 494 000 habitantes adicionales a los 288 000 servidos en 1967, con una inversión de 14.8 millones de quetzales.

/La inversión

La inversión programada sólo es de 6.80 millones de quetzales, por lo que solamente podrá darse servicio a domicilio a 226 500 habitantes más; agregados a los 288 000 servidos en la actualidad significa que únicamente tendrá conexión domiciliaria el 45 por ciento de los 1.12 millones de habitantes, cifra en que se estima la población de las comunidades urbanas del interior para 1971.

En este caso resulta evidentemente imposible cumplir con la meta establecida en la Carta de Punta del Este para 1971.

c) Comunidades rurales

Para beneficiar en un 50 por ciento a las comunidades rurales (meta de la Carta de Punta del Este) se necesitaría instalar abastecimientos de agua destinados a 1.41 millones de habitantes, además de los 332 000 abastecidos en 1967, con una inversión de 28.5 millones de quetzales.

La inversión programada por el Ministerio de Salud Pública asciende a 2.10 millones de quetzales, lo cual implica que se beneficiará únicamente a 100 000 habitantes sobre los 332 000 beneficiados y a unos 47 000 habitantes que constituyen el crecimiento vegetativo de las comunidades que tienen servicio actualmente. Es decir, sólo recibirán el beneficio un 14 por ciento de los 3.57 millones de habitantes, cifra que se estima alcanzará la población rural en 1971.

De proseguir al ritmo actual las obras que realizan el Departamento de Aguas y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas, el Ministerio de Defensa, las otras instituciones interesadas en el suministro de agua en el área rural y los particulares, podrá incrementarse la población beneficiada en un 2 por ciento adicional durante el período 1968-71.

El monto de la inversión programada por el Ministerio de Salud Pública y la incertidumbre sobre las inversiones que efectuarán otras instituciones, muy por debajo de las necesidades de capital que sería necesario para cumplir con la meta establecida, además de la lentitud con la que se está llevando a cabo el pequeño programa del Ministerio de Salud Pública, hacen evidente la imposibilidad de lograr esa meta, porque para cumplirla tampoco existe programación alguna.



## 2. Nuevas metas para 1980

Las conclusiones que aquí se anotan están basadas en las necesidades estimadas por la Dirección de Aguas y Drenajes de la Municipalidad de Guatemala para el área metropolitana y en la adaptación de las metas establecidas por la Carta de Punta del Este para el resto del país, prolongando su cumplimiento hasta el año 1980.

### a) Area metropolitana de Guatemala

Estimaciones del incremento de la población del área metropolitana de Guatemala, indican que ésta sumará en 1980, 941 000 habitantes. Se ha establecido un programa de ampliaciones con miras a servir el 93,5 por ciento de esta población.

En 1966 estaban servidos con conexión domiciliaria 418 000 habitantes; para cumplir con la meta establecida por la municipalidad deberá dotarse de servicios a domicilio para 1980 a 463 000 habitantes adicionales.

Al costo promedio estimado de 60.5 quetzales por habitante, el propósito representa la inversión de 28 millones de quetzales durante el período, suma susceptible de ser financiada por la municipalidad con recursos propios y de créditos nacionales e internacionales. Para servir 523 000 habitantes adicionales (el 100 por ciento de la población) la inversión ascenderá a 32 millones.

La mayor cantidad de agua se requerirá como es natural en el Area Metropolitana, donde se usan en la actualidad un total de 115 MLD, que provienen de los ríos Teocinte, Canalitos y Acatán, de los ríos La Brigada, Las Lomas, El Milagro y El Sifón de la vertiente atlántica con 51 MLD y de los ríos Pinula, San Agustín y Las Minas y de los manantiales del Ojo de Agua y de los pozos de El Molino que, unidos a los 15 MLD del sistema privado del Mariscal, están sobre la vertiente del Pacífico y producen 61 MLD adicionales. A este caudal deben agregarse los pozos del Diamante (1968) y la reciente captación (1969) del Hincapié (río Pinula), también en la vertiente del Pacífico, que proporcionan en conjunto 12 MLD.

El enorme incremento del consumo exigirá que para atender las necesidades hasta 1980 se capte, en mayor grado, agua de la vertiente del Atlántico, con los grandes proyectos del Kenajoy, del Kayá-Pixcayá y del Motagua.

b) Comunidades urbanas del interior

Existe a este respecto un gran déficit en la actualidad. Solamente 288 000 habitantes de los 959 000 que pueblan esas comunidades disfrutaban en 1966 de servicio a domicilio.

Estimaciones de la CEPAL indican que para 1980 las comunidades urbanas del interior contarán con 1.63 millones de habitantes; para proporcionar agua a domicilio al 70 por ciento de esa población (a 1.14 millones de habitantes) se necesitará llevar a cabo proyectos para abastecer a 853 000 habitantes más de los que contaban con el servicio en 1967, y no existen en la actualidad programas con ese fin. Además, a un costo promedio de 30 quetzales por persona, el hecho representaría la necesidad de invertir entre 1968 y 1979 la suma de 25 millones de quetzales. Agregada dicha suma a los recursos técnicos requeridos, resulta improbable que en Guatemala se pueda cumplir con la meta de proporcionar agua a domicilio, ni siquiera en 1970, al 70 por ciento de la población urbana, sobre todo si se tienen en cuenta las necesidades de recursos técnicos y financieros para el suministro de agua al área rural que se indican a continuación.

c) Area rural

El déficit rural es mucho mayor que el del área urbana del interior, aunque sólo se pretenda en este caso dar servicio público por medio de fuentes comunales.

Unicamente 331 000 de los 3 066 000 que habitaban el área en 1967, recibían el beneficio por medio de servicios públicos y se estima que esos mismos servicios podían beneficiar el crecimiento vegetativo hasta 1971 de 47 000 habitantes.

Estimaciones de la CEPAL señalan que la población rural de Guatemala ascenderá en 1980 a 4.30 millones de habitantes. Ello implica que --considerando que los servicios actuales no podrán beneficiar en su estado actual

/el crecimiento

el crecimiento vegetativo entre 1968 y 1980-- será necesario dar beneficio al 25 por ciento de los 4.35 millones que vivirán en el área rural en 1980; es decir, será necesario atender a 700 000 habitantes adicionales a los 331 000 que recibían el servicio en 1966. No existen programas a largo plazo para alcanzar esta meta, ni se ha planificado la inversión de 14 millones de quetzales que serían necesarios, a razón de 20 centavos de quetzal per cápita, para lograrla eventualmente.

En resumen, con excepción de la provisión de agua para la zona metropolitana, que se proyecta servir en un 93.5 por ciento, no existen perspectivas para lograr en 1980 proporcionar agua potable al 70 por ciento de la población urbana del interior ni a la población del área rural, de no proceder el Gobierno Central a planificar inmediatamente los respectivos programas, a ampliar las instituciones encargadas del sector, a dar facilidades administrativas y a asignar a la ejecución de los mismos las sumas indispensables.

Los datos de población por servir o beneficiar en 1980 y la inversión de capital necesaria, han sido revisados y actualizados de acuerdo con reciente información recibida en los resúmenes nacionales y en el informe regional redactados posteriormente.

### 3. Disponibilidad de información básica para proyecciones de necesidades

En la República de Guatemala no se ha hecho ningún estudio general sobre los consumos de agua domésticos e industriales. No fue posible determinar el monto del consumo industrial con suministro privado, ni su proporción con respecto al consumo doméstico cuando los establecimientos manufactureros usan agua de los servicios públicos. Para proyectar con exactitud las necesidades futuras de agua del país, será indispensable obtener esa información.

Es extremadamente escasa la información que existe sobre la ubicación y capacidad de los acuíferos, a pesar de que 388 acueductos de los 437 que existían en el país en 1967 se sirven de agua subterránea, y de que numerosos establecimientos industriales utilizan agua proveniente de pozos.

/Para proyectar.

Para proyectar económicamente tanto las ampliaciones de los servicios de agua como la instalación de los nuevos, se necesitan conocer las posibilidades de agua subterránea, utilizando esa fuente alternativa de abastecimiento sobre todo en el caso de sistemas importantes.

#### 4. Protección de la salud pública

Para proteger la salud pública y disminuir la elevada incidencia de las enfermedades intestinales cuando se usan fuentes superficiales, (salvo en el caso de la ciudad de Guatemala donde también existen fallas). (Ejemplo, Proyecto Hincapié), no se ha dado la suficiente importancia a la necesidad de instalar plantas de tratamiento de aguas contaminadas que se usan para el abastecimiento doméstico. Solamente 11 de los 49 acueductos en operación tratan las aguas destinadas al consumo humano.

Con dos excepciones, no existen en Guatemala plantas de tratamiento de aguas residuales. Como en los restantes países del Istmo, no se han efectuado ni se están realizando estudios para determinar el grado de contaminación de las corrientes y cursos de agua del país con los efluentes de los alcantarillados y con los desechos industriales y agrícolas, para sugerir las soluciones apropiadas para evitar esa contaminación. Ninguna de las entidades encargadas de los servicios de agua y alcantarillado ha sido encargada de tan importante factor para la salud y el bienestar, a pesar de que la contaminación de las aguas superficiales llega a constituir un peligro para la salud pública y para el bienestar general. Como resultado del Simposio sobre contaminación de corrientes celebrado a fines de 1967, se realizará sin embargo un programa de estudio de 10 ríos de la vertiente del Pacífico.

#### 5. Proyectos y normas de diseño

Los proyectos preparados para obras futuras, todos realizados por ingenieros nacionales, son de excelente calidad técnica y las normas de cantidad de agua para dotación por persona están adecuadas a las necesidades locales.

Para las normas de calidad, se recurre en general a los diseños de la American Public Health Association, aunque se utilizan también las de la Organización Mundial de la Salud; en numerosos casos esas normas no se aplican en la realidad al operar los servicios.

## 6. Estado actual y previsiones para el futuro

### a) Estado actual

Los servicios de agua son deficientes en general en cuanto al número de conexiones y en cuanto a la cantidad y a la calidad del agua distribuida, tanto en el área rural como en las comunidades urbanas del interior.

La situación del área metropolitana, donde la municipalidad efectúa continuos esfuerzos para adaptar el suministro al crecimiento de la población y al incremento del consumo per cápita es una excepción. Sin embargo, incluso allí se presentan deficiencias en la distribución y es todavía muy bajo el número de habitantes que se surten con agua a domicilio, porque se ve limitado por el costo del derecho de agua (paja de agua) y el de la instalación domiciliaria, que son altos en relación con los ingresos de las personas de escasos recursos.

En resumen, puede afirmarse que la situación actual en lo que se refiere a servicios de agua potable y de alcantarillado es deficiente y que es considerable el esfuerzo que deberá ser desarrollado para que Guatemala no quede a la zaga en estos aspectos en relación con los demás países del Istmo.

### b) Previsiones para el futuro

La municipalidad de Guatemala, con recursos propios complementados con recursos de crédito, es prácticamente la única del país que cuenta con proyectos a largo plazo para mejorar su servicio de agua potable y con posibilidades de financiamiento para ejecutarlos.

No se advierte el mismo interés en la generalidad de las municipalidades restantes que no cuentan con proyectos a largo plazo ni con la posibilidad de obtener, a pesar de la cooperación financiera del Instituto de Fomento Municipal y del Gobierno Central, los recursos económicos indispensables para emprender programas efectivos y duraderos de mejoramiento. A la escasez de recursos pecuniarios se agrega en la generalidad de las municipalidades del interior la de recursos técnicos y administrativos para operar y mantener debidamente sus servicios, obteniéndose como resultado el deterioro de las instalaciones existentes.

/En el

En el área rural la situación es más grave porque el Gobierno Central no ha podido dedicar los recursos indispensables para mejorarla y salvo excepción, los pobladores se muestran poco afectos a cooperar incluso aún en los pequeños programas actualmente en ejecución.

#### 7. Organización administrativa

Fuera de la escasez de recursos financieros asignados y que se proyecta asignar para tratar de cubrir los déficit actuales en el sector de agua potable y alcantarillado, es tal vez causa importante del estado en que se encuentra a ese respecto Guatemala, tan adelantada en otros sectores del desarrollo, la diversidad de instituciones y las dificultades administrativas con que tropiezan las existentes.

A diferencia de casi todos los demás países del Istmo --que han logrado o están logrando centralizar las actividades del sector-- en Guatemala son diversas las instituciones que trabajan con muy pequeña coordinación y a veces hasta en pugna, a pesar de haberse creado un comité para llenar esa función de coordinación.

Entre las principales instituciones que se ocupan del sector figuran:

- a) Las municipalidades de la República;
- b) La Dirección General de Obras Públicas;
- c) El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, por medio del Departamento de Ingeniería Sanitaria y del Departamento de Saneamiento Ambiental;
- d) El Instituto de Fomento Municipal;
- e) El Departamento de Ingeniería del Ministerio de Defensa;
- f) El Negociado de Aguas del Ejército;
- g) El Instituto de Transformación Agraria (INTA);
- h) Fomento y Desarrollo del Petén (FYDEP), sin contar la iniciativa privada y otras de menor importancia.

Estos esfuerzos dispersos no han logrado en los últimos años, por su magnitud, resolver problemas descuidados en el pasado, a pesar de que Guatemala cuenta con uno de los cuerpos de Ingeniería Sanitaria más numerosos, competentes y experimentados del Istmo.

## B. Recomendaciones

1. Sobre los puntos 1, 2 y 6 de las conclusiones que revelan el déficit existente en el sector agua potable en las comunidades urbanas del interior y en el área rural de Guatemala, y la insuficiente programación para cubrir ese déficit aun a largo plazo, se recomienda que:

a) Se establezcan programas dedicados a corregir el atraso del país en cuanto a suministros de agua. Estos programas deben tener como meta mínima el servicio de agua a domicilio para el 70 por ciento de los pobladores de las comunidades urbanas del interior, y ampliar el número de personas que reciben beneficio en el área rural para procurar acercarse al 50 por ciento propuesto como meta para 1980;

b) Exceptuando el área metropolitana (que cuenta con un programa firme, susceptible de realización tanto en el plano técnico como financiero), el Organismo de Planificación determine las vías y medios para poner a la disposición de tan importante sector para el desarrollo económico y social del país --por medio de subsidios gubernamentales, asignaciones presupuestales municipales, créditos del INFOM y créditos nacionales e internacionales contratados por intermedio de esa agencia-- una suma que no deberá ser inferior a 5 millones de quetzales anuales entre 1969 y 1979, inclusive;

2. Es urgente que se revise la política financiera de los servicios de agua. Debe generalizarse el uso de "tercios de paja", dar créditos para la instalación de conexiones domiciliarias, y utilizar preferentemente tarifas diferenciales para hacer accesible el servicio a las familias de recursos moderados. Conviene también que se generalice el uso de contadores de volumen para lograr mayor exactitud en la determinación del consumo.

3. Es urgente que se haga un inventario de las industrias existentes en el país y que se efectúe un estudio general de los consumos de agua domésticos e industriales, presentes y futuros.

Con los datos estadísticos que existen en nuestro poder, y sobre la base del consumo per cápita a falta de otros parámetros, se concluye que:

a) El área metropolitana deberá incrementar su abastecimiento de 115 MLD en 1967 a 275 MLD en 1980;

/b) El

b) El sector urbano del interior deberá incrementar su abastecimiento de 96 MLD en 1967 a 244 MLD en 1980;

c) El sector rural deberá incrementar su abastecimiento de 47 MLD en 1967 a 97 MLD en 1980.

Debe agregarse que si se pretendiera servir con agua a domicilio al 100 por ciento de la población, se necesitaría incrementar para 1980 el abastecimiento a 320 MLD en el área metropolitana.

La suma de estas cifras, que necesitan afinamiento con los estudios de consumo doméstico e industrial recomendados al inicio de este numeral, implican que para atender al sector prioritario del agua potable se deberían reservar con ese fin 661 MLD para 1980, suma que se duplica aproximadamente si se consideran las necesidades para el año 2000.

4. Considerando la escasez de información sobre la ubicación y capacidad de los acuíferos que se mencionó en la conclusión No. 3, es urgente que el gobierno emprenda programas de investigación de aguas subterráneas al igual que el resto de los países del Istmo.

Un programa de esa naturaleza podría iniciarse en el altiplano que se extiende del área metropolitana de Guatemala hacia el noroeste y en la región del Petén, en cuyo desarrollo está interesada la nación. Se sugiere la conveniencia de que el Gobierno de Guatemala, como lo han hecho los de los demás países de la región, solicite la asistencia técnica y financiera del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo para emprender un programa inicial, que sería continuado ulteriormente con el personal técnico entrenado en ese primer programa, en otras zonas del país.

5. Del punto 4 de las conclusiones resulta necesario que se proceda a la instalación de sistemas de tratamiento para las 38 comunidades que usan aguas superficiales y que carecen de los mismos, y que es sobre todo urgente que se amplíe la planta de tratamiento que sirve al abastecimiento del Hincapié, que pronto llevará 9 MLD al área metropolitana de Guatemala.

Es necesario además --debido a la creciente urbanización e industrialización y al creciente uso de productos orgánicos y químicos para el incremento de la producción agrícola-- que se efectúen en Guatemala investigaciones sobre la calidad del agua superficial y subterránea y determinen los

/procedimientos



procedimientos técnicos y de otra naturaleza, adecuados a las condiciones locales, para impedir la contaminación del agua. Como resultado de esas investigaciones deberán dictarse los reglamentos que controlen el uso del agua y las descargas ofensivas de aguas residuales; mientras estas providencias no sean tomadas, se debe seguir el criterio muy general adoptado actualmente en algunos países (aunque haya variantes debido a las características de los efluentes y al estado sanitario del cuerpo receptor y al fenómeno mayor o menor de autopurificación): recurrir por lo menos al tratamiento de sedimentación simple en los sitios de descarga donde la relación entre volumen de cuerpo receptor y caudal de descarga doméstica, sea menor de 500 a l.

6. Con referencia al punto 5 de las conclusiones, se recomienda que las normas de calidad establecidas en el diseño de abastecimientos de agua se cumplan estrictamente durante la subsecuente operación de los servicios; se considera indispensable que el Ministerio de Salud Pública mantenga una real y constante vigilancia con ese objeto.

7. En vista del considerable déficit que existe en Guatemala en lo que se refiere a sistemas de alcantarillado sanitario donde, en el área metropolitana, no recibe beneficio de los mismos el 32 por ciento de la población, porcentaje que crece al 76 por ciento en las comunidades urbanas del interior; teniendo en cuenta que de 1962 a 1967 el Departamento de Acueductos y Alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas sólo ha construido 40 sistemas de alcantarillado, y en vista también de la alta incidencia de la morbilidad y mortalidad causadas por el parasitismo intestinal, se recomienda que se establezca entre 1968 y 1980 un programa de construcción de sistemas de alcantarillado y de ampliación de los existentes y de construcción de plantas de tratamiento para beneficiar como mínimo a 100 000 habitantes por año, asignando con ese objeto recursos del orden de 1 500 000 quetzales anuales.

8. Con referencia al punto 7 de las conclusiones que se refiere a la organización administrativa, parece indispensable que se lleve a cabo una verdadera coordinación de esfuerzos para realizar un programa de desarrollo de los sistemas de agua y alcantarillado, y para proteger de la contaminación tanto las aguas superficiales como las subterráneas.

/Es evidente

Es evidente que el Comité de Aguas establecido en Guatemala bajo los auspicios del Ministerio de Salud Pública para coordinar esos programas no ha logrado tener la efectividad que se esperaba al establecerlo. Cada una de las diversas instituciones que se ocupan del abastecimiento de agua, por ejemplo, procede con total independencia e incluso se ha presentado hasta el caso de pugna institucional, ya mencionado.

En esas condiciones, para corregir esa situación inconveniente, se recomienda efectuar un estudio de organización administrativa que establezca hasta donde sea posible la centralización de la planificación y de las actividades que tienden al cumplimiento de la misma.

Ciertamente Guatemala tiene algunas características especiales que no se presentan en otros países del Istmo y es además muy celosa en el mantenimiento de la autonomía municipal.

El país cuenta con el Instituto de Fomento Municipal, agencia dedicada principalmente al financiamiento de obras municipales que trabaja con eficiencia y el área metropolitana cuenta con la Dirección de Aguas de Drenajes, organismo también eficiente que tiene personal técnico competente y experimentado y que será probablemente dotado de autonomía administrativa y financiera dentro de la municipalidad.

Cualquier estudio de centralización administrativa deberá por consiguiente tomar en cuenta el mantenimiento de la autonomía municipal encontrando las vías y medios legales para limitarla sólo temporalmente, mientras las municipalidades no cuenten con la capacidad técnica, administrativa y financiera para construir, operar y mantener con eficiencia esos servicios de utilidad pública.

También deberá tomar en cuenta la existencia de las dos instituciones mencionadas anteriormente y amoldar sus recomendaciones a la conservación de la existencia de las mismas.

Cabe mencionar entre las instituciones internacionales que pueden cooperar con los técnicos locales en un estudio de esa naturaleza, a la Organización Panamericana de la Salud, que ha realizado excelentes estudios en otros países de América Latina, cuyas recomendaciones han sido adoptadas con éxito por éstos. El gobierno podría, de considerarlo conveniente, solicitar la asistencia técnica de esa institución para efectuar el estudio recomendado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Informe sobre la situación del abastecimiento de agua urbano y rural. Comité Permanente de Abastecimiento de Agua Urbano y Rural de Centroamérica y Panamá. Agosto, 1967.
2. Informe sobre el desarrollo de los programas de alcantarillado en los países del Istmo Centroamericano. Comité Permanente de Saneamiento de Centroamérica y Panamá. Julio, 1968.
3. Boletín Estadístico de América Latina, ONU, 1967.
4. Guatemala en cifras. Dirección General de Estadística, Ministerio de Economía, 1963.
5. Ampliación del Servicio de Agua Potable para la ciudad de Guatemala. Pixcayá. Municipalidad de Guatemala, 1961.
6. Proyecto Hincapié, Dirección de Aguas y Drenajes. Municipalidad de Guatemala, 1966.
7. Acueducto Nacional Kayá-Pixcayá, Primera Etapa. Departamento de Ingeniería. Ministerio de la Defensa Nacional, 1966.
8. Proyecto Atlántico, Dirección de Aguas y Drenajes. Municipalidad de Guatemala, 1967.
9. Plan integral de abastecimientos de agua potable a la ciudad de Guatemala, Dirección de Aguas y Drenajes. Municipalidad de Guatemala, 1968.
10. Programa de investigación de aguas subterráneas en Centroamérica. Eugene A. Hickock, OPS, 1962.
11. Summary of the Community Water Supply Programmes in Central America and Panama. J. Freedman, 1964.



## Apéndice

### I. PROYECCION DE LAS NECESIDADES DE AGUA POTABLE

Las necesidades de agua habrán de depender básicamente en el futuro de la magnitud de la población y de su nivel de vida. Dependerán también de las obras que puedan realizarse para asegurar las disponibilidades de este recurso para la población. Para estimar las necesidades globales de agua se utilizan los datos disponibles sobre usos actuales<sup>1/</sup>, las metas programadas a 1970 y 1980, y las estadísticas demográficas de la CEPAL.

Las dotaciones estimadas por habitante varían entre 215 y 340 l/d para la zona metropolitana entre 1970 y 1980. En las áreas urbanas del interior se estimaron estas dotaciones entre 100 y 150 l/d, respectivamente. Para las zonas rurales se calcularon 60 l/d, para el 25 por ciento de la población, y 10 l/d para el 75 por ciento restante, tanto en 1970 como en 1980.

Las necesidades de caudal para la zona metropolitana según esos cálculos se incrementarían unas 2.1 veces de 152 millones de litros por día a 275-320 millones en la década de los 70, dependiendo el caudal que pudiera necesitarse para 1980 de que la población servida sumase el 93.5 o el 100 por ciento del total de habitantes. Para las zonas urbanas del interior y las rurales, las necesidades totales varían en el período 1970-80 de 110 a 244 millones de litros por día y de 75 a 97 millones, respectivamente. (Véase el cuadro I.)

Para conocer la distribución geográfica de las necesidades de caudal anteriores, se dividió el territorio en las grandes cuencas hidrográficas establecidas para los propósitos del programa regional de evaluación de los recursos hidráulicos que se detallan en el informe general de Guatemala.<sup>2/</sup>

1/ Informe del Comité Permanente de Abastecimiento de Agua Urbana y Rural de Centroamérica y Panamá, 1967.

2/ Istmo Centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos. III. Guatemala (E/CN.12/CGE/SC.5/72; TAO/LAT/104/Guatemala).

Cuadro I

## GUATEMALA: NECESIDADES DE AGUA POTABLE POR TIPO DE AREA SERVIDA, 1970 Y 1980

| Area y año                 | Total habitantes | Población servida a domicilio |            | Población <sup>b/</sup> beneficiada |            | Dotación (l/d por habitante) | Caudal a utilizar con abastecimientos públicos (MLD) | Caudal total necesario <sup>c/</sup> (MLD) |
|----------------------------|------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------------|------------|------------------------------|--|--|
|                            |                  | Por-ciento                    | Habitantes | Por-ciento                          | Habitantes |                              |  |  |
| <u>Zona metropolitana</u>  |                  |                               |            |                                     |            |                              |  |  |
| 1966 <u>a/</u>             | 628 000          | 66.5                          | 418 000    | 34.5                                | 210 000    | 184                          | 115  |  |
| 1970 <u>d/</u>             | 710 000          | 70.0                          | 497 000    | 30.0                                | 213 000    | 215                          | 152  |  |
| 1980 <u>d/</u>             | 941 000          | 93.5                          | 879 000    | 6.5                                 | 62 000     | 280                          | 275  |  |
|                            |                  | 100.0                         | 941 000    | -                                   |            | 340                          | 320  |  |
| <u>Urbana del interior</u> |                  |                               |            |                                     |            |                              |  |  |
| 1966 <u>a/</u>             | 959 000          | 30.0                          | 288 000    | 70.0                                | 671 000    | 100                          | 96   |  |
| 1970 <u>d/</u>             | 1 096 000        | 70.0                          | 837 000    | 30.0                                | 359 000    | 100                          | 110  |  |
| 1980 <u>d/</u>             | 1 630 000        | 70.0                          | 1 141 000  | 30.0                                | 163 000    | 150                          | 244  |  |
| <u>Rural</u>               |                  |                               |            |                                     |            |                              |  |  |
| 1966 <u>a/</u>             | 3 066 000        |                               |            | 10.8                                | 331 000    | 60-10                        | 20   | + 27 = 47                                  |
| 1970 <u>d/</u>             | 3 310 000        |                               |            | 25.0                                | 825 000    | 60-10                        | 50   | + 25 = 75                                  |
| 1980 <u>d/</u>             | 4 304 000        |                               |            | 25.0                                | 1 076 000  | 60-10                        | 65   | + 32 = 97                                  |

a/ Datos tomados del informe del Comité Permanente de Abastecimiento de Agua Urbana y Rural de Centroamérica y Panamá (1967).

b/ Se denomina población beneficiada la que se sirve en el vecindario que disfruta de conexión domiciliaria o de fuentes públicas.

c/ Esta columna corresponde a la suma de las necesidades que debe llenar el abastecimiento público y de las que llena la población dispersa por sus propios medios y se estiman a razón de 10 litros por persona por día.

d/ Metas.

/Se estimó

Se estimó la población urbana y rural de cada una de las cuencas con base en la información disponible más reciente; se calcularon los consumos totales de acuerdo con las dotaciones por habitante antes mencionadas y se establecieron los consumos netos (caudal tomado de las fuentes de suministro menos caudal eliminado por los sistemas de desagüe) estimando porcentajes de recuperación del 75 y el 50 por ciento para los consumos urbanos y rurales, respectivamente. Se obtuvieron así para 1970 consumos brutos muy cercanos a los 200 millones de litros diarios para las grandes cuencas D y G de las que se surte la zona metropolitana de la ciudad de Guatemala. Sigue en importancia, con unos 26 millones de litros diarios, la cuenca F, en la que vive buena parte de la población no metropolitana de la vertiente del Pacífico. Los consumos brutos resultan inferiores a 15 millones de litros diarios en las demás cuencas. Para 1980, el consumo bruto de las primeras (D y G) se estima que habrá de pasar de 400 millones de litros diarios; que en la cuenca F será de unos 55 millones de litros y que en el resto de las cuencas se mantendrá por debajo de los 35 millones. (Véase el cuadro II.) La magnitud de los consumos estimados para el área metropolitana justifica los propósitos de la municipalidad de captar el agua de algunos de los ríos de la región: proyectos Atlántico, Sur Oriental, Xayá, Pixcayá, Xencoj, Motagua, etc. Dicha política, sin embargo, no debe desestimar la posibilidad de extraer agua subterránea a menos costo, en cuanto las investigaciones que se recomienda emprender permitan tener mejor conocimiento del recurso.

Cuadro II

GUATEMALA: NECESIDADES DE AGUA POTABLE POR GRANDES CUENCAS HIDROGRAFICAS, 1970 Y 1980

(Población en miles de habitantes, consumo en MLD)

| Cuenca         | 1970                                   |                     |                    |                                       |                     |                    | 1980                                   |                     |                    |                                       |                     |                    |
|----------------|--|---------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|--|---------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|
|                | Población urbana (miles de habitantes) | Consumo total (MLD) | Consumo neto (MLD) | Población rural (miles de habitantes) | Consumo total (MLD) | Consumo neto (MLD) | Población urbana (miles de habitantes) | Consumo total (MLD) | Consumo neto (MLD) | Población rural (miles de habitantes) | Consumo total (MLD) | Consumo neto (MLD) |
| A              | 148.1                                  | 14.8                | 3.7                | 859.0                                 | 19.3                | 9.6                | 210.8                                  | 31.6                | 7.9                | 1 142.6                               | 25.7                | 12.8               |
| Belice         | -                                      | -                   | -                  | 1.6                                   | 0.1                 | -                  | -                                      | -                   | -                  | 2.3                                   | 0.1                 | -                  |
| Guatemala      | 148.1                                  | 14.8                | 3.7                | 857.4                                 | 19.2                | 9.6                | 210.8                                  | 31.6                | 7.9                | 1 140.3                               | 25.6                | 12.8               |
| B              | 64.2                                   | 6.4                 | 1.6                | 49.0                                  | 1.1                 | 0.5                | 73.1                                   | 11.0                | 2.7                | 56.1                                  | 1.3                 | 0.7                |
| Belice         | 64.2                                   | 6.4                 | 1.6                | 47.3                                  | 1.0                 | 0.5                | 73.1                                   | 11.0                | 2.7                | 53.9                                  | 1.2                 | 0.6                |
| Guatemala      | -                                      | -                   | -                  | 1.7                                   | 0.1                 | -                  | -                                      | -                   | -                  | 2.2                                   | 0.1                 | -                  |
| C              | 73.3                                   | 7.3                 | 1.8                | 337.3                                 | 7.6                 | 3.8                | 115.1                                  | 17.3                | 4.3                | 455.8                                 | 10.3                | 5.1                |
| Belice         | 4.7                                    | 0.5                 | 1.3                | 7.4                                   | 0.2                 | 0.1                | 17.4                                   | 2.6                 | 0.6                | 17.9                                  | 0.4                 | 0.2                |
| Guatemala      | 68.6                                   | 6.8                 | 1.7                | 329.9                                 | 7.4                 | 3.7                | 97.7                                   | 14.7                | 3.7                | 437.9                                 | 9.8                 | 4.9                |
| D <sub>1</sub> | 751.3                                  | 132.2               | 33.1               | 585.2                                 | 13.2                | 6.6                | 1 091.1                                | 288.9               | 72.2               | 709.4                                 | 16.0                | 8.0                |
| E <sub>1</sub> | 7.2                                    | 0.7                 | 0.2                | 67.7                                  | 1.5                 | 0.8                | 10.3                                   | 1.5                 | 0.4                | 90.4                                  | 2.0                 | 1.0                |
| E <sub>2</sub> | 88.5                                   | 8.9                 | 2.2                | 285.0                                 | 6.4                 | 3.2                | 126.0                                  | 18.9                | 4.7                | 375.9                                 | 8.4                 | 4.2                |
| F              | 254.6                                  | 25.5                | 6.6                | 603.6                                 | 13.5                | 6.7                | 362.6                                  | 54.4                | 13.6               | 790.8                                 | 17.8                | 8.9                |
| G              | 377.3                                  | 62.2                | 15.5               | 243.0                                 | 5.4                 | 2.7                | 516.0                                  | 131.0               | 33.0               | 313.2                                 | 7.1                 | 3.6                |
| H              | 37.9                                   | 3.8                 | 9.5                | 129.2                                 | 2.9                 | 1.5                | 54.0                                   | 7.6                 | 1.9                | 170.6                                 | 3.8                 | 1.7                |
| I <sub>1</sub> | 10.8                                   | 1.1                 | 0.3                | 47.5                                  | 1.1                 | 0.5                | 15.4                                   | 2.3                 | 0.6                | 63.0                                  | 1.4                 | 0.7                |
| J <sub>1</sub> | 61.4                                   | 6.1                 | 15.1               | 160.0                                 | 3.6                 | 1.8                | 87.4                                   | 13.1                | 3.2                | 210.1                                 | 4.7                 | 2.4                |
| Belice         | 68.9                                   | 6.9                 | 1.5                | 56.4                                  | 1.3                 | 0.6                | 90.5                                   | 13.6                | 3.4                | 74.1                                  | 1.8                 | 0.9                |
| Guatemala      | 1 805.9                                | 262.0               | 65.5               | 3 310.0                               | 75.0                | 37.5               | 2 571.4                                | 564.0               | 141.0              | 4 303.9                               | 97.0                | 48.5               |
| Total          | 1 874.8                                | 268.9               | 67.0               | 3 366.4                               | 76.3                | 38.1               | 2 661.9                                | 577.6               | 144.4              | 4 378.0                               | 98.8                | 49.4               |



## II. CONCLUSIONES

### 1. Disponibilidades y demanda de agua

#### a) Panorama nacional

El examen de las estadísticas sobre dotación de servicios públicos de agua potable y de alcantarillado, muestra que a pesar del intenso trabajo ejecutado durante los últimos años, Guatemala no ha podido recuperar el atraso debido al abandono en que estuvo el sector durante el siglo pasado y durante las primeras cinco décadas del presente siglo.

Por esta razón, con excepción del área metropolitana donde la Municipalidad de Guatemala desarrolla una intensa labor y donde se ha contado y probablemente se dispondrá en el futuro con los necesarios recursos financieros y de contadas municipalidades del interior, no será aparentemente posible que se pueda suministrar agua a domicilio en 1980, al 70 por ciento del total de la población urbana.

El caso es aún más serio en el área rural, donde a pesar de los esfuerzos del Ministerio de Salud Pública y de otras agencias y de la iniciativa privada interesadas en el Sector, no será posible dotar de abastecimientos públicos al 50 por ciento de la población total y esa meta tendrá que reducirse 25 por ciento con una inversión anual del orden de un millón y medio de quetzales.

En lo que respecta al uso de agua potable no existe, salvo en casos aislados para los que sí hay solución, conflicto con los otros usos del agua, porque la dotación global que se necesitará para usos domésticos e industriales ascenderá en 1980 únicamente a 660 MLD (millones de litros diarios) que representa un porcentaje mínimo de las necesidades en todos los sectores que usan agua. Debe advertirse que aproximadamente el 70 por ciento de este caudal es recuperado al regresar como agua servida a los cursos y cuerpos de agua superficial y a las capas subterráneas accesibles. El consumo neto asciende aproximadamente a 200 MLD.

/Esta recuperación

Esta recuperación de las aguas servidas crea a su vez el problema de contaminación, debido al ingreso directo de los afluentes de alcantarillados urbanos y de las descargas de aguas residuales industriales a los cursos y cuerpos de agua, porque dichos afluentes no son tratados previamente. De acuerdo con un criterio muy general, actualmente adoptado, que naturalmente varía en cada caso particular debido a las características de los afluentes, al estado sanitario del cuerpo receptor y al fenómeno mayor o menor de autpurificación de las corrientes y cuerpos de agua, se necesitaría que en los sitios de descarga existiera una relación menor de 500 a 1 entre volumen de cuerpo receptor y caudal de descarga doméstica, para no tener que recurrir por lo menos a tratamiento de sedimentación simple de las aguas servidas de una localidad. Este problema adquiere mayor gravedad en los cursos de agua en la época seca y en los ríos poco caudalosos que drenan el área metropolitana, que está muy poblada en sus inmediaciones. Este caso puede repetirse en los cursos de agua poco caudalosos, que drenan localidades urbanas importantes del interior del país, cuya demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y el número probable de coliformes (NMP) sean superiores, y el oxígeno disuelto (OD) sea inferior a las cifras aceptables por las autoridades de salubridad, donde será necesario exigir que los afluentes reciban tratamiento primario e inclusive secundario, según el caso, a menos que puedan usarse de preferencia lagunas de oxidación.

b) Concentración de la demanda

La demanda mayor se presenta como es natural en el área metropolitana, donde se usan en la actualidad 115 MLD, que provienen de los ríos Teocinte, Canalitos y Acatán y de los ríos La Brigada, Las Lomas, El Milagro y El Sifón de la vertiente atlántica con 51 MLD y de los ríos Pinula, San Agustín y Las Minas y de los manantiales del Ojo de Agua y de los pozos de El Molino que junto con los 15 MLD del sistema privado del Mariscal, están sobre la vertiente del Pacífico y producen 61 MLD adicionales. A este caudal deben agregarse los pozos del Diamante (1968) y la reciente captación (1969) del Hincapié (río Pinula), también en la vertiente del Pacífico que producen en conjunto 12 MLD.

/El enorme

El enorme incremento del consumo hará necesario que para atender las necesidades hasta 1980 se capte en mayor grado, agua de la vertiente del Atlántico, con los grandes proyectos del Xenacoj, de Xayá-Pixcayá y del Motagua.

## 2. Problemas importantes

a) La necesidad de programar el sector para el futuro, por medio de una planificación científica y centralizada.

b) La necesidad de que exista coordinación efectiva entre las distintas instituciones que se ocupan del sector.

c) La necesidad de que se emprendan estudios de investigación de los recursos de agua subterránea del país.

d) La necesidad de que se atienda el problema de la contaminación de los cursos y cuerpos de agua del país, especialmente en los casos en que el agua para abastecimiento público se capta abajo de los puntos de descarga y en aquellos que cruzan o comprenden áreas densamente pobladas que utilizan en una forma u otra esas aguas. El área de mayores problemas es naturalmente la que rodea el área metropolitana.

e) La necesidad impostergable de entrenar un mayor número de ingenieros sanitarios y de obreros especializados para ayudarlos en la ejecución y en la operación y mantenimiento de los servicios. Guatemala cuenta con 66 profesionales de la ingeniería dedicados al saneamiento ambiental y a razón de uno por cada 50 000 habitantes; necesitaría 100 para atender al sector en la actualidad y un número proporcionalmente mayor en los años futuros. Se impone también incrementar la actividad de los laboratorios encargados del sector y para ello es necesario entrenar al personal que se requiere para dicho incremento.

f) La necesidad de impulsar y proteger el establecimiento o ampliación y mejora de las industrias que producen artículos destinados al sector.

g) Finalmente, porque es el aspecto principal, la necesidad de que el estado y los municipios asignen los recursos indispensables para que se satisfagan las necesidades anteriormente señaladas y que contando con la aceptación del público consumidor, se implanten tasas y tarifas más acordes con la capacidad de pago de los consumidores de bajos ingresos que permitan la recuperación de las inversiones realizadas.