

LAS RELACIONES DEMANDA/OFERTA DE AGUA EN AMERICA LATINA

Trabajo preparado en la División de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la CEPAL (noviembre 1975) como aporte a la documentación oficial que el Centro de Recursos Naturales, Energía y Transporte de las Naciones Unidas elabora para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua.

123-456789  
10/10/2023

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

SECRET - SECURITY INFORMATION

# LAS RELACIONES DEMANDA/OFERTA DE AGUA EN AMERICA LATINA

## INDICE

### Página

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Las nuevas tendencias en la relación demanda/oferta |    |
|    | a) Panorama regional de demanda/oferta.....         | 1  |
|    | b) Los principales problemas: áreas críticas.....   | 2  |
|    | c) Los patrones de la demanda.....                  | 3  |
|    | d) Posibilidades de la oferta.....                  | 6  |
| 2. | Magnitud del problema: necesidad de nuevos enfoques |    |
|    | a) Requerimientos de capital.....                   | 8  |
|    | b) Requerimientos de personal.....                  | 9  |
|    | c) Problema de la transferencia de tecnología.....  | 10 |
|    | d) Cuestiones institucionales.....                  | 10 |
| 3. | Los métodos de proyección de demanda y oferta       |    |
|    | a) Deficiencias actuales.....                       | 12 |
|    | b) Los problemas de información.....                | 13 |

UNIT 11: THE HISTORY OF THE UNITED STATES

### CHAPTER 11: THE AMERICAN WEST

The American West was a vast and diverse region that played a crucial role in the nation's expansion. It was characterized by its rugged terrain, abundant natural resources, and a mix of Native American, European, and American settlers. The West was a land of opportunity and adventure, where pioneers sought new frontiers and a better life. The discovery of gold in California in 1848 led to a massive influx of people, known as the Gold Rush, which transformed the West into a hotbed of economic activity and social change.

The West was also a land of conflict and struggle. Native Americans fought to preserve their way of life against the encroachment of settlers and the military. The Mexican-American War (1846-1848) resulted in the acquisition of vast territories, including California, New Mexico, and Arizona. The West was a land of pioneers and cowboys, where the spirit of adventure and the quest for a better life were central themes. The West was a land of opportunity and challenge, where the American dream was often realized through hard work and sacrifice.

The West was a land of discovery and exploration. Explorers like Lewis and Clark, and later, John G. Bourke and others, opened up the West to the world. The West was a land of pioneers and cowboys, where the spirit of adventure and the quest for a better life were central themes. The West was a land of opportunity and challenge, where the American dream was often realized through hard work and sacrifice.

## LAS RELACIONES DEMANDA/OFERTA DE AGUA EN AMERICA LATINA

### 1. Las nuevas tendencias en la relación demanda/oferta de agua

#### a) Panorama regional de demanda/oferta

Con una superficie y población que representan el 15 % y el 8 % de los totales mundiales respectivos, América Latina recibe 1 500 mm. de lluvia por año, lo que es poco menos del doble del promedio mundial en áreas terrestres (850 mm) y sus ríos vierten al mar una media anual de 365 000 m<sup>3</sup>/seg., el 31 % del vertimiento mundial. <sup>1/</sup> Hay relativa abundancia de recursos hidráulicos en la región, cuando se los considera en conjunto y, naturalmente, su aprovechamiento actual aparece bajo: sólo se utiliza del orden de un 3 % de las aguas superficiales en usos consuntivos y los 25.600 MW instalados en plantas hidroeléctricas (1973) son cerca de un 4 % del potencial hidroeléctrico. (Cuadro 3.) Se riegan (1970) 8.7 millones de Has., lo que es el 6.6 % de la superficie cultivada ( Cuadro 4.), aunque alrededor de un 25 % de ésta lo necesita. En la realidad actual, pese a esta relativa abundancia, el alto crecimiento urbano y los nuevos complejos industriales y mineros están presionando sobre los recursos más inmediatos y plantean costos marginales fuertemente crecientes para abastecer las demandas de agua potable y saneamiento. A la vez en el campo de los proyectos hidroeléctricos y de riego, aprovechados los más económicos para las demandas relativamente pequeñas del pasado, se está recurriendo a lugares más alejados que son más caros o que plantean requerimientos ingentes de capital cuando se trata de las grandes concentraciones de potencial que sólo pueden abordarse en gran escala.

La labor en años recientes ha sido nada despreciable pues las inversiones en el decenio 1960-70 representaron el 4 % de la inversión bruta de la región. Su distribución en los distintos rubros fue la siguiente (según apreciaciones de la CEPAL):

|   | <u>Mill. US\$</u> | <u>%</u>   |
|---|-------------------|------------|
| Agua potable y alcantarillado                           | 2.025             | 26         |
| Riego y drenaje   | 2.000             | 26         |
| Generación hidroeléctrica                               | 3.300             | 43         |
| Conocimiento del recurso, control de crecientes y otros | 350               | 5          |
|   | <u>7.675</u>      | <u>100</u> |

<sup>1/</sup> Las precipitaciones medias por países y principales cuencas aparecen en el Cuadro 1, y el área de las cuencas y los caudales totales en el Cuadro 2.

/En términos

En términos de capacidad, instalada, los sectores de agua potable e industrial y la generación hidroeléctrica han tenido un progreso considerable con tasas superiores a las del PIB, de 6.6 % y 9.6 % respectivamente. En cambio, el riego, la navegación fluvial, el control de inundaciones y de la calidad del recurso han sido servicios casi estancados con crecimientos inferiores al aumento poblacional.

Los más serios obstáculos que ha debido enfrentar el aprovechamiento de los recursos hidráulicos residen en: i) insuficiente conocimiento de ellos; ii) débil o incipiente planificación hidráulica; y, en muchos casos, desarticulación de ésta con los planes de desarrollo nacional y sectorial; iii) dispersión de los organismos que estudian y aprovechan el recurso, y a menudo, innecesaria superposición de funciones; iv) escasez de recursos financieros y a veces uso ineficiente de los disponibles.

b) Los principales problemas: áreas críticas

Prácticamente todas las áreas metropolitanas de América Latina tienen problemas de abastecimiento de agua por agotamiento de las fuentes más próximas, pudiendo en muchos casos llegarse a situaciones críticas en los próximos años. Este problema es especialmente grave en Caracas y México. Para Lima se tendrá que recurrir al trasvase de cuencas con el agravante de que las nuevas aguas están afectadas por relaves mineros. En Sao Paulo y Bogotá un tercio de la población no dispone de agua entubada. A estas situaciones se está llegando por el rápido y desordenado éxodo rural-urbano que en la región se polariza principalmente hacia las capitales, donde se concentran las mayores oportunidades.

En el medio rural, entre las zonas con escasez de agua, de las que cada país tiene alguna proporción, destacan por la población involucrada el Polígono das Secas del Noreste brasileño (donde la sequía azota cíclicamente a más de 25 millones de personas) y muchas zonas de la meseta central de México, donde vive el grueso de la población de este país. Otras áreas con agudos problemas de escasez de agua son la Baja California, el Norte y Noroeste de México, una amplia faja litoral sobre el Océano Pacífico, que se extiende desde el norte del Perú hasta aproximadamente el paralelo 32° latitud sur en Chile y que incluye el desierto de Atacama, así como vastas áreas del cono sur de América que comprenden parte del altiplano boliviano, una extensa área del Chaco (Bolivia, Paraguay y Argentina), el Noroeste, la zona centro-occidental y el extremo sur de Argentina (Patagonia).

Las áreas críticas por exceso de agua son más frecuentes en América Latina, si bien sólo ocasionalmente se llega a catástrofes que afecten a gran número de personas. Las planicies húmedas de Argentina y Uruguay registran

/estos fenómenos.

estos fenómenos. El trópico húmedo tiene innumerables casos donde la temporada de lluvia trae crecidas desastrosas, por ejemplo en las cuencas del Grijalva Usumacinta (México), del Orinoco (Venezuela), de los ríos San Jorge y Cauca (Colombia), del Amazonas (Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia). Estas situaciones se han venido agravando en algunos casos por la denudación de las altas cuencas practicada por agricultores y madereros. El manejo irracional de la tierra, que transforma el agua en un agente de erosión, es un mal generalizado en las zonas rurales de América Latina causante de serios estragos en el complejo tierra-agua. Un ejemplo es el río Bermejo, afluente del Paraná. También en las laderas periféricas de muchas ciudades importantes ( Rio, Caracas, Quito, Bogotá, La Paz ) se ha debilitado la cubierta vegetal protectora, lo que ha aumentado la capacidad destructora de las grandes precipitaciones a pesar de los esfuerzos de reforestación que se hacen.

Parte por la conciencia despertada a raíz de los movimientos ecológicos modernos, parte por el real agravamiento de los problemas de urbanización descapitalizada y de industrialización sin planeamiento, la contaminación de ríos, lagos, estuarios y bahías ha sido calificada como "quizás el mayor problema material que afecta al habitat urbano". 2/ En todos los países se acostumbra a arrojar a los cursos de aguas más próximos, casi siempre sin tratamiento alguno, las excretas provenientes de alcantarillados y los efluentes de plantas industriales, además de basuras y otros residuos. Estos hechos están conduciendo a situaciones críticas en la vecindad de las capitales y de otros grandes centros urbano-industriales de la región.

A comienzos de esta década se estimaba que sólo un 4 % de la población urbana tenía servicios de alcantarillado con algún sistema de tratamiento que, por lo menos parcialmente, controlaba la contaminación. Dado el alto costo del tratamiento de efluentes no es de extrañar que América Latina haya postergado esta medida sacrificando beneficios estéticos y afrontando los daños sanitarios principalmente con medidas curativas de salud. Como algunos casos están alcanzando niveles que se consideran graves en muchas partes se están estudiando ya medidas preventivas que incluyen el tratamiento de los correspondientes efluentes.

c) Los patrones de la demanda

La demanda de agua municipal (doméstica, industrial menor y de aseo y ornato público) ha seguido la evolución característica de las comunidades de ingresos mayoritariamente bajos. Cuando el servicio es precario y la dotación a domicilio relativamente escasa (con predominio de fuentes

---

2/ "El medio ambiente en América Latina" Informe del proyecto PNUMA-CEPAL, 1975.

públicas), las demandas unitarias han sido bajas. Al establecerse servicios modernos sin medidor o con tarifas relativamente baratas las demandas han crecido fuertemente. En estos casos el abastecimiento ha llegado a poner freno al consumo cuando las disponibilidades de la oferta se han topado con limitaciones de los servicios o de las fuentes de agua, estableciéndose, en muchos casos, variadas formas de racionamiento. La medición rigurosa del consumo y tarifas rentables ( caso muy poco frecuente ) ha producido los efectos de racionalización en el uso que era de esperar. La Carta de Punta del Este propuso para el decenio 1961-1970 "suministrar agua potable y desagües a no menos del 70 % de la población urbana y del 50 % de la población rural". Las metas de agua potable se alcanzaron en el ámbito urbano, pasándose de un 58 % de población abastecida a principios del decenio a un 75 % en 1970 a un 78 % en 1971 ( véase Cuadro 5). En el medio rural, las metas resultaron muy ambiciosas y, aunque se duplicó el servicio entre 1961 y 1970, la población servida en este último año sólo alcanzó a 17 % de los habitantes rurales.

Respecto de la industria, ésta se ha conectado a las redes públicas cuando sus necesidades han sido relativamente bajas, teniendo frecuentemente como alternativa el autoabastecimiento mediante pozos o captaciones de fuentes superficiales. Las industrias mayores grandes consumidoras de agua (siderúrgica, papel y celulosa, etc. ) han buscado ubicaciones donde pudieran tener acceso directo a fuentes de agua abundante. Sobre el particular hay información centralizada relativamente escasa en la mayoría de los países.

La demanda agrícola, fundamentalmente de agua para riego, constituye una realidad latente en todos los lugares donde esta forma de agricultura es una alternativa de gran rendimiento. Las regiones donde se ha practicado tradicionalmente el riego, por ser la única forma de agricultura rentable, se concentran principalmente en la zona andina de Argentina, valle central y valles transversales de Chile, litoral peruano, meseta mexicana y algunas partes de Brasil centro sur que en conjunto representan como el 75 % del área regada de América Latina ( Ver Cuadro 4.). El agricultor ha sido sensible a la posibilidad de regar, la ha demandado y en general ha contribuido a su promoción aunque no necesariamente a su materialización y mantenimiento ( en la mayoría de los casos el riego es una actividad fuertemente subsidiada por el Estado ). Reconociéndose la importancia de las obras de riego hasta hace algunos años se las promovió por sus propios méritos sin compararlas con otras formas de lograr el mismo objetivo de producción. Esto último se está haciendo cada vez más, lo que trae como consecuencia el cuestionamiento de muchas obras propuestas y se está poniendo atención al mejor aprovechamiento de las ya construidas. En todo caso

/se estima



se estima que hay todavía un gran número de buenos proyectos de alto rendimiento que quedan por hacer en el futuro próximo en las regiones donde el riego ha sido habitual. Estos podrían fácilmente duplicar los 8.7 millones de has. actualmente regadas, ocupándose así poco más de la mitad del potencial de la región que se estima en unos 30 millones de has. ( Cuadro 6.). En las otras regiones húmedas de América Latina, donde no se ha practicado o ha sido de muy poca importancia relativa pero que tienen una temporada seca que podría dar lugar a una segunda o tercera cosecha con la aplicación artificial de agua, está surgiendo el interés por el riego complementario y es posible que haya muchos casos donde éste se justifique.

Con base en las tendencias históricas, los obstáculos a superar y los proyectos de riego conocidos, y en condiciones de ser llevados a la práctica, se estima que al menos para los primeros años de este decenio, el ritmo de crecimiento de las áreas regadas no superaría el 2 % anual. Si dicha tendencia se mantuviera durante el resto del decenio, se incorporarían hasta fines del mismo menos de 2 millones de has. con riego asegurado.

Entre las demandas que no significan un uso consuntivo del agua está como la más generalizada el uso hidroeléctrico y además en ciertos países, el de la navegación fluvial. La demanda hidroeléctrica ha sido generalmente sostenida, con un ritmo relativamente alto de crecimiento, del orden del 9 % en la última década. La crisis del petróleo ha tenido naturalmente el efecto de añadir nuevo impulso a esta demanda. Después de haber abordado los aprovechamientos más económicos y más cercanos a los centros de consumo se está en la fase de las grandes interconexiones y la incorporación de concentraciones masivas de potencial, casos en el que destaca Brasil con las mayores realizaciones en la materia.

La capacidad instalada en plantas hidroeléctricas en América Latina puede pasar de los 25 400 MW en 1973 ( Ver Cuadro 7.) a 57 200 MW en 1980 si llegan a término los planes vigentes. Esta forma de energía primaria seguiría prevaleciendo en el plantel generador pues pasaría de 51 % a 58 % en el decenio.

El uso del transporte fluvial tiene importancia en los grandes ríos de América Latina, como el sistema del Plata, del Amazonas, del Orinoco, del Magdalena-Cauca. Salvo en los casos donde esto sirve a desarrollos mineros, como en Venezuela, la navegación fluvial de carga y pasajeros en general ha permanecido casi estancada en los últimos años y su perspectiva inmediata es incierta.

El uso de aguas interiores para recreación ha sido practicado en muy baja proporción posiblemente porque la mayor parte de la población de América

Latina se ha concentrado en la periferia del continente con acceso fácil a las playas marítimas. Poco se ha considerado esta actividad entre los objetivos de las grandes obras hidráulicas del pasado porque la demanda económicamente significativa ha estado reducida a pequeños círculos.

La pesca para sustento y comercialización - en cambio - tiene considerable importancia para las comunidades que viven cerca de los grandes ríos. Esta actividad estaría llamada a tener mucho mayor desarrollo a juzgar por los pocos estudios que han hecho en la materia. En la actualidad recibe no sólo poco estímulo oficial sino que en muchos casos está amagada por la contaminación y otras alteraciones de los caudales.

d) Posibilidades de la oferta

Como el 80 % de la población de América Latina vive en lugares donde las lluvias están comprendidas entre los 500 y 2 000 mm anuales, no son de esperar problemas muy serios para el grueso del abastecimiento regional desde el punto de vista de la disponibilidad del recurso natural. La dificultad estriba, como se ha dicho, en la necesidad de recurrir a fuentes alejadas relativamente más caras.

Para el abastecimiento del 20 % restante, que se divide casi en partes iguales entre los que viven en zonas muy húmedas y los que viven en las zonas semi áridas y áridas, el problema de abastecimiento se plantea naturalmente en estos últimos, que representan unos 29 millones de habitantes ( 1973), pero probablemente una proporción más alta de ingreso, por cuanto allí se localizan actividades mineras y agrícolas de alto rendimiento. En estos lugares la fuente más inmediata que ofrece importantes posibilidades económicas por considerarse que está actualmente subutilizada, es el agua subterránea, así como también en los lugares más poblados, como recurso complementario. En general es bastante menos conocida que el recurso superficial, aunque su uso es en algunas partes de considerable importancia. Por ejemplo en Chile aproximadamente el 50 % de la población abastecida con agua potable se surte de aguas subterráneas; en la región argentina de Cuyo, algo más del 30 % del agua usada para riego era subterránea hace unos 10 años. El empleo de aguas subterráneas se está intensificando en las grandes ciudades de América Latina por medio de pozos para complementar el abastecimiento de las redes de agua potable y también con pozos privados para uso industrial, lo que trae consigo no pocos problemas de control para asegurar un curso racional y evitar contaminaciones.

En las zonas llanas de América Latina el uso de pozos como alternativa a los grandes cursos superficiales para encontrar agua más pura es un potencial de importancia que en algunas partes ya ha sido hasta sobreutilizado,

/como es

como es el caso en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires. En la región andina queda mucho por hacer para conocer suficientemente la disponibilidad del recurso pues la geomorfología es tan compleja que exige una cantidad relativamente grande de investigaciones en terreno para establecer la verdadera disponibilidad de los potenciales subterráneos. Existe la tendencia a sobreestimarlos al no relacionarlos con los cursos superficiales a los que están vinculados y que se empobrecerían en la misma proporción en que se explotaran aquellos.

Otra forma de potencial subutilizado para las zonas áridas y semi áridas que podría competir con el transporte desde grandes distancias es la desalinización de aguas salobres, que se ha estudiado para el norte de Chile, sur del Perú y zona central de Argentina, principalmente, pero que todavía no llega a realizaciones de importancia. El uso de lluvias artificiales, condensación de neblinas y otras formas de captación en zonas desérticas o semi desérticas pueden tener mucha importancia local para aquella pequeña proporción de población que la necesita, pero no llegan a tener en conjunto mayor significación.

El drenaje y control de inundaciones como forma de incorporar tierras a la agricultura y ganadería ha tenido muy escaso desarrollo y aquí reside un importante potencial en las zonas húmedas y muy húmedas de América Latina, principalmente tropicales. En años recientes se ha venido estudiando esta posibilidad en áreas como las partes bajas del Cauca y del Magdalena, en los altos llanos del Orinoco, en el litoral ecuatoriano, en el Noreste de la Argentina. Venezuela avanza rápido con proyectos en curso como el de la zona sur-occidental del Lago Maracaibo y en estudio experimental como el de los Módulos de Apure. La falta de conocimiento sobre el comportamiento a largo plazo de estas modificaciones ecológicas masivas plantea serios interrogantes que están en discusión.

2. Magnitud del problema: necesidad de nuevos enfoques

a) Requerimientos de capital

Para el decenio 1971-80, a base de las metas generales establecidas para la Estrategia Internacional de Desarrollo (traspuestas a los requerimientos de expansión de las distintas actividades hidráulicas) y a los planes nacionales y programas sectoriales conocidos, se ha estimado que se debería invertir el equivalente a unos 22 000 millones de dólares, con la siguiente distribución:

|   |     |
|---|-----|
| Agua potable y alcantarillado                         | 27% |
| Riego y drenaje                                       | 16% |
| Hidroelectricidad (sólo generación)                   | 54% |
| Conocimiento del recurso, control de crecientes, etc. | 3%  |

El monto global corresponde a una tasa acumulativa anual de crecimiento de la inversión del 11%, que es alta, pero que solamente representa un moderado aumento en la proporción de la inversión bruta total registrada en el decenio pasado (5% en lugar de 4%).

La capacidad, siempre restringida, de los países para cubrir estos requerimientos está muy vinculada a la suerte del sector público, que provee casi la totalidad de los fondos.

El subsector hidroeléctrico es el que logra atraer fondos con mayor facilidad pues es el más rentable y en proyectos de uso múltiple suele ser el que contribuye preponderantemente al ordenamiento del recurso natural con obras básicas de preinversión e inversión. El historial de ayuda externa (Banco Mundial, Banco Interamericano, etc.) en esta actividad ha sido muy positivo. En agua potable y alcantarillado la ayuda externa se ha abierto en años recientes con plazos y términos "blandos" y ha promovido tarifas que están contribuyendo a facilitar el financiamiento de las necesidades de capital, tendencia que debería acentuarse en el futuro.

Son muchos los proyectos de riego y habilitación de tierras que no han dado en la práctica los resultados económicos previstos y por ello el financiamiento de este rubro es difícil y requiere de nuevos enfoques para el futuro. En general ha habido tendencia a subestimar las acciones complementarias a la obra básica que se requieren para derivar todos los beneficios

de los proyectos y por lo tanto los presupuestos de capital han quedado cortos. Tampoco se han considerado cabalmente los beneficios indirectos y secundarios. Si bien la concepción de estos proyectos ha progresado considerablemente el enfoque básico continúa orientado a la medición del crecimiento del volumen de bienes y servicios más que al papel que les corresponde en el desarrollo rural.

b) Requerimientos de personal

La planificación y administración del desarrollo de los recursos hidráulicos de América Latina ha tenido en general profesionales calificados, por lo menos en el campo de la ingeniería. En años recientes se dejó sentir la necesidad de nuevas técnicas de planificación y de evaluación de proyectos que incorporaran modernas disciplinas de análisis económico-social para competir en la asignación más rigurosa de recursos que planteaba la planificación nacional y regional. Puede decirse que frente a este desafío se han formado los cuadros necesarios para volver a tener en la mayoría de los casos plantales profesionales de alta calificación. Aun puede agregarse que este plantel aparecería virtualmente sobredimensionado al no encontrar siempre eco en los niveles de decisión, que siguen procediendo en gran medida con los patrones intuitivos del pasado.

Donde hay una sensible falta de elemento humano es en los cuadros intermedios de técnicos y obreros calificados. Especialmente en la explotación de obras de riego el nivel tecnológico resulta notoriamente inferior a las especificaciones de proyecto. En el campo de obras sanitarias ha habido una considerable labor de capacitación que ha contado con el apoyo de la Organización Paramericana de la Salud (OMS). El subsector mejor dotado a este respecto es sin duda el de la hidroelectricidad, donde la misma naturaleza de la tecnología empleada, de difícil improvisación, y el carácter más empresarial que ha tenido su desarrollo, ha permitido mejores remuneraciones.

Para adaptar este cuadro a las necesidades futuras se requiere una constante labor de promoción de técnicos de todos los niveles, principalmente a través de las remuneraciones que son en general poco atractivas. A menos que esto cambie, no habrá personal a la medida de la importancia del sector.

/ c) Problemas

c) Problemas de la transferencia de tecnología

En la hidroelectricidad ha habido una labor dinámica a este respecto, por razones similares a las recién apuntadas. Las empresas eléctricas de la actualidad, en la mayoría sucesoras estatales de filiales de consorcios internacionales, no tienen mayor dificultad para proveerse de las tecnologías necesarias, situación que continuará en el futuro.

En el campo del agua potable y alcantarillado sí queda mucho por hacer para desarrollar tecnologías que sean utilizables por las pequeñas poblaciones y por el medio rural donde la capacidad de pago es baja y las necesidades dramáticamente altas. Aquí vuelve a tener oportunidad la mención de la labor de la OMS que, consciente de esta circunstancia, hace esfuerzos positivos para encontrar soluciones viables.

En el campo del riego la penetración de tecnologías modernas tendrá que ir a la par con el desarrollo social en el medio campesino que, por el momento, dista mucho de poder absorber tecnologías como las que se aplican, por ejemplo, en Israel. Al respecto cabe señalar que en los estudios de recursos hidráulicos que por países realizó la CEPAL, los sistemas de riego examinados mostraron en general que los volúmenes de agua utilizados eran superiores (y a veces muy superiores) a los que se consideraban como estrictamente necesarios.

d) Cuestiones institucionales

En el complejo problema de proveer al sector agua con un aparato institucional adecuado, es necesario reconocer dos tipos de dificultades. La primera, inherente al recurso, constituye en todos los casos - como sucede también en los países desarrollados - una dificultad "estructural". Se trata de que es un recurso de uso múltiple generalizado. Utilizar su importancia estratégica como vía para la planificación del desarrollo regional fue un expediente usado con éxito en las etapas pioneras de la planificación regional, también en América Latina. En años más recientes la dificultad de coordinar a través del manejo del agua actividades muy disímiles que en el fondo sólo deberían responder a directivas de planificación nacional o regional se ha hecho más patente.

La otra dificultad ha sido propia de los sistemas institucionales locales, que afectan por igual a éste como a cualquier otro sector de la administración pública de América Latina.

Los dos grupos de problemas, combinados, configuran un cuadro que, en mayor o menor grado, deja que desear en prácticamente todos los países. Se registra en general una relativa frondosidad en materia de disposiciones legales y administrativas que en la práctica sólo operan parcialmente. Además, hay duplicidad de funciones y aun conflictos interinstitucionales paralizantes de la acción.

Sólo un país, México, tiene una Secretaría de Estado de recursos hidráulicos que hace una labor rectora de gran alcance. En el resto de los países hay autoridades de riego, de electricidad, de navegación fluvial, de obras sanitarias, etc. En obras sanitarias se ha buscado la participación local de las municipalidades pero sólo en contados casos, principalmente en algunas capitales y grandes centros (por ejemplo Colombia) esto ha podido materializarse.

Con el advenimiento del interés por los problemas ambientales se están revisando en muchos países estos sistemas institucionales del sector aguas con miras a incluirlos en esquemas que aportan la integralidad desde ese punto de vista. En forma todavía mayormente consultiva se están creando comisiones nacionales, subsecretarías y, por excepción, ministerios (caso de Argentina) de medio ambiente, que postulan una considerable tuición sobre el manejo de las aguas.

Hacia el futuro no se prevén cambios muy radicales en la estructura institucional pero sí se requiere un continuo esclarecimiento de las formas para elevar su eficiencia, sobre lo cual varios países están realizando estudios sistemáticos (ej.: Comisión del Plan Nacional Hidráulico, COPLANARH, de Venezuela). La planificación nacional y regional, que con mayor o menor éxito todos los países tienen organizada, permite ubicar mejor el papel que le corresponde desempeñar al desarrollo hidráulico como actividad que corta a través de los sectores tradicionales y se enfoca mediante análisis de compatibilización con estas actividades.

Las cuencas internacionales representan el 70% de la disponibilidad total de los recursos hídricos superficiales de la región (75% en América del Sur, 25% en México e Itsmo Centroamericano y 17% en Haití - R. Dominicana). Ver Cuadro 8.

/ El manejo

El manejo conjunto de masas de aguas internacionales fue, hasta algunos años, de escasa importancia y, salvo excepciones, hecho en armonía. En los últimos años se plantean aprovechamientos internacionales de gran volumen, especialmente presas para hidroelectricidad. Para el efecto, varios conjuntos de países han establecido autoridades mixtas. El mayor esfuerzo para coordinar el manejo de un curso multinacional se ubica en la cuenca del Plata, donde las posibles repercusiones de los proyectos de algunos de sus integrantes ha puesto en evidencia dificultades nada fáciles de resolver. Al mismo tiempo, dentro de esta misma cuenca, se realizan las obras binacionales más importantes de la región (Salto Grande, entre Argentina y Uruguay, e Itaipú, entre Brasil y Paraguay), donde se está ganando valiosa experiencia institucional.

### 3. Los métodos de proyección de la demanda y oferta

#### a) Deficiencias actuales

Corolario de lo dicho en cuanto a la capacidad de los profesionales latinoamericanos que intervienen en el sector aguas y de la relativa ineficiencia institucional que aun subsiste, es el hecho de que las proyecciones de oferta y demanda se realizan con procedimientos relativamente simples, que no han dado resultados satisfactorios, no tanto por desconocimiento de los instrumentos teóricos que ofrece la técnica moderna, cuanto porque corrientemente la información básica disponible es insuficiente y muy amplio el margen de cambio respecto de las hipótesis económico-sociales.

Las previsiones de demanda no han sido ratificadas por la práctica cuando como en algunos casos de hidroelectricidad o de agua potable, se provayeron servicios a costos muy subsidiados que fomentaron exageradamente el consumo o pusieron de relieve demandas comprimidas. En otros casos, como en el riego, se sobreestimó la demanda, no tomando debida cuenta de las limitaciones de los usuarios y de quienes tenían que poner en marcha los proyectos una vez que se construfan las obras básicas. La subestimación de la demanda quizás podría haberse evitado en muchos casos si se hubieran hecho proyecciones que consideraran las realidades de la oferta y que consecuentemente indujeran políticas sin estímulos del consumo a través de las variadas formas de subsidio. Estas modalidades constituyen las deficiencias que podríamos llamar institucionales en el sistema de previsión de demanda y oferta y que deben ser corregidas si en el futuro se quiere un sistema más eficaz. Esto, naturalmente, tendrá que hacerse en el marco de las políticas que cada país se trace frente a estos

/ servicios de



servicios de infraestructura, llamados a ser instrumentos poderosos de la acción del gobierno cualquiera sea su orientación. En todo caso el requerimiento para realizar buenas proyecciones es la existencia de un amplio espectro de informaciones adecuadas sobre factores geográficos económico y sociales.

b) Los problemas de información

La hidrometeorología e hidrología ha tenido a partir del año 60 un considerable impulso, principalmente por el apoyo que ha recibido de la cooperación internacional. El PNUD, por ejemplo, aportó en toda la región unos 35 millones de dólares para ampliar y perfeccionar las redes de estaciones de medición. El número de pluviómetros hacia 1972 era de unos 22 500 y de fluviómetros, unos 6 300 (Cuadro 9). El impulso a que se hace referencia significó que las tasas de crecimiento del número de estos instrumentos hayan sido de 5,4 y 4,2% por año, respectivamente, lo que no está a la par con el crecimiento de las instalaciones de agua potable y mucho menos en hidroelectricidad, pero ciertamente representan un progreso respecto a la situación que existía en años anteriores. Con todo, el balance de la situación actual, si bien es alentador, porque mantiene un sano impulso de crecimiento, no satisface las exigencias de una planificación más rigurosa del manejo del agua como la que se aspira a tener en el futuro próximo.

Miradas las cifras de número de pluviómetros y fluviómetros en términos unitarios por habitante y por áreas geográficas, también analizadas las inversiones correspondientes en términos de porcentos de los productos nacionales y comparadas estas tasas con las de países más desarrollados se confirma el acerto de que cabe mucha mejora en la cobertura de estos servicios como también en su eficacia general. Afortunadamente la cooperación internacional, canalizadas, entre otras, por las organizaciones de Naciones Unidas como UNESCO, OMM, está permitiendo una gran fluidez de consultas y de transferencia de tecnología de modo que está claro el camino a seguir para adecuar estos servicios. Hay bastante conciencia de las posibilidades que ofrecen las técnicas modernas de sensores remotos, uso de trazadores radioactivos, hidrología sintética, inventarios integrados de recursos, etc. y es dable pensar que su aplicación será orientada eficazmente si media la voluntad de proveer el aparato institucional y los fondos necesarios.

Son pocos los países que tienen una organización satisfactoria que concilie la necesidad de estudios integrados de base, que tendría que hacer

/ un organismo

un organismo central, con las operaciones que en sus respectivos campos hacen entidades especializadas. Subsisten, como en general en la organización institucional que administra el agua, todavía muchas duplicaciones y vacíos que deberán irse corrigiendo. En la fase de elaboración de estos datos debe destacarse que existe muy poca ayuda para el planificador que desea conocer las posibilidades del recurso agua. Los organismos sectoriales han realizado cual más cual menos sus catastros de proyectos pero raras veces están disponibles para uso por quienes desean hacer manejos integrados o proyectos combinados que permitan dar una idea cabal del panorama nacional del recurso agua. Se trata ciertamente de una labor compleja pero no impracticable. Por lo menos para un país, con ayuda de un consultor extranjero, <sup>3/</sup> se hizo este esfuerzo y se arribó a una base cuantificada y regionalizada de las posibilidades de los recursos hídricos en el desarrollo. Este esfuerzo, que se refería a uno de los países que disponen de mejor información en la región, puso en evidencia que ésta debía complementarse con muchas hipótesis y transferencias de cifras foráneas para lograr el cometido.

La protección ambiental plantea una nueva necesidad en materia de información. La que se refiere a calidad del agua está generalmente disponible en las áreas más críticas de los países, pero no existe la información complementaria que permita derivar la cadena de efectos biológicos y ecológicos de los impactos ambientales. Esto último es un terreno prácticamente virgen que tendrá que abordarse en el futuro próximo.

---

<sup>3/</sup> N. Wolman, Los recursos hidráulicos de Chile. Cuadernos del ILPES, Serie II, N° 10, Santiago, 1969.

Cuadro 1

## AMERICA LATINA: PRECIPITACION MEDIA POR PAISES Y CUENCAS PRINCIPALES

| Pais        | Cuenca                              | Superficie<br>(10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> ) | Agua<br>caída<br>(10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> ) | Precipitación<br>media<br>(m) |
|-------------|-------------------------------------|--|--|-------------------------------|
| Argentina   | Plata                               | 918  | 744  | 0.81                          |
|             | Atlántico                           | 1 050  | 336  | 0.32                          |
|             | Pacífico                            | 37   | 34   | 0.91                          |
|             | Sin desagüe                         | 771  | 316  | 0.41                          |
|             |                                     | <u>2 776</u>                                     | <u>1 430</u>                                       | <u>0.52</u>                   |
| Bolivia     | Paraguay                            | 204  | 171  | 0.84                          |
|             | Amazonas                            | 744  | 1 027  | 1.38                          |
|             | Titioca                             | 150  | 33   | 0.22                          |
|             |                                     | <u>1 098</u>                                     | <u>1 231</u>                                       | <u>1.12</u>                   |
| Brasil      | Amazonas                            | 3 841  | 9 641  | 2.51                          |
|             | Atlántico al N. del S. Fco.         | 1 826  | 1 990  | 1.09                          |
|             | San Francisco                       | 629  | 642  | 1.02                          |
|             | Atlántico al S. del S. Fco.         | 796  | 1 258  | 1.58                          |
|             | Paraná y Uruguay                    | 1 060  | 1 198  | 1.13                          |
|             | Paraguay                            | 360  | 486  | 1.35                          |
|             |                                     | <u>8 512</u>                                     | <u>15 215</u>                                      | <u>1.72</u>                   |
| Colombia    | Orinoco                             | 330  | 713  | 2.16                          |
|             | Amazonas                            | 330  | 937  | 2.84                          |
|             | Magdalena                           | 284  | 491  | 1.73                          |
|             | Pacífico                            | 78   | 388  | 4.97                          |
|             | Caribe                              | 116  | 312  | 2.69                          |
|             |                                     | <u>1 138</u>                                     | <u>2 841</u>                                       | <u>2.50</u>                   |
| Costa Rica  | Caribe                              | 24   | 70   | 2.98                          |
|             | Pacífico                            | 27   | 71   | 2.63                          |
|             |                                     | <u>51</u>  | <u>142</u>   | <u>2.72</u>                   |
| Cuba        |                                     | 114  | 132  | 1.16                          |
|             |                                     | <u>114</u>                                       | <u>132</u>   | <u>1.16</u>                   |
| Chile       | Frontera con Perú - Copiapó (excl.) | 282  | 11   | 0.04                          |
|             | Copiapó - Aconcagua (excl.)         | 92   | 21   | 0.23                          |
|             | Aconcagua - Bío Bío (incl.)         | 115  | 106  | 0.92                          |
|             | Sur del Bío Bío                     | 268  | 641  | 2.39                          |
|             |                                     | <u>757</u>                                       | <u>779</u>   | <u>1.03</u>                   |
| Ecuador     | Amazonas                            | 150  | 347  | 2.31                          |
|             | Pacífico                            | 133  | 218  | 1.64                          |
|             |                                     | <u>283</u>                                       | <u>565</u>   | <u>2.00</u>                   |
| El Salvador | Pacífico                            | 20   | 36   | 1.82                          |
|             |                                     | <u>20</u>  | <u>36</u>  | <u>1.82</u>                   |
| Guatemala   | Caribe                              | 109  | 234  | 2.16                          |
|             | Pacífico                            | 23   | 53   | 2.24                          |
|             |                                     | <u>132</u>                                       | <u>287</u>   | <u>2.18</u>                   |

Cuadro 1 (conclusión)

| Pais                 | Cuenca             | Superficie<br>(103 km <sup>2</sup> ) | Agua<br>caída<br>(10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> ) | Precipi-<br>tación<br>media<br>(m) |
|----------------------|--------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| Guyana               |                    | 215                                  | 550  | 2.56                               |
|                      |                    | <u>215</u>                           | <u>550</u>   | <u>2.56</u>                        |
| Haití                |                    | 28                                   | 39   | 1.38                               |
|                      |                    | <u>28</u>                            | <u>39</u>  | <u>1.38</u>                        |
| Honduras             | Caribe             | 92                                   | 164  | 1.78                               |
|                      | Pacífico           | 20                                   | 28   | 1.38                               |
|                      |                    | <u>112</u>                           | <u>194</u>   | <u>1.71</u>                        |
| Jamaica              |                    | 11                                   | 20   | 1.85                               |
|                      |                    | <u>11</u>                            | <u>20</u>  | <u>1.85</u>                        |
| México               | Caribe             | 716                                  | 763  | 1.07                               |
|                      | Pacífico           | 887                                  | 577  | 0.65                               |
|                      | Cuenca sin desagüe | 370                                  | 144  | 0.39                               |
|                      |                    | <u>1 973</u>                         | <u>1 484</u>                                       | <u>0.75</u>                        |
| Nicaragua            | Caribe             | 117                                  | 258  | 2.21                               |
|                      | Pacífico           | 13                                   | 20   | 1.52                               |
|                      |                    | <u>130</u>                           | <u>278</u>   | <u>2.14</u>                        |
| Panamá               | Caribe             | 23                                   | 74   | 3.28                               |
|                      | Pacífico           | 53                                   | 121  | 2.28                               |
|                      |                    | <u>76</u>                            | <u>195</u>   | <u>2.58</u>                        |
| Paraguay             | Paraná             | 53                                   | 81   | 1.53                               |
|                      | Paraguay           | 354                                  | 333  | 0.94                               |
|                      |                    | <u>407</u>                           | <u>414</u>   | <u>1.02</u>                        |
| Perú                 | Pacífico           | 283                                  | 57   | 0.20                               |
|                      | Titicaica          | 49                                   | 35   | 0.72                               |
|                      | Amazonas           | 952                                  | 2 075  | 2.18                               |
|                      |                    | <u>1 285</u>                         | <u>2 167</u>                                       | <u>1.69</u>                        |
| República Dominicana |                    | 49                                   | 67   | 1.39                               |
|                      |                    | <u>49</u>                            | <u>67</u>  | <u>1.39</u>                        |
| Trinidad y Tabago    |                    | 5                                    | 6  | 1.26                               |
|                      |                    | <u>5</u>                             | <u>6</u>   | <u>1.26</u>                        |
| Uruguay              | Uruguay            | 122                                  | 125  | 1.02                               |
|                      | Atlántico          | 65                                   | 63   | 0.97                               |
|                      |                    | <u>187</u>                           | <u>188</u>   | <u>1.01</u>                        |
| Venezuela            | Orinoco            | 630                                  | 1 329  | 2.11                               |
|                      | Atlántico          | 48                                   | 65   | 1.36                               |
|                      | Amazonas           | 43                                   | 143  | 3.32                               |
|                      | Caribe             | 191                                  | 254  | 1.33                               |
|                      |                    | <u>912</u>                           | <u>1 791</u>                                       | <u>1.96</u>                        |
| Guyana Francesa      |                    | 86                                   | 225  | 2.62                               |
|                      |                    | <u>86</u>                            | <u>225</u>   | <u>2.62</u>                        |
| Surinam              |                    | 136                                  | 329  | 2.42                               |
|                      |                    | <u>136</u>                           | <u>329</u>   | <u>2.42</u>                        |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

Cuadro. 2

## AMERICA LATINA: CAUDALES SUPERFICIALES ESTIMADOS

| País, Vertiente                | Area<br>(103 km <sup>2</sup> ) | Caudal<br>medio<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| América Latina                 | 20 492 181                     | 370 127                                |
| Nacional                       | 9 008 549                      | 110 352                                |
| Internacional                  | 11 506 214                     | 259 775                                |
| México e Istmo Centroamericano | 2 492 784                      | 31 572                                 |
| Nacional                       | 1 873 557                      | 23 751                                 |
| Internacional                  | 619 227                        | 7 821                                  |
| México                         | 1 972 546                      |  |
| Nacional                       | 1 535 828                      | 9 019                                  |
| Guatemala                      | 131 800                        |  |
| Nacional                       | 53 210                         | 2 046                                  |
| El Salvador                    | 20 000                         |  |
| Nacional                       | 8 779                          | 182                                    |
| Honduras                       | 112 088                        |  |
| Nacional                       | 86 296                         | 2 649                                  |
| Nicaragua                      | 130 000                        |  |
| Nacional                       | 81 738                         | 4 033                                  |
| Costa Rica                     | 50 700                         |  |
| Nacional                       | 35 759                         | 2 030                                  |
| Panamá                         | 75 650                         |  |
| Nacional                       | 71 951                         | 3 792                                  |
| Cuba                           | 114 524                        |  |
| Nacional                       | 114 524                        | 1 470                                  |
| Haití                          | 27 750                         |  |
| Nacional                       | 21 060                         | 360                                    |
| República Dominicana           | 48 734                         |  |
| Nacional                       | 46 104                         | 790                                    |
| Jamaica                        | 10 962                         |  |
| Nacional                       | 10 962                         | 240                                    |
| Trinidad y Tabago              | 5 128                          |  |
| Nacional                       | 5 128                          | 68                                     |
| Barbados                       | 430                            |  |
| Nacional                       | 430                            | 7                                      |
| América del Sur                | 17 795 299                     | 335 380                                |
| Nacional                       | 6 921 341                      | 83 666                                 |
| Internacional                  | 10 873 981                     | 251 714                                |
| Colombia                       | 1 138 914                      |  |
| Nacional                       | 456 200                        | 16 500                                 |

Cuadro 2 (conclusión)

| País, Vertiente  | Área<br>(10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> ) | Caudal<br>medio<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|------------------|--|--|
| Venezuela        | 912 050                                    |  |
| Nacional         | 166 380                                    | 1 000                                  |
| Guyana           | 215 000                                    |  |
| Nacional         | 45 000                                     | 1 250                                  |
| Ecuador          | 283 561                                    |  |
| Nacional         | 115 646                                    | 3 000                                  |
| Brasil           | 8 511 965                                  |  |
| Nacional         | 3 221 895                                  | 46 050                                 |
| Perú             | 1 285 216                                  |  |
| Nacional         | 270 920                                    | 866                                    |
| Bolivia          | 1 098 581                                  |  |
| Nacional         | 61 500                                     | 20                                     |
| Paraguay         | 406 752                                    |  |
| Nacional         |  |  |
| Chile            | 756 945                                    |  |
| Nacional         | 677 000                                    | 9 145                                  |
| Uruguay          | 186 926                                    |  |
| Nacional         | 7 000                                      | 34                                     |
| Argentina        | 2 776 889                                  |  |
| Nacional         | 1 809 500                                  | 2 531                                  |
| Surinam          | 136 000                                    |  |
| Nacional         | 48 060                                     | 1 730                                  |
| Guayana Francesa | 86 500                                     |  |
| Nacional         | 42 240                                     | 1 540                                  |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

Cuadro 3

AMERICA LATINA: ESTIMACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO ECONOMICAMENTE APROVECHABLE<sup>a/</sup>  
Y CAPACIDAD HIDROELECTRICA INSTALADA<sup>b/</sup>

| Pais                  | Potencial hidro-<br>eléctrico econó-<br>micamente aprove-<br>chable<br>(GW) | Capacidad hidro-<br>eléctrica<br>instalada<br>(GW) | Porcentaje de<br>utilización |
|-----------------------|---|--|------------------------------|
| Argentina             | 22.2  | 1.3  | 5.9                          |
| Bahamas               | ...   | -  |                              |
| Barbados              | ...   | -  |                              |
| Bolivia               | 36.9  | 0.2  | 0.5                          |
| Brasil                | 209.3   | 12.8   | 6.1                          |
| Chile                 | 45.9  | 1.3  | 2.8                          |
| Colombia              | 77.9  | 2.0  | 2.6                          |
| Costa Rica            | 4.3   | 0.3  | 7.0                          |
| Cuba                  | 1.4   | -  | 0.0                          |
| Ecuador               | 35.1  | 0.1  | 0.3                          |
| El Salvador           | 0.8   | 0.1  | 12.5                         |
| Granada               | ...   | -  |                              |
| Guatemala             | 9.0   | 0.1  | 1.1                          |
| Guyana                | 9.6   | -  | 0.1                          |
| Haití                 | 0.8   | 0.1  | 12.5                         |
| Honduras              | 7.1   | 0.1  | 1.4                          |
| Jamaica               | 0.6   | 0.2  | 33.3                         |
| México                | 22.6  | 3.9  | 16.4                         |
| Nicaragua             | 4.5   | 0.1  | 2.2                          |
| Panamá                | 4.9   | -  | 0.0                          |
| Paraguay              | 11.0  | 0.1  | 9.1                          |
| Perú                  | 72.8  | 1.3  | 1.8                          |
| República Dominicana  | 1.6   | 0.1  | 6.3                          |
| Trinidad y Tabago     | 0.2   | -  | 0.0                          |
| Uruguay               | 1.8   | 0.3  | 16.7                         |
| Venezuela             | 70.8  | 1.2  | 1.7                          |
| <u>América Latina</u> | <u>651.3</u>  | <u>25.6</u>  | <u>3.9</u>                   |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

a/ Año 1972. Estimación teórica del potencial basada en la pluviometría y topografía de la región. Véase Boletín Económico de América Latina, Vol. XII, N°1, mayo de 1967.

b/ Al 31 de diciembre de 1973.

Cuadro 4

## EL RIEGO EN AMERICA LATINA: SITUACION EN 1970

| País                     | Area                  |           |        | Porcentajes                                  |   |   | Porcentaje de la población rural con respecto a la total |
|--------------------------|-----------------------|-----------|--------|--|---|---|--|
|                          | Millones de hectáreas |           |        | Area cultivada con respecto a la territorial | Area regada con respecto a la territorial | Area regada con respecto a la cultivada |  |
|                          | Territorial<br>a/     | Cultivada | Regada |  |   |   |  |
| 1. México                | 197.25                | 15.0      | 3.7    | 7.6  | 1.9                                       | 24.7                                    | 49   |
| 2. Argentina             | 277.66                | 19.7      | 1.2    | 7.1  | 0.4                                       | 6.1                                     | 24   |
| 3. Bolivia               | 109.36                | 0.94      | 0.080  | 0.9  | 0.1                                       | 8.5                                     | 65   |
| 4. Brasil                | 851.20                | 70.0      | 0.50   | 8.2  | 0.1                                       | 0.7                                     | 54   |
| 5. Colombia              | 113.62                | 4.0       | 0.25   | 3.5  | 0.2                                       | 6.3                                     | 47   |
| 6. Chile                 | 75.69                 | 2.8       | 1.20   | 3.7  | 1.6                                       | 42.9                                    | 32   |
| 7. Ecuador               | 28.36 <sup>b/</sup>   | 3.8       | 0.18   | 13.4   | 0.6                                       | 4.7                                     | 64   |
| 8. Guyana                | 21.50                 | 0.30      | 0.19   | 1.4  | 0.1                                       | 62.5                                    | 50   |
| 9. Paraguay              | 40.68                 | 0.80      | 0.020  | 2.0  | 0.1                                       | 2.5                                     | 64   |
| 10. Perú                 | 128.52                | 2.2       | 0.26   | 1.7  | 0.2                                       | 11.8                                    | 53   |
| 11. Surinam              | 16.33                 | 0.06      | 0.025  | 10.4   | 0.2                                       | 41.7                                    | <sup>c/</sup>  |
| 12. Uruguay              | 18.69                 | 1.0       | 0.040  | 5.4  | 0.2                                       | 4.0                                     | 19   |
| 13. Venezuela            | 91.20 <sup>b/</sup>   | 1.8       | 0.14   | 2.0  | 0.2                                       | 7.8                                     | 33   |
| 14. Costa Rica           | 5.07                  | 0.43      | 0.046  | 8.5  | 0.8                                       | 10.7                                    | 66   |
| 15. El Salvador          | 2.14                  | 0.48      | 0.024  | 24.0   | 1.1                                       | 5.0                                     | 63   |
| 16. Guatemala            | 10.89                 | 1.5       | 0.024  | 13.8   | 0.2                                       | 1.3                                     | 68   |
| 17. Honduras             | 11.21 <sup>b/</sup>   | 0.78      | 0.050  | 7.0  | 0.5                                       | 6.4                                     | 67   |
| 18. Nicaragua            | 13.00                 | 0.55      | 0.043  | 4.2  | 0.3                                       | 7.8                                     | 59   |
| 19. Panamá               | 7.56                  | 0.33      | 0.024  | 4.4  | 0.3                                       | 7.3                                     | 58   |
| 20. Cuba                 | 11.45                 | 2.0       | 0.35   | 17.2   | 3.1                                       | 17.8                                    | <sup>c/</sup>  |
| 21. Haití                | 2.78                  | 0.37      | 0.047  | 13.3   | 1.7                                       | 12.7                                    | 88   |
| 22. Jamaica              | 1.10                  | 0.22      | 0.070  | 20.0   | 6.4                                       | 31.8                                    | 70   |
| 23. República Dominicana | 4.87                  | 0.96      | 0.11   | 19.7   | 2.5                                       | 11.4                                    | 59   |
| <u>Total</u>             | <u>2 040.13</u>       | 130.02    | 8.609  | 6.4  | 0.4                                       | 6.6                                     |  |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

a/ Excluye territorio antártico.

b/ Excluye territorios en litigios.

c/ Datos insuficientes.



Cuadro 5

## AMERICA LATINA: POBLACION ABASTECIDA CON AGUA POTABLE

| País                 | Población urbana abastecida (%) |      | Población rural abastecida (%) |      |
|----------------------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|
|                      | 1961                            | 1970 | 1961                           | 1970 |
| Argentina            | 66                              | 66   | 1                              | 17   |
| Bahamas              | ...                             |      | ...                            |      |
| Barbados             | ...                             | 100  | ...                            | 100  |
| Bolivia              | 45                              | 59   | ...                            | 3    |
| Brasil               | 62                              | 64   | ...                            | 4    |
| Chile                | 71                              | 87   | 14                             | 9    |
| Colombia             | 64                              | 92   | 40                             | 48   |
| Costa Rica           | 97                              | 100  | 20                             | 56   |
| Cuba                 | 60                              | 100  | ...                            | 45   |
| Ecuador              | 45                              | 62   | ...                            | 8    |
| El Salvador          | 57                              | 73   | ...                            | 27   |
| Granade              |                                 |      |                                |      |
| Guyana               | ...                             | 96   | ...                            | 38   |
| Guatemala            | 33                              | 98   | ...                            | 12   |
| Haití                | 19                              | 44   | -                              | 3    |
| Honduras             | 53                              | 100  | 7                              | 10   |
| Jamaica              | ...                             | 73   | ...                            | 29   |
| México               | 50                              | 84   | ...                            | 30   |
| Nicaragua            | 41                              | 92   | -                              | 10   |
| Panamá               | 97                              | 92   | ...                            | 10   |
| Paraguay             | 22                              | 33   | -                              | 6    |
| Perú                 | 58                              | 63   | ...                            | 12   |
| República Dominicana | 53                              | 76   | 16                             | 10   |
| Trinidad y Tabago    | ...                             | 99   | ...                            | 95   |
| Uruguay              | 67                              | 89   | 2                              | 22   |
| Venezuela            | 46                              | 88   | ...                            | 76   |
| América Latina       | 59                              | 75   | 4                              | 17   |

Fuente: OPS/OIS, y CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

Cuadro 6

## ESTIMACION DEL POTENCIAL DE RIEGO EN ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS

| País                 | Superficie territorial (millones de hectáreas) | Potencial riego (ha) | Potencial de riego como porcentaje de la superficie territorial | Superficie actualmente regada (ha) | Superficie actualmente regada como porcentaje del potencial de riego |
|----------------------|--|----------------------|---|------------------------------------|--|
| México               | 197.25   | 11 200 000           | 5.7   | 3 700 000                          | 33   |
| Argentina            | 277.66   | 4 000 000            | 1.4   | 1 200 000                          | 30   |
| Brasil               | 851.20   | 1 800 000            | 0.2   | 500 000                            | 28   |
| Colombia             | 113.62   | 3 600 000            | 3.2   | 250 000                            | 7  |
| Chile                | 75.69  | 2 500 000            | 3.3   | 1 200 000                          | 48   |
| Ecuador              | 28.36  | 900 000              | 3.2   | 177 500                            | 20   |
| Perú                 | 128.52   | 1 730 000            | 1.3   | 260 000                            | 15   |
| Uruguay              | 18.65  | 1 000 000            | 5.4   | 40 000                             | 4  |
| Venezuela            | 91.20  | 1 997 000            | 2.2   | 140 000                            | 7  |
| Costa Rica           | 5.07   | 242 000              | 4.8   | 46 000                             | 19   |
| El Salvador          | 2.14   | 150 000              | 7.0   | 24 000                             | 16   |
| Guatemala            | 10.89  | 271 000              | 2.5   | 20 000                             | 7  |
| Honduras             | 11.21  | 189 000              | 1.7   | 50 000                             | 27   |
| Nicaragua            | 13.00  | 137 000              | 1.1   | 43 000                             | 31   |
| Panamá               | 7.56   | 215 000              | 2.8   | 24 000                             | 10   |
| República Dominicana | 4.87   | 500 000              | 10.3  | 110 000                            | 16   |
| <u>Total</u>         | <u>1 836.89</u>                                | <u>30 431 000</u>    | <u>1.6</u>  | <u>7 784 500</u>                   | <u>25</u>  |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

## Cuadro 7

AMERICA LATINA: PROGRAMAS DE INSTALACION DE PLANTAS DE ENERGIA  
SOBRE LA BASE DE LA INFORMACION DISPONIBLE, 1974-1980

(Miles de kW)

|   | Hidro-<br>eléc-<br>tricas | Térmicas                      |                |              | Otras        |                  | Subtotal      | Total         |
|---|---------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|------------------|---------------|---------------|
|   |                           | Produc-<br>tos de<br>petróleo | Gas<br>natural | Carbón       | Nuclear      | Geotér-<br>micas |               |               |
| Capacidad instalada<br>al 31 de diciembre de 1973                             | <u>25 400</u>             | <u>18 600</u>                 | <u>4 700</u>   | <u>1 300</u> | -            | <u>75</u>        | <u>24 675</u> | <u>50 075</u> |
| Nueva capacidad programada,<br>1º enero de 1974 al<br>31 de diciembre de 1980 | <u>32 349</u>             | <u>5 444</u>                  | <u>7 072</u>   | <u>2 267</u> | <u>2 885</u> | <u>318</u>       | <u>18 001</u> | <u>50 350</u> |
| Argentina   | 6 680                     | -                             | 1 200          | 565          | 920          | -                | 2 685         | 9 365         |
| Bolivia   | 66                        | -                             | 12             | -            | -            | -                | 12            | 78            |
| Brasil  | 14 000                    | 1 499                         | -              | -            | 625          | -                | 2 124         | 16 124        |
| Colombia  | 1 654                     | 410                           | -              | 382          | -            | -                | 792           | 2 446         |
| Costa Rica  | 180                       | 30                            | -              | -            | -            | -                | 30            | 210           |
| Cuba  | ...                       | ...                           | -              | -            | -            | -                | -             | -             |
| Chile   | 820                       | 275                           | -              | 360          | -            | 15               | 650           | 1 470         |
| Ecuador   | 507                       | 321                           | -              | -            | -            | -                | 321           | 828           |
| El Salvador   | 189                       | -                             | -              | -            | -            | 33               | 33            | 222           |
| Guatemala   | 188                       | 157                           | -              | -            | -            | -                | 157           | 345           |
| Guyana  |                           |                               | -              | -            | -            | -                | -             | -             |
| Haití   |                           |                               | -              | -            | -            | -                | -             | -             |
| Honduras  | 340                       | 24                            | -              | -            | -            | -                | 24            | 364           |
| Jamaica   | -                         | 68                            | -              | -            | -            | -                | 68            | 68            |
| México  | 3 300                     | 1 322                         | 3 500          | 960          | 1 340        | 285              | 7 407         | 10 707        |
| Nicaragua   | -                         | 200                           | -              | -            | -            | -                | 200           | 200           |
| Panamá  | 470                       | 238                           | -              | -            | -            | -                | 238           | 708           |
| Paraguay  | 90                        | 40                            | -              | -            | -            | -                | 40            | 130           |
| Perú  | 1 965                     | 216                           | -              | -            | -            | -                | 216           | 2 181         |
| República Dominicana  | 40                        | 269                           | -              | -            | -            | -                | 269           | 309           |
| Trinidad y Tabago   | -                         | -                             | 160            | -            | -            | -                | 160           | 160           |
| Uruguay   | 570                       | 375                           | -              | -            | -            | -                | 375           | 945           |
| Venezuela   | 1 290                     | -                             | 2 200          | -            | -            | -                | 2 200         | 3 490         |
| Retiros, 1º de enero de 1974<br>al 31 de diciembre de 1980                    | <u>600</u>                | <u>2 000</u>                  |                |              |              |                  | <u>2 000</u>  | <u>2 600</u>  |
| Capacidad instalada al<br>31 de diciembre de 1980                             | <u>57 149</u>             | <u>22 044</u>                 | <u>11 772</u>  | <u>3 567</u> | <u>2 885</u> | <u>393</u>       | <u>40 676</u> | <u>97 825</u> |

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.



Cuadro 8

## AMERICA LATINA: PRINCIPALES CUENCAS INTERNACIONALES a/

| Cuencas                                  | Vertientes | Países involucrados                | Area total de la cuenca (km <sup>2</sup> ) | Caudal total aproximado (m <sup>3</sup> /s) |
|--|------------|------------------------------------|--|---|
| Grande o Bravo                           | Atlántico  | México y Estados Unidos de América | 238 600 <sub>b</sub> /                     | 150 <sub>b</sub> /                          |
| Tijuana                                  | Pacífico   |                                    | 3 200                                      | 1   |
| Concepción                               | Pacífico   |                                    | 26 635                                     | 10  |
| Yaqui                                    | Pacífico   |                                    | 50 000 <sub>b</sub> /                      | 110 <sub>b</sub> /                          |
| Colorado                                 | Pacífico   |                                    | 5 300 <sub>b</sub> /                       | 60 <sub>b</sub> /                           |
| Hondo - Azul                             | Atlántico  | México                             | 33 500                                     | 280   |
| Candelaria                               | Atlántico  |                                    |  |   |
| Usumacinta - Grijalva                    | Atlántico  |                                    |  |   |
| Suchiate                                 | Pacífico   | y Guatemala                        | 137 310                                    | 3 300                                       |
| Coatán - Achute                          | Pacífico   |                                    | 1 410                                      | 80  |
| Lempa                                    | Pacífico   | Guatemala, Honduras y El Salvador  | 1 437                                      | 45  |
| Paz                                      | Pacífico   | Guatemala y El Salvador            | 17 423                                     | 380   |
| Motagua                                  | Atlántico  | Guatemala y Honduras               | 2 362                                      | 50  |
| Goascorán                                | Pacífico   | El Salvador y Honduras             | 16 601                                     | 250   |
| Coco o Segovia                           | Atlántico  | Honduras y Nicaragua               | 2 428                                      | 36  |
| Choluteca                                | Pacífico   | Honduras y Nicaragua               | 26 549                                     | 950   |
| Negro                                    | Pacífico   | Honduras y Nicaragua               | 8 214                                      | 75  |
| San Juan                                 | Atlántico  | Nicaragua y Costa Rica             | 3 039                                      | 50  |
| Sixola                                   | Atlántico  | Costa Rica y Panamá                | 38 904                                     | 1 614                                       |
| Changuinola                              | Atlántico  | Costa Rica y Panamá                | 2 930                                      | 180   |
| Juradó                                   | Pacífico   | Panamá y Colombia                  | 3 135                                      | 190   |
| <u>Total de México y América Central</u> |            |                                    | <u>619 227</u>                             | <u>7 821</u>                                |
| Juradó                                   | Pacífico   | Colombia y Panamá                  | 250 <sub>b</sub> /                         | 10  |
| Catatumbo                                | Atlántico  | Colombia y Venezuela               | 850 <sub>b</sub> /                         | 30  |
| Orinoco                                  | Atlántico  | Colombia y Venezuela               | 30 956                                     | 350   |
| Essequibo                                | Atlántico  |                                    | 982 000                                    | 33 000                                      |
| Amacuro                                  | Atlántico  | Venezuela y Guyana                 | 155 000                                    | 5 000                                       |
| Barima                                   | Atlántico  |                                    |  |   |
| Corentyne                                | Atlántico  | Guyana y Surinam                   | 12 400                                     | 300   |
| Maroni                                   | Atlántico  | Surinam y Guayana Francesa         | 78 590                                     | 2 300                                       |
| Oiapoque                                 | Atlántico  | Guayana Francesa y Brasil          | 68 990                                     | 2 500                                       |
|  |            |                                    | 31 100                                     | 1 000                                       |

Cuadro 8 (conclusión)

| Cuencas  | Vertientes | Países involucrados   | Area total<br>de la cuenca<br>(km <sup>2</sup> ) | Caudal<br>total<br>aproximado<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|--|------------|---|--|--|
| Amazonas   | Atlántico  | Brasil, Colombia,<br>Ecuador, Perú,<br>Venezuela, Bolivia<br>y Guyana | 6 059 100  | 180 000  |
| Patía  | Pacífico   | Colombia y  | 22 500   |  |
| Mira   | Pacífico   | Ecuador   | 11 000   | 500  |
| Zarumilla  | Pacífico   | Ecuador y   | 1 000  | 35   |
| Tumbes - Puyango                                       | Pacífico   | Perú  | 5 645  | 150  |
| Chira - Catamayo                                       | Pacífico   |   | 17 150   | 110  |
| Lagos Titicaca y<br>Poopó                              | Cerrada    | Perú, Bolivia y<br>Chile  | 138 400  | 212  |
| Laguna Blanca  | Cerrada    | Perú y Chile  |  |  |
| Zapaleri   | Cerrada    | Chile, Bolivia y<br>Argentina   |  |  |
| Cancosa  | Cerrada    |   |  |  |
| Todos Los Santos                                       | Cerrada    | Bolivia y Chile   |  |  |
| Lauca  | Cerrada    |   |  |  |
| Cosapilla  | Cerrada    |   |  |  |
| Plata  | Atlántico  | Bolivia, Brasil<br>Argentina, Paraguay<br>y Uruguay                   | 3 092 000  | 22 000   |
| Laguna Merín   | Atlántico  | Brasil y Uruguay  | 60 650   | 450  |
| Calle Calle - Hua Hum                                  | Pacífico   |   |  |  |
| Puelo - Manse  | Pacífico   |   |  |  |
| Yelcho - Futaleuffí                                    | Pacífico   |   |  |  |
| Palena - Carrenleuffí - Pico                           | Pacífico   |   |  |  |
| Aysén - Simpson  | Pacífico   | Chile   |  |  |
| Baker - Lagos B. Aires -<br>Pueyrredón                 | Pacífico   | y<br>Argentina  | 106 320  | 3 700  |
| Pascua - Lago S. Martín                                |            |   |  |  |
| Mayer  | Pacífico   |   |  |  |
| Serrano - Vizcachas -<br>Don Guillermo                 | Pacífico   |   |  |  |
| Penitente  | Afluentes  |   |  |  |
| Zurdo  | del Río    | Chile y   | 3 818  | 12   |
| Ciake - Chico  | Gallegos   | Argentina   |  |  |
| Cullen   |            |   |  |  |
| San Martín   | Directo al |   | 15 800   | 80   |
| Chico  | Atlántico  |   |  |  |
| Grande   |            |   |  |  |
| Lago Fagnano   | Pacífico   |   | 4 062  | 20   |
| <u>Total de América del Sur</u>                        |            |   | <u>10 874 831</u>                                | <u>251 714</u>                                       |
| Artibonite   | Atlántico  | Haití y<br>República Dominicana                                       | 9 320  | 240  |
| <u>Total del Caribe</u>                                |            |   | <u>9 320</u>                                     | <u>240</u>   |
| <u>Totales</u>   |            |   | <u>11 503 378</u>                                | <u>259 775</u>                                       |
| Porcentajes con relación al<br>total de América Latina |            |   | 56.0   | 71.0   |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

a/ Los valores de las superficies y de los caudales son estimados. b/ Corresponden sólo a la parte mexicana. c/ Sólo en Panamá. d/ Sólo en Colombia.

## AMERICA LATINA: PLUVIOMETROS Y FLUVIOMETROS EN SERVICIO

| País                     | Año  | Superficie<br>(miles de<br>km <sup>2</sup> ) | Población<br>en 1972<br>(miles de<br>habitantes) | Densidad<br>de<br>pobla-<br>ción<br>(hab./km <sup>2</sup> ) | Pluviómetros |  | Evapori-<br>metros<br>(tanque<br>"A") | Limnómetros |  | Lugares<br>de<br>aforos |       |
|--------------------------|------|--|--|---|--------------|--|---------------------------------------|-------------|--|-------------------------|-------|
|                          |      |  |  |   | Número       | Densidad<br>(Fluv./<br>1 000 km <sup>2</sup> ) |                                       | Número      | Densidad<br>(Fluv./<br>1 000 km <sup>2</sup> ) |                         |       |
| 1. Argentina             | 1969 | 2 776.6                                      | 25 106   | 9.1   | 3 785        | 1.36   | 180                                   | 702         | 0.25   | 119                     | 319   |
| 2. Barbados              | 1968 | 0.4  | 259  | 647.5   | ...          | ...  | ...                                   | ...         | ...  | ...                     | ...   |
| 3. Bolivia               | 1972 | 1 098.6                                      | 4 891  | 4.5   | 347          | 0.32   | 3                                     | 63          | 0.06   | ...                     | 63    |
| 4. Brasil                | 1972 | 8 512.0                                      | 98 701   | 11.6  | 4 028        | 0.47   | 265                                   | 1 560       | 0.18   | 224                     | 1 472 |
| 5. Colombia              | 1972 | 1 138.9                                      | 23 764   | 20.9  | 888          | 0.78   | 295                                   | 442         | 0.39   | 113                     | 332   |
| 6. Costa Rica            | 1972 | 50.7   | 1 836  | 36.2  | 332          | 6.55   | 101                                   | 83          | 1.64   | 75                      | 82    |
| 7. Cuba                  | 1970 | 114.5  | 8 672  | 75.7  | 2 872        | 24.97  | 57                                    | 59          | 0.51   | ...                     | 59    |
| 8. Chile                 | 1972 | 756.9  | 10 062   | 13.2  | 894          | 1.15   | 84                                    | 391         | 0.52   | 239                     | 380   |
| 9. Ecuador               | 1972 | 283.6  | 6 446  | 22.8  | 953          | 1.25   | 43                                    | 216         | 0.76   | 95                      | 216   |
| 10. El Salvador          | 1972 | 21.4   | 3 685  | 172.3   | 183          | 8.55   | 51                                    | 56          | 2.62   | 53                      | 52    |
| 11. Guatemala            | 1972 | 131.8  | 5 590  | 51.4  | 375          | 2.85   | 105                                   | 87          | 0.66   | 55                      | 78    |
| 12. Guyana               | 1970 | 215.0  | 787  | 3.7   | 225          | 1.05   | 35                                    | 46          | 0.21   | 35                      | 34    |
| 13. Haití                | 1968 | 27.8   | 5 496  | 197.7   | 60           | 2.14   | ...                                   | 11          | 0.39   | 11                      | ...   |
| 14. Honduras             | 1972 | 112.1  | 2 767  | 24.8  | 232          | 2.07   | 44                                    | 87          | 0.78   | 39                      | 85    |
| 15. Jamaica              | 1968 | 11.0   | 2 079  | 189.0   | 395          | 35.90  | ...                                   | 65          | 5.90   | ...                     | ...   |
| 16. México               | 1970 | 1 972.5                                      | 54 343   | 27.6  | 3 200        | 1.62   | 241                                   | 1 200       | 0.61   | 636                     | 1 078 |
| 17. Nicaragua            | 1972 | 130.0  | 2 152  | 16.6  | 349          | 2.68   | 74                                    | 72          | 0.55   | 65                      | 58    |
| 18. Panamá               | 1972 | 75.6   | 1 499  | 19.9  | 310          | 4.10   | 64                                    | 56          | 0.74   | 30                      | 50    |
| 19. Paraguay             | 1972 | 406.8  | 2 595  | 6.4   | 110          | 0.27   | 14                                    | 32          | 0.08   | 5                       | 14    |
| 20. Perú                 | 1972 | 1 285.2                                      | 14 456   | 11.2  | 790          | 0.62   | 98                                    | 88          | 0.07   | 73                      | 66    |
| 21. República Dominicana | 1970 | 48.7   | 4 662  | 95.8  | 300          | 6.12   | 28                                    | 80          | 1.63   | 55                      | 24    |
| 22. Trinidad y Tabago    | 1968 | 5.1  | 1 105  | 216.5   | 153          | 90.62  | 43                                    | ...         | ...  | ...                     | ...   |
| 23. Uruguay              | 1972 | 186.9  | 2 959  | 15.8  | 947          | 5.08   | 11                                    | 86          | 0.46   | 18                      | 15    |
| 24. Venezuela            | 1970 | 912.1  | 11 510   | 12.6  | 1 100        | 1.21   | 400                                   | 700         | 0.77   | 255                     | 483   |
| 25. Surinam              | 1970 | 136.0  | 447  | 3.3   | 191          | 1.40   | 28                                    | 98          | 0.72   | 79                      | 43    |
| 26. Guayana Francesa     | 1970 | 86.5   | 44   | 0.5   | 43           | 0.50   | 24                                    | 16          | 0.19   | 13                      | ...   |

Fuente: CEPAL, sobre la base de informaciones oficiales.

