

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

E/CN.12/L.52
19 de octubre de 1970

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

ACTIVIDADES DE LA CEPAL EN EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS
HIDRAULICOS EN AMERICA LATINA

Preparado para la Conferencia técnica sobre el papel de los servicios meteorológicos en el desarrollo económico de América Latina, organizada por la OMM con la colaboración de la CEPAL (Santiago de Chile, 30 de noviembre al 5 de diciembre de 1970).

1. Introducción

La Comisión Económica para América Latina aprobó en 1955 una resolución ^{1/} que recomendaba a la Secretaría la realización de un examen preliminar de la situación de los recursos hidráulicos en América Latina y su aprovechamiento actual y futuro, recabando para ello la cooperación de las dependencias pertinentes de los organismos de Naciones Unidas y de otras instituciones interesadas.

Al Programa de Recursos Naturales y Energía de la Comisión le correspondió llevar a cabo ese mandato. Personal de este Programa ha integrado un Grupo Conjunto con expertos proporcionados desde su iniciación de labores (1957) por la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas (actualmente OCT) y por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Desde 1965 se cuenta además para estos estudios con un experto de la Organización Mundial de la Salud (OMS/OPS).

Los principales campos de acción han sido: a) estudios generales por países (o regiones amplias) en los que se analiza el papel que representa el agua en el desarrollo económico y social; b) asistencia técnica prestada a solicitud de los gobiernos; c) colaboración con equipos asesores de planificación económica y social; d) participación en simposios, conferencias, seminarios, etc.; y e) investigaciones y estudios que interesen a todos los países de América Latina o a conjuntos importantes de ellos.

2. La planificación del uso del agua

Los cursos de agua han sido tradicionalmente decisivos en la localización de los pueblos y en sus posibilidades de desarrollo económico y social. La técnica de aprovechamiento de los cursos de agua es una de las más antiguas y ha prosperado considerablemente, interesando actualmente a

^{1/} Resolución 99 (VI), Bogotá 1955. Otras resoluciones pertinentes son: Aprovechamiento de ríos y lagos internacionales (resolución 131 (VII)); Planificación del aprovechamiento hidroeléctrico y adiestramiento de técnicos (resolución 164 (VIII)); Continuación y extensión de los estudios sobre recursos hidráulicos (resolución 166 (VIII) y 204 (IX)).

promociones de ingenieros y técnicos tanto en los países industrializados como en los menos desarrollados. Esta técnica se ha concentrado principalmente en los aspectos de ingeniería del problema y sólo en años más recientes se observa mayor preocupación por los aspectos de planificación global de los recursos de agua. Esta es fruto de una conjunción de factores, entre los que representan papel importante la agudización de los problemas que plantean la escasez o el exceso de agua y la voluntad y posibilidad de solucionarlos con los mayores recursos de capital y de técnica disponibles.

América Latina no se ha sustraído a esta tendencia y sus técnicos van pasando de la visión restringida del proyecto individual - represas, plantas hidroeléctricas, canales, sistemas de agua potable, etc., (en lo que generalmente han dado muestras de una gran capacidad) - al horizonte de los recursos en general, sus posibilidades, limitaciones e interrelaciones. La previsión de necesidades y su confrontación con los recursos disponibles están indicando que se lograrán economías en el futuro como resultado de una acertada selección entre alternativas de desarrollo armónico de los recursos hidráulicos de un país.

Esto exige en primer lugar un adecuado conocimiento de la riqueza de los países en esta materia. De ahí la importancia de conocer el ciclo hidrometeorológico, sus características y los valores relativos de las fases que lo componen, así como de la investigación hidrológica que recoge las estadísticas de comportamiento de las fuentes fluviales, única base sobre la cual pueden hacerse estimaciones acertadas de frecuencia-caudal y de la hidrogeología, que permitirán juzgar acerca de la distribución y riqueza de aguas subterráneas.

Pero la disponibilidad de agua en un lugar y sus variaciones a lo largo del año no son los únicos índices de la abundancia de este recurso. Con ser absolutamente indispensable, el agua rara vez hasta ahora ha llegado a tener un valor tal que justifique largos transportes. De ahí que su utilización esté condicionada en forma bastante rígida a su distribución geográfica, dentro de radios que sólo en circunstancias especiales pasan de decenas de kilómetros y que, al tornarse relativamente escasa, como está sucediendo en muchas de las regiones más pobladas de

/América Latina

América Latina, pase a desempeñar un papel cada vez más importante en el proceso de planificación. Por otro lado, la verdadera evaluación de este recurso - como de otros similares - no puede hacerse sino en este marco del desarrollo económico y social.

El conocimiento de estos hechos fundamentales y de las tendencias recientes anotadas llevó a la CEPAL a ofrecer su concurso en esta etapa de evaluación integral a la que atribuye una importancia decisiva en el campo cada vez más amplio de la planificación para el desarrollo de la región.

No se ha pretendido hacer inventarios exhaustivos de la situación de los países en la materia sino más bien abrir camino con apreciaciones preliminares de conjunto. En general, se ha observado que los países tienen mayores recursos de agua de lo que suponen y suelen contar con más información de la que aparentan. Con una apropiada legislación, sumada a un ordenamiento y debida coordinación entre los organismos que se ocupan del agua, podría mejorarse mucho el grado y volumen de su aprovechamiento.

3. Labor del Grupo de Recursos Hidráulicos

Han sido varios los propósitos que han informado la labor de este Grupo, desde misiones de un experto con fines exploratorios o de asistencia técnica en un campo o problema específico hasta estudios amplios destinados a evaluar diversos aspectos sustantivos del tema. El grupo se ha formado alrededor de un núcleo compuesto por un economista-coordinador, un experto en uso múltiple del agua y un hidrometereólogo. Además, siempre se ha procurado contar con otros expertos en: asuntos legales y administrativos del agua; agua potable, riego y electricidad.

Siempre el Grupo ha establecido equipos conjuntos de trabajo con los técnicos nacionales coordinando con ellos sus labores, en procura principalmente de que las investigaciones e inquietudes de planificación hidráulica así iniciadas, continúen y se profundicen en el futuro, participando en los estudios y decisiones de los organismos de planificación general de más alto nivel.

/Los estudios

Los estudios por países (o regiones) procuran analizar el papel del agua en el desarrollo económico y social, examinando por cuencas hidrográficas las disponibilidades del recurso frente a las necesidades actuales y futuras de la demanda (proyecciones a diez o quince años). Se trata de examinar en ellos el grado de conocimiento hidrometeorológico e hidrológico para todo el país y por cuencas. La utilización de los recursos se aborda por funciones separadas (abastecimiento doméstico e industrial, riego, hidroelectricidad, etc.), y por zonas geográficas (análisis de las necesidades de agua para los distintos usos en relación con su disponibilidad). El diagnóstico de la situación actual, con la identificación de los principales problemas, permite ajustar las estimaciones de futuro. Se consideran las estructuras legal e institucional que condicionan las actividades de cada servicio y su coordinación. Se estiman las inversiones necesarias en obras hidráulicas derivadas de una mayor demanda de agua. Al estudiar la utilización de las aguas con fines múltiples, se examina en forma conjunta el uso combinado en varias funciones. Todos estos antecedentes sugieren los lineamientos de política que más convienen a cada país, y las recomendaciones finales se orientan a las medidas que convendría adoptar para facilitar su formulación.

El Grupo ha realizado estudios generales de esa naturaleza en los siguientes países y regiones: Chile, Patagonia Norte (Argentina), Ecuador, Venezuela, Bolivia, Colombia, Argentina, Perú, Uruguay, Paraguay, Distrito Federal del Brasil, Cuenca del río Paraíba do Sul (Brasil); e Istmo Centro Americano: Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica y Panamá.

La profundidad de los estudios e investigaciones ha sido diferente en los distintos países en función de las informaciones y antecedentes disponibles.

Las labores de asistencia técnica, prestadas por el Grupo a solicitud de los gobiernos, no se detallan por su elevado número (aproximadamente 100 misiones-experto) y su gran variedad. Corresponde mencionar que se orientan básicamente a los aspectos económicos y sociales, generalmente de planes o proyectos, sobre los cuales se pide su opinión o asesoramiento. Normalmente duran unas pocas semanas y muchas veces suponen la presencia

/simultáneas de

simultáneas de dos o más expertos. En ellas se trata de esclarecer aspectos tales como la función que desempeñará el proyecto (o plan) en la economía del país y en la región específica; otros proyectos alternativos para el logro de los mismos fines interferencia o complementación del proyecto para el uso del agua con otros objetivos; relaciones de beneficio/costo, rentabilidad interna, etc., del proyecto; la magnitud de la inversión requerida en relación con otras necesidades nacionales; su influencia sobre la ocupación de la fuerza laboral su repercusión sobre los balances exteriores de comercio y de pagos; la suficiencia y adecuación de la legislación vigente y de la organización institucional para llevar adelante el proyecto; etc. Se investigan los aspectos técnicos sólo en la medida necesaria para comprobar la solidez de las informaciones básicas pertinentes y la solvencia de su concepción en relación con las posibilidades de la tecnología actual. Frecuentemente los informes que tales misiones originan puntualizan los aspectos débiles del plan o proyecto y la naturaleza de los estudios complementarios requeridos. Así suele recomendarse la obtención de asistencia técnica más específica o prolongada y financiera, del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Fuera de estas misiones específicas del grupo de expertos, se han preparado estudios generales como El panorama de los recursos hidráulicos en América Latina (E/CN.12/501); Sistemas de organización administrativa para el desarrollo integrado de recursos hidráulicos (E/CN.12/503); Examen preliminar de algunos aspectos relativos al desarrollo de las cuencas hidráulicas internacionales de América Latina (E/CN.12/511); Los recursos naturales en América Latina (E/CN.12/670); La obtención y el uso de la información sobre los recursos hidráulicos en América Latina (E/CN.12/861) y Tendencias actuales de la organización administrativa para el riego (E/CN.12/862).

El Programa de Recursos Naturales y Energía ha colaborado también en los trabajos de grupos asesores de planificación económica, destacando para ese efecto a miembros de su personal, como lo hizo en 1962 con el Grupo Mixto OEA/CEPAL/BID de Haití, en 1965 con el de la República Dominicana, en 1969 con el del ILPES/CEPAL para el estado de Minas Gerais y para el Ecuador, y en 1970 para Bolivia.

/Cabe asimismo

Cabe asimismo señalar la participación de técnicos de ese Grupo en numerosos simposios, seminarios, conferencias, mesas redondas, etc., que han totalizado aproximadamente cuarenta. En muchos de ellos, se ha contribuido con documentos especiales.

También, y en parte como consecuencia de sus actividades en el campo de la energía, ha sido preocupación de la CEPAL reunir estadística básica en materia de recursos hidráulicos y preparar con ella presentaciones especiales, como fue la evaluación del potencial hidroeléctrico que se presentó al Primer Seminario Latinoamericano de Energía Eléctrica celebrado en México en 1961 (ST/ECLA/Conf.7/L.1.8), y "El potencial hidroeléctrico de América Latina" Boletín Económico de América Latina (Vol. XII, N° 1, mayo de 1967).

En el Estudio Económico de América Latina que se publica anualmente, se incluye una sección que da cuenta de la evolución de la capacidad eléctrica instalada y la generación de fuente hidráulica y térmica por países. Además se presenta una síntesis de los principales proyectos en curso y centrales en construcción entre los que destacan los hidroeléctricos, con mención de sus principales características, fuentes de financiamiento, etc.

En estas actividades se ha tratado de utilizar todas las fuentes de información existentes y de coordinar labores con los organismos nacionales e internacionales que se interesan por el tema. En particular la coordinación dentro de las Naciones Unidas se ha logrado mediante contactos directos con los organismos especializados, con la División de Recursos Naturales y Transportes de la Sede Central y con el Centro de Utilización de los Recursos Hidráulicos. El estudio de los países del Istmo Centroamericano se realizó con la dirección de la Subsede de la CEPAL en México.

4. Los principales problemas de la región

El número y variedad de países examinados permite ya tener una idea acerca de la naturaleza de los principales problemas que en materia de recursos hidráulicos se plantean en América Latina y la forma de enfocar su estudio. La situación de los distintos países presenta muchos elementos comunes.

/a) En

a) En primer término, las informaciones pluviométricas son relativamente amplias, y forman una red tal que - con excepciones - es posible formarse una buena idea acerca de la distribución y otras características de las lluvias. En cambio, es mucho menos completo el conocimiento de otros datos meteorológicos de interés (como evaporación, radiación solar, vientos).

Aunque los servicios meteorológicos suelen estar centralizados, cabe todavía un margen considerable de perfeccionamiento en lo que se refiere a la hidrometeorología. Del mismo modo es necesario ampliar la red de estaciones de acuerdo con un programa en que se intente llenar las lagunas más importantes según el orden de prioridad que derive de los proyectos de desarrollo general de cada país. La acción de la OMM y del Fondo Especial del PNUD ha contribuido a mejorar en diversos aspectos estos servicios en muchos países de la región.

b) El conocimiento sobre la disponibilidad de agua en corrientes superficiales es, en general, insuficiente; va desde bastante bueno en ciertas regiones vecinas a centros de consumo o a lugares de antiguos aprovechamientos hidráulicos y en el dominio de ciertas empresas u organismos especialmente dinámicos y bien equipados, hasta casi nulo en grandes regiones despobladas o postergadas en sus posibilidades de desarrollo, muchas de las cuales son importantes desde el punto de vista hidrológico. Son comunes también las variaciones de eficiencia de un mismo servicio conforme al desarrollo de su vida institucional, de tal suerte que las estaciones hidrométricas con frecuencia presentan largos vacíos en sus series de observaciones.

La dispersión institucional es muy notoria, con graves consecuencias para la eficiencia de los servicios. En cada país suele haber varios organismos que se ocupan en recolectar datos sobre escurrimientos superficiales. Aunque en algunos hay oficinas centrales encargadas expresamente de mantener los registros y ampliar las estaciones de medición, en la práctica es muy poco frecuente que esa labor de centralización y coordinación se cumpla de manera adecuada.

El conocimiento del agua subterránea es mucho menos satisfactorio aún. Los estudios hidrogeológicos son muy precarios; faltan demasiado

/a menudo

a menudo registros de los datos más elementales y es común que la extracción del agua del subsuelo se lleve a cabo sin control. Además, salvo rarísimas excepciones, el organismo administrativo del agua subterránea no coincide con el que se ocupa del agua superficial, y falta entre ellos la necesaria coordinación de las informaciones y de los reglamentos de extracción y aprovechamiento.

La explotación indiscriminada del agua subterránea ha provocado en algunos casos apreciables descensos de la napa, con las consecuencias inherentes: encarecimiento del bombeo y elevación del grado de salinidad. De persistir situaciones de esta naturaleza pueden plantearse graves problemas sobre relocalización de industrias.

Con contadas excepciones, no ha habido la necesaria coordinación e intercambio de informaciones entre las entidades que se ocupan del agua, a fin de hacer balances hídricos que lleven a un conocimiento cabal de la naturaleza y volumen del recurso y, por ende, de sus posibilidades de aprovechamiento.

Es preciso admitir que un conocimiento cabal y amplio sólo podría lograrse en la mayoría de los casos mediante un número demasiado grande de mediciones hidrológicas, hidrogeológicas e hidrometeorológicas, cuyo costo no siempre se justificaría, por lo que se necesita un cuidadoso plan mínimo de operaciones, estrechamente vinculado a aquellos recursos que figuran con máxima prioridad en los programas de desarrollo económico y social. Pero a menudo falta también en los servicios pertinentes una clara concepción del modo de abordar esta evaluación de manera que no existe ni el comienzo de ella (o una aproximación), como podría ser de utilidad aun con los exiguos fondos que generalmente se destinan al objeto. Alentador ha sido, no obstante, observar una conciencia evolutiva de estas limitaciones y un deseo de superarlas.

c) Esta falta de coordinación en el conocimiento del recurso, que se extiende también a su utilización, es en general consecuencia de fallas de orden institucional que van desde aquéllas que afectan a una gran parte del nivel técnico y administrativo del sector público, en países de menor desarrollo relativo, hasta las que tocan a ciertas dependencias o a las relaciones entre ellas.

/Se ha

Se ha constatado en algunos casos que resultados muy valiosos obtenidos en investigaciones de un organismo no se han dado a conocer a otro directamente interesado en ellos, por dejadez o quizá excesivo celo institucional.

No menos importante es el problema legal, pues la legislación correspondiente es en general anticuada y adolece de fallas reglamentarias que comprometen seriamente la buena asignación y uso del agua, sobre todo cuando ésta es escasa y su importancia crítica. A este respecto y además de la necesaria distribución y coordinación de funciones ya existentes, van adquiriendo una importancia cada vez mayor formas nuevas de organización, como las de desarrollo integral de cuencas o regiones.

d) La relación entre el agua y el sector agrícola aparece como el problema más urgente de evaluación y éste es justamente el campo más vasto y menos conocido. El agua es decisiva para la producción agrícola, pero en muchos casos no se presenta en la naturaleza de acuerdo con las necesidades del ciclo vegetativo. Hay lugares en que el riego es indispensable, otros donde es conveniente para elevar los niveles de productividad y otros donde se trata de controlar el exceso de agua. Así como la mayoría de las agriculturas latinoamericanas se encuentran en un estado de relativo atraso, el manejo del agua es incipiente o inadecuado - lo que se traduce en mal uso y despilfarro de este elemento, con dotaciones unitarias y nocivos efectos sobre los suelos - o hay desconocimiento o desinterés de sus posibilidades.

Aunque las informaciones estadísticas dejan mucho que desear se estima que unos 11 millones de hectáreas en América Latina tienen riego.^{2/} Informaciones directas obtenidas por el Grupo Conjunto revelan que sólo 7.2 millones tienen "riego asegurado", (1968) y que éstas aumentan en menos de 2 % anual acumulativo. El área con riego "asegurado" representaría el 6 % de la superficie "arable".

Al riego "asegurado" mediante embalses de regulación estacional no se le ha concedido, salvo en dos o tres países, la enorme importancia

^{2/} FAO, Provisional indicative world plan for agricultural development.

que encierra para aumentar la productividad agrícola de la región. Tampoco se le ha asignado al agua subterránea el papel sobresaliente que desempeña en otras naciones fuera de América Latina, como fuente alternativa de riego, cuando escasea el recurso superficial. A veces la postergación de este sector es el resultado directo de las ingentes cantidades de capital que exigen las obras correspondientes; pero también se dan casos de grandes sumas que se gastan con inadecuada planificación, resultando obras mal concebidas que frecuentemente o no se concluyen, o el financiamiento para su terminación se posterga por años, o las obras no satisfacen las expectativas que en su concepción despertaron.

Es curioso que donde existe una tradición de manejo del agua, ésta constituye a menudo una rémora de malos hábitos y organización engorrosa. Por otro lado la promoción de obras nuevas en regiones no acostumbradas a ellas - aun cuando éstas hayan sido diseñadas según las mejores técnicas - ha topado con la inmadurez de las estructuras económico-sociales que debían acogerla.

e) El estudio de las posibilidades hidroeléctricas que se ha intensificado en los últimos años está relativamente adelantado en aquellos países en que hay importantes centrales en operación y proyectos en marcha, pero permanece muy rezagado en otros, en la mayoría de los cuales sería recomendable una mayor preocupación por mejorar su dotación de energía.

Para justipreciar, en términos económicos reales, la participación de la energía hidroeléctrica en el suministro energético, es imprescindible evaluar las demandas totales de electricidad y, más generalmente, del sector energía total, tanto en el sentido nacional como por zonas.

En esta materia, la CEPAL se ha ocupado especialmente de la evaluación de los potenciales hidroeléctricos en relación con los problemas de energía. Primero en el documento La energía en América Latina (E/CN.12/384/Rev. 1), luego en Los recursos hidroeléctricos en América Latina: su medición y aprovechamiento (SI/ECLA/CONF.7/L.30), y más recientemente en El potencial hidroeléctrico de América Latina.^{3/} Con las

3/ Op. cit.

/limitaciones inherentes

limitaciones inherentes a las informaciones básicas disponibles, se concluye en este último que América Latina es un continente rico en este tipo de energía, ya se mida por habitante o por kilómetro cuadrado, y que sólo la aprovecha en parte muy pequeña. Contra 15 millones de kW instalados, que suponen aproximadamente 7.5 millones de kW de potencia media, se estima que hay unos 300 millones aprovechables, lo que significa un aprovechamiento actual de sólo un 2.5 %. También señala que la producción de energía hidroeléctrica crece sistemáticamente en la región llegando su participación al 12 % del consumo de las formas comerciales de energía y al 53 % de la producción eléctrica total.

f) Los problemas de agua potable a que hacen frente los países latino-americanos suelen revestir caracteres dramáticos de tiempo en tiempo o en ciertas regiones. Afortunadamente la OMS/OPS hace labor sistemática en la materia, que corrientemente proporciona una buena base para su evaluación. La campaña que esta entidad y otras están realizando en favor de reformar la administración de estos servicios y de dotarlos de tarifas que cubran sus costos como medio para favorecer el financiamiento de su desarrollo se deja sentir ya en muchos lados. Con todo, queda mucho por insistir en la previsión con que deben planearse, en su importancia estratégica, en las relaciones que guardan con otros usos, desde el punto de vista de prioridades y como origen de posibles contaminaciones de corrientes, etc. Se estima que actualmente un 72 % de la población urbana y un 18 % de la rural cuentan con servicios de agua potable. No obstante, en muchos casos su calidad deja mucho que desear por falta de controles bacteriológicos y químicos, interrupciones, baja presión, etc.

g) La navegación fluvial tiene gran importancia en algunos países y zonas, aunque en algunos casos se comprueba su disminución relativa. Deficiencias en las condiciones de navegabilidad de determinados ríos se mantienen sin alteración alguna (o tal vez algo empeoradas) desde el tiempo de la Colonia, no obstante tener un enorme valor económico como vías de transporte. Con frecuencia los países interesados gastan anualmente cuantiosos recursos financieros en trabajos de dragado de lechos, de muy efímero resultado, sin haber abordado siquiera la

/realización de

realización de obras de efectos duraderos, que se justifican perfectamente desde el punto de vista económico.

h) La contaminación de los cursos de agua, está lejos de constituir el problema generalizado que preocupa a varios países industrializados como Estados Unidos, Japón y algunos de Europa. Sin embargo existen ya graves problemas sanitarios en las principales concentraciones urbano-industriales por contaminación de algunos ríos y playas. El tratamiento de las aguas servidas y de las descargas industriales es aún incipiente, confiándose normalmente en la capacidad de dilución de los cuerpos de agua, capacidad que en algunos casos ha sido ampliamente superada. Una acción reguladora oportuna es imprescindible a fin de evitar daños mayores en un futuro próximo.

i) La combinación de los diferentes usos para lograr un aprovechamiento múltiple y en lo posible integral de los recursos hídricos plantea en general problemas que no han sido bien resueltos en la región. A veces se ha circunscrito el desarrollo a uno de los posibles usos, o una parte de ellos, no tomando las disposiciones para el mejor aprovechamiento futuro. En otras oportunidades, no se han llevado las necesarias mediciones de caudal y de fenómenos correlacionados, como comportamiento de las napas subterráneas, material acarreado, etc., o no se han tomado medidas complementarias a un proyecto dado, ya sea en su cuenca alta para protegerse de avenidas y embancamientos, ya sea aguas abajo para evitar encenegamiento o cambios del régimen fluvial.

Casi siempre esto ha sido el resultado de no enfocar la cuenca hidrográfica como una unidad cuyo aprovechamiento debe planearse y manejarse como tal. La variedad de casos es grande. Hay pequeñas cuencas donde los problemas son pocos y sencillos, y están las grandes hoyas o sistemas donde se plantea la necesidad de organizaciones y autoridades especiales.

En todo caso hace falta un enfoque de esta naturaleza, el que debe ser acometido por expertos especiales, familiarizados con tal tipo de problemas. En algunos casos los técnicos locales tienen conciencia de la urgencia de abordar el estudio de determinadas cuencas con tal criterio y ya se han dado algunos pasos plausibles en este sentido.

5. Evaluación de la labor realizada

Recapitulada la naturaleza general de los problemas que muestran los recursos hídricos de América Latina, fluye de ello la manera de abordar en líneas generales su análisis, y el tipo de expertos necesarios para estudiarlos.

Se aprecia también claramente que es necesario combinar en ese campo la acción de profesionales en diversas disciplinas que, además de lo estrictamente hidráulico y económico, incluyan la energía, la agricultura, los problemas forestales, y la legislación y administración.

De la experiencia de las diferentes misiones realizadas por el grupo conviene mencionar que, si bien en opinión de los técnicos locales con que se ha entrado en contacto los estudios son de gran utilidad y han ayudado positivamente en su ámbito, ellos no tuvieron en el primer momento la difusión suficiente al margen de los círculos técnicos para que pudieran aprovecharse con amplitud. Posteriormente su impacto ha sido mucho mayor. Los informes han sido objeto de actualizaciones y ampliaciones y en varios casos han originado simposios y mesas redondas de discusión. También han servido de modelo o inspiración de otros estudios más en profundidad, pero con el mismo enfoque de planificación integral por cuencas, y predominio de criterios económicos para tomar decisiones sobre proyectos alternativos y construcción de obras. Sus conclusiones han sido incorporadas en cierta medida a los planes nacionales de desarrollo, y su influencia se deja sentir además en diversas formas como ser: mayor ingerencia de los técnicos relacionados con el aprovechamiento de los recursos hidráulicos en los organismos de planificación nacional; adopción de criterios económicos en la evaluación de proyectos; solicitudes de asistencia técnica y económica al PNUD/FE para la ejecución de investigaciones específicas; ampliación y perfeccionamiento de las redes de estaciones hidrometeorológicas; reformas en la organización institucional y robustecimiento de las recomendadas como más importantes; modernización de los códigos de aguas; revisión de tarifas cobradas por los servicios vinculados al uso del agua (agua potable, alcantarillados, energía eléctrica, riego, etc.), con el objeto de reforzar su financiamiento /y asegurar

y asegurar la extensión de esos servicios; mayor énfasis en los aprovechamientos hidráulicos con objetivos múltiples; incremento de la investigación y el empleo del agua subterránea como fuente de abastecimiento alternativa a la superficial; toma de conciencia del peligro que entraña la contaminación creciente de los cursos de agua, lagunas y playas, etc.

Mientras las tasas de crecimiento demográfico en la región se mantengan a los niveles actuales será perentoria la necesidad de expandir las tierras de cultivo por riego y drenaje además de mejorar las prácticas agrícolas y elevar sustancialmente el rendimiento de las ya trabajadas. Asimismo, parece incuestionable, aun considerando los progresos logrados en la producción de energía atómica y térmica convencional, que los países de América Latina tengan que invertir en los próximos años grandes sumas en centrales hidroeléctricas para satisfacer las crecientes demandas de electricidad tanto para fines de producción cuanto de consumo como bien final. La rápida industrialización y el crecimiento de las poblaciones urbanas imponen una demanda de agua que aumenta aceleradamente a la par que cunde la contaminación de los cursos de agua. Sólo cambios radicales en el ritmo de crecimiento de la población y en la tecnología podrían disminuir la presión creciente para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos.

Por la experiencia lograda en la región, se comprueba que las inversiones en obras relacionadas con el agua aumentan apreciablemente aproximándose en promedio, para los próximos años, al 10 % de las inversiones nacionales totales.

Considerando en términos generales que la disponibilidad de agua en cada cuenca es limitada, aunque se trate de un bien renovable, se ve la importancia que tiene en la planificación económica de los países prever el aprovechamiento óptimo del recurso, mediante análisis integrales de las posibles fuentes de abastecimiento y sus diversos usos.

El largo plazo que requieren los estudios y ejecución de los aprovechamientos de los ríos, que una vez terminados cumplen su cometido por decenios y aun siglos, muestran la necesidad de iniciar las observaciones e investigaciones básicas, con anticipación de varios años a su aprovechamiento.

Con tales perspectivas los países que comparten cuencas internacionales deberían, desde luego, aunar, en provecho propio, esfuerzos y medios para convertirlas en fuentes de riqueza y en lazos positivos de unión.

EVALUACION PRELIMINAR DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE LA REGION

Aquí se resumen algunos aspectos y observaciones de las misiones efectuadas en Argentina, Perú, Uruguay, Paraguay, y los seis países del Istmo Centroamericano.^{4/} Los datos que se mencionan corresponden a las situaciones existentes cuando se efectuaban los correspondientes estudios.

AMERICA DEL SUR

ARGENTINA

Esta misión fue auspiciada por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), organismo interesado en el estudio de los problemas hidráulicos como parte de su preocupación por levantar un inventario de los recursos naturales. Se encargó a consultores especializados y a organismos nacionales la compilación de estadísticas y monografías técnico-económicas sobre problemas específicos en varios campos del uso y control del agua. En conformidad con la solicitud de las autoridades correspondientes se procuró avanzar algo más que en otros casos en la exploración de los usos más económicos del agua para el desarrollo futuro.

La amplitud geográfica, la diversidad de los problemas y varias dificultades de fuerza mayor demoraron la entrega de la versión preliminar del informe (1965). Luego de recabar ampliamente de los organismos y profesionales interesados los comentarios pertinentes y de una actualización de datos, el CFI se encargó de publicarlo in extenso.^{5/}

Al analizar las principales actividades de la economía nacional por cuencas, se comprobó que la del Río de la Plata que alberga el 67 % de la población del país, concentra también la mayor parte de la

^{4/} En el documento "Los recursos hidráulicos de América Latina - Reseña y evaluación de la labor realizada por la CEPAL" (E/CN.12/650), se hizo una brevísima síntesis de las correspondientes misiones cumplidas en Chile, Norpatagonia, Ecuador, Venezuela, Bolivia, Colombia, Guyana y Haití.

^{5/} Consejo Federal de Inversiones, Los recursos hidráulicos de Argentina, análisis y programación tentativa de su desarrollo, Buenos Aires, 1969.

producción; sin embargo muchas otras cuencas la superan en el valor de la producción por habitante como las de los ríos Tunuyan, del área Centro-Este y Sur de la Provincia de Buenos Aires, Chubut-Senguier-Chico, Diamante, etc.

La disposición general de las isoyetas es en la dirección norte sur; comienzan en la zona de Misiones con el valor 1 600 mm y disminuyen progresivamente hacia la región andina. Los menores valores se encuentran en la región noroeste del país, o sea en el oeste de Salta, Catamarca, La Rioja y San Juan donde no llega a los 100 mm. El 31.1 % de la superficie del país tiene precipitaciones anuales inferiores a 200 mm y el 52.4 % inferiores a 500 mm.

Las mediciones del agua se realizan con la colaboración de diversos organismos nacionales y provinciales y de acuerdo con sus necesidades. La red pluviométrica comprende 3 500 estaciones y la fluviométrica 565. Para ambas es notoria la desigual distribución por cuencas.

El recurso hídrico subterráneo tiene gran importancia en algunas zonas del país, principalmente en las provincias de Mendoza y San Juan, donde más de 9 000 pozos perforados rinden un caudal superior a $120 \text{ m}^3/\text{seg}$, valor que excede al total superficial de los ríos del mismo nombre. El 90 % de ese caudal se destina al riego, con resultados económicos muy favorables; lamentablemente tal aprovechamiento de aguas subterráneas carece de planificación y se realiza sin controles adecuados. Otras provincias hidrogeológicas importantes son las que comprenden: La Rioja y Catamarca; Tucumán, el Oeste de Salta y el Sudeste de Jujuy; la Chaco-Pampeana; etc.

El consumo de agua potable por la población muestra que un número relativamente alto de habitantes urbanos (75 %) está servido por las redes de servicio público. En contraposición es bajísimo el porcentaje de la población rural que cuenta con agua potable. En cuanto a dotación, las diferencias son también muy grandes desde 700 litros diarios por persona en el aglomerado bonaerense hasta poco más de 100 l/d/h en Comodoro Rivadavia, Galvez y Rafaela. La falta de medidores en los servicios es origen de pérdidas y derroches que se estiman en más de un 25 %. Por la calidad o cantidad de los servicios existentes Argentina se encuentra entre los primeros países de la región.

La acción del gobierno central en materia de riego sólo se inició en la segunda década de este siglo con la promulgación de la ley nacional de irrigación y la creación de la Dirección General de Irrigación de la Nación precursora de la actual Empresa del Estado Agua y Energía Eléctrica.

De casi 1.2 millones de hectáreas regadas, más del 75 % se debe a la labor provincial y particular en los principales sistemas de riego, aunque alrededor del 60 % de la capacidad de los embalses que operaban en 1965 se debía a la iniciativa del Gobierno Nacional.

Existen unas 150 000 hectáreas de áreas regables que disponen de obras básicas, en las que se han realizado importantes inversiones sin que se hayan puesto aún bajo cultivo; se prueba así que en las condiciones actuales no basta la acción oficial - nacional o provincial - en obras de infraestructura si no va acompañada de una política muy dinámica en materia de créditos, extensión y asistencia agrícola y facilidades para la comercialización.

Aproximadamente el 18 % de los caudales superficiales del país escurren por las zonas de menor precipitación pluvial y mayor evaporación que comprenden cerca de 190 millones de hectáreas.

Por la calidad de los suelos se estima que aproximadamente la mitad de tan extensa superficie podría aprovecharse agrícolamente si se dispusiera de agua de riego, sin embargo se calcula que sólo un porcentaje muy reducido (menos del 2 %) tiene posibilidades de ser regadas económicamente en las condiciones actuales del mercado.

La superficie agrícola bajo riego va lentamente en aumento (1 % anual en promedio) pero su participación relativa crece por el valor de los productos obtenidos. Así, en la actualidad, con algo más del 4 % de la superficie agrícola total del país, contribuye con casi el 30 % de la producción sectorial. Casi el 10 % de la superficie regada lo hace con recursos subterráneos.

Aunque la situación varía ampliamente de una a otra provincia y de una a otra zona las deficiencias más significativas y frecuentes están relacionadas con el planeamiento y ejecución de las obras principales y con las dotaciones del riego. En general, se aprecia que mientras se

/ha prestado

ha prestado bastante atención a algunos aspectos de la ingeniería de los proyectos de riego, la conveniencia económica de su realización no se ha analizado o se lo ha hecho muy superficialmente.

También ha sido frecuente por la falta del concepto económico en el proyecto de las obras, la ausencia de planes completos en el establecimiento de los sistemas de riego. Por ejemplo, se han proyectado y construido embalses desvinculados de los canales que harían posible su aprovechamiento, y se han iniciado obras importantes sin proyectos acabados y sin prever el financiamiento de las complementarias para su empleo.

Si dentro de un mismo plan o proyecto han estado ausentes la programación y coordinación de sus partes, no puede extrañar que a nivel nacional tampoco se hayan establecido estrictamente órdenes de prioridad para la realización de los distintos aprovechamientos.

Descontando del área cultivada la regada con agua subterránea, se tiene en Argentina una dotación en promedio (medida en las obras de cabecera) de 12 000 m³ por hectárea, valor elevado si se considera que incluye zonas donde el riego se realiza sólo con carácter complementario.

El uso del agua para la producción de energía eléctrica está lejos de tener la significación que por el desarrollo económico y social y la disponibilidad de recursos naturales del país debiera corresponderle. A fines del decenio de 1960 existían poco más de 60 centrales hidroeléctricas con una capacidad nominal de 346 mW, valor equivalente a sólo 9.3 % de la capacidad instalada total. La potencia media de esas centrales hidráulicas (con menos de 2 800 horas de utilización al año) significan haber aprovechado sólo un 1 % del potencial hidroeléctrico "económico actual" que se estima dispone el país.

Pronunciadas variaciones estacionales de los caudales de sus ríos (que exigen grandes regulaciones), arrastre excesivo de materiales sólidos en algunos casos, y apreciables distancias entre los principales centros de consumo y algunos de los recursos hidroeléctricos, explicarían sólo parcialmente la demora en aprovecharlos.

Una participación mucho más amplia de los recursos hidráulicos en la producción eléctrica permitirá el abastecimiento del país en condiciones más económicas, haciendo viable simultáneamente el aprovechamiento óptimo del agua para satisfacer otras necesidades.

En proyectos y anteproyectos avanzados había al realizarse los estudios casi 2.5 millones de kW instalables, y en estado de anteproyectos básicos 4.8 millones, así aparecían seriamente identificados unos 7.3 millones de kW como capacidad instalable de plantas. Con un coeficiente de utilización de 0.5, se tendría localizado aproximadamente un tercio del potencial "económico actual" (con el caudal promedio de escurrimiento) de los recursos hidroeléctricos estimados para todo el país.

La degradación de los suelos y de la vegetación en las cuencas imbríferas, hace que la actividad del fenómeno torrencial constituya un problema argentino de primera importancia y plantee una situación grave para la seguridad de población, cultivos, embalses de riego y producción de energía, así como para la economía del agua en las regiones áridas y semiáridas que coinciden con las torrenciales. Se puede afirmar que el 41 % de la superficie del país está afectada por el fenómeno torrencial, y que actuando solamente sobre el 10 % de dicha superficie se controlarían eficientemente los daños que ocasiona. Hasta el presente, no se han adoptado medidas racionales para controlarlo, aunque se invierten centenares de millones de pesos en trabajos de defensas en las partes bajas de los cursos.

Se señaló la importancia de controlar la fuerte erosión en los faldeos de la precordillera de los Andes especialmente en las provincias de Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan y Mendoza, recomendándose emprender un plan de corrección de torrentes.^{6/}

El río Bermejo con extraordinaria capacidad de erosión y arrastre de materiales denudados, es un importante contribuyente a las dificultades que experimenta la navegación en el Paraná inferior, el Río de la Plata

^{6/} En 1969, un fuerte aluvión irrumpió en la ciudad de Mendoza causando más de 100 muertos. Esta catástrofe originó un programa para el control de cuencas en la región, con la asistencia de organismos de las Naciones Unidas.

y posiblemente el puerto de Buenos Aires. El sistema de navegación fluvial abarca más de 3 000 km en jurisdicción argentina y otros 1 300 más allá de sus fronteras, estando constituido por el Río de la Plata y sus afluentes: el Paraná, el Uruguay, el Paraguay y el Alto Paraná. El comercio exterior moviliza por los puertos fluviales aproximadamente 15 millones de toneladas anuales, y el interior 40 millones.

El Río de la Plata con sus accesos y canales navegables de oneroso mantenimiento absorbe como el 70 % de los gastos anuales que demandan los dragados en todo el sistema. Este último se estimó en un promedio anual equivalente a 11 millones de dólares. La profundidad garantizada en los accesos al puerto de Buenos Aires en todo momento es sólo de 23 pies, de modo que frecuentemente tanqueros de más de 20 000 toneladas (hoy pueden considerarse de reducida capacidad) deben alijar carga a decenas de kilómetros para poder ingresar al puerto.

La interacción de las crecientes de los ríos Paraná y Uruguay provoca en su desembocadura el avance inexorable del Delta, formado por los depósitos más pesados, en dirección al puerto de Buenos Aires (30 a 50 m por año) y el atarquinamiento progresivo del Río de la Plata, con una rapidez que debería justificar una gran preocupación por el futuro relativamente próximo del puerto principal del país.

Se anotó que hasta entonces las autoridades competentes restringían su labor a la remoción de los depósitos de arena en el lugar y en el momento en que obstaculizaban la navegación sin ocuparse de las causas que las provocaban. Tampoco en los proyectos examinados se encontró la orientación conveniente para solucionar racionalmente el problema.^{2/}

El Paraná cumple un importantísimo papel en el sistema nacional e internacional de transportes, no obstante sus limitaciones, pero estas últimas son excesivas y determinantes en los 80 km del tramo Ituzaingó-Posadas por sus rápidos (Apipé y Carayá), remolinos y escasísima profundidad.

^{2/} Las autoridades en 1970 con nuevos enfoques técnicos convinieron con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo la ejecución de un proyecto para el mejoramiento de la navegación en el Paraná dentro de los acuerdos alcanzados por los países que integran la Cuenca del Plata.

Este grave obstáculo perjudica en Argentina principalmente a la economía de la Provincia de Misiones que debe soportar fletes casi cuatro veces superiores a los cotizados en el Paraná Inferior.

Las limitaciones de la navegación desde Asunción (Paraguay) hasta su desembocadura en el Paraná gravita adversamente en territorio argentino sobre la Provincia de Formosa.

Llamó sin embargo la atención que, no habiéndose realizado ninguna obra importante y eficiente en esta arteria principal de la navegación argentina y regional - Paraná y Plata - se alentaron y se dedicaron cuantiosos recursos para proyectar obras que hicieron navegables ríos como el Bermejo (o en menor escala el Negro) con condiciones naturales adversas para ese objeto y sin justificación económica alguna.

La misión realizó una evaluación preliminar de algunos proyectos, de modo que pudo hacer una serie de recomendaciones concretas en la materia.

Tanto en Argentina como posteriormente en Uruguay y Paraguay, el grupo de expertos puso énfasis en la necesidad de abordar el estudio y programar integralmente el desarrollo de toda la cuenca del Plata con la participación de los cinco países interesados: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Parte importante del informe está constituida por una programación preliminar para el aprovechamiento de los recursos de agua, con identificación de obras correspondientes en los sectores de energía eléctrica, riego y navegación fluvial. Entre los principales aprovechamientos que se recomendaron en materia hidroeléctrica, figuraban con primera prioridad Chocón-Cerros Colorados, Salto Grande (proyecto conjunto con la República Oriental del Uruguay), Zanja del Tigre y Cabra Corral.

A continuación la programación incluía Apipé (proyecto conjunto con el Paraguay) y Potrero del Clavillo, entre otras.

En 1970 se encuentran avanzadas las obras de Chocón-Cerros Colorados y Cabra Corral, así como la preparación de los otros proyectos.

Con respecto al aprovechamiento del Bermejo se aconsejó la revisión total del proyecto original, comprobándose a fines de 1970, que la Comisión Nacional de la Cuenca del Plata llevaba a cabo un programa similar al sugerido.

/En materia.

En materia de riego se subrayó en el informe del grupo que simplemente desarrollando la capacidad alcanzable en las grandes áreas de riego con obras de infraestructura ya construidas (como Río Hondo) y con las en construcción se podían alcanzar las metas fijadas con máxima eficiencia. Asimismo, se alertaba contra la tendencia de realizar inversiones dispersas y de ejecutar obras poco convenientes bajo la presión de intereses locales, y se recomendaba una política de concentración de las inversiones en aquellos aprovechamientos de interés regional o nacional, de eficiencia y mercados probados.

PERU

El estudio de los recursos hidráulicos del Perú se realizó principalmente en el curso de 1964, con el patrocinio de la Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales (ONERN). Cinco miembros del grupo de expertos participaron en él.

La falta de informaciones, la recopilación de las existentes y la vastedad y diversidad del territorio peruano, dificultaron el estudio, que se cumplió en varias etapas en el terreno. Los expertos del grupo prestaron especial asesoramiento a determinadas instituciones y técnicos nacionales durante el transcurso de la Misión especialmente en materias hidrometeorológicas, hidrológicas y de regulación de ríos. El informe consolidado, preparado con carácter preliminar, se terminó en diciembre de 1965. A continuación se expresan algunas de las principales conclusiones:

Los ríos de la costa estaban relativamente bien estudiados, aunque quedaba amplio margen para mejorar la información y sobre todo el análisis de ella.

El aprovechamiento adicional de caudales mediante obras de regulación en los ríos de la vertiente del Pacífico no sería muy grande, a excepción de la cuenca del Santa.

Por el contrario, los de la vertiente atlántica se hallan en general poco estudiados. Ellos ofrecen grandes posibilidades de aprovechamientos incluso por derivación de caudales a cuencas de la vertiente pacífica.

/El conocimiento

El conocimiento de las aguas subterráneas deja mucho que desear. Es fragmentario el inventario de los recursos hidrogeológicos y muy parcial la información sobre el agua extraída y sus usos.

Los datos que pudieron obtenerse sobre el uso del agua en riego indicaban apreciable desperdicio de ella. Mejores prácticas agrícolas y de riego permitirían introducir importantes economías, ya que podrán regarse mayores superficies con el agua disponible actualmente, postergando la ejecución de grandes obras.

Los inventarios de suelos realizados en diversas regiones del país indican que el factor limitante de la producción agropecuaria es el agua y no el suelo. Esta afirmación no se refiere sólo a un balance físico de ambos elementos, sino al costo del agua para regar determinadas zonas.

El Perú posee grandes recursos hidroeléctricos de aprovechamiento económico. Cuando se realizó el estudio, dos tercios de la capacidad instalada era de esa fuente. Esta tendencia se consideró que se mantendría en el futuro señalándose la conveniencia de establecer cronológicamente sistemas zonales y regionales para luego tender a uno nacional.

Las centrales termoeléctricas que complementarán a las hidráulicas convendría que aprovecharan el carbón y gas natural de los yacimientos nacionales, economizando divisas en la importación de petróleo.

Los servicios de agua potable en las ciudades deben ampliarse y mejorarse considerablemente. El programa rural de abastecimientos potables que acababa de iniciarse se consideró que debía recibir un fuerte impulso. En materia de alcantarillados y desagües debían adoptarse enérgicas medidas de saneamiento. Se notaban ya entonces efectos serios de contaminación en algunos cursos de agua.

La falta de planificación integral del uso del agua en determinadas cuencas permite que se planteen conflictos en el uso del agua para fines similares en proyectos distintos; tales casos se han presentado en el complejo de Arequipa (Majes, La Joya, etc.) y en el complejo Olmos-Tinajones-Sierra.

Al estudiarse con criterio realista los costos y beneficios de las diversas obras hidráulicas, se vio que era imprescindible también analizar a fondo las tarifas de los servicios correspondientes: agua (potable o

/industrial), riego

industrial), riego y energía eléctrica principalmente. El criterio aconsejable en todos los casos fue que los usuarios paguen tanto los gastos de operación como de amortización de las inversiones. En casos especiales los subsidios que la autoridad juzgare conveniente otorgar deberán cumplirse sin afectar la rentabilidad de los servicios correspondientes.

Distintos centros de decisión programan el aprovechamiento de los recursos hídricos - los Ministerios de Agricultura, Fomento y Salud Pública, el Fondo Nacional de Desarrollo Económico y las Corporaciones Regionales.

Estas fallas a nivel sectorial y regional frustran las ventajas que podría ofrecer la reconocida buena organización del planeamiento a nivel nacional. Se ha recomendado la planificación inmediata del sector y una coordinación en etapas sucesivas, comenzando por la constitución de un Comité Interministerial de Recursos Hídricos y la de Comités de Cuenca.

No existía un organismo central para coordinar los planes de desarrollo eléctrico en los diferentes departamentos, capaz de apreciar y establecer órdenes de prioridad entre proyectos alternativos con distintas fuentes de abastecimiento para una región, basados en conceptos económicos. Tampoco existía una coordinación adecuada entre las dependencias que se ocupan del riego y las que están encargadas del suministro de energía. Se recomendó corregir esta situación tan luego fuera posible.

Algunas corporaciones como la de Cuzco y Tacna estaban construyendo centrales eléctricas sin un estudio conveniente de las cargas respectivas. Se señaló la conveniencia de realizar una promoción sistemática de industrias para asegurar el consumo de la energía disponible. Esto subraya también la necesidad de planificar los sistemas eléctricos regionales con redes apropiadas para la transmisión y distribución de la energía.

A las autoridades centrales en el campo del agua y de la energía les correspondería estudiar las alternativas de diferentes proyectos para decidir los más convenientes al interés nacional, que permitan aprovechar los grandes recursos hídricos y energéticos de la vertiente amazónica en provecho de las más densamente pobladas y áridas regiones de la costa.

A raíz del desprendimiento de una gran masa de hielo del nevado de Huascarán que sepultó en pocos minutos a la población de Ranrahirca (Callejón de Huaylas) en 1962, se señaló en el informe que algo similar "era susceptible de repetirse en el mismo u otros lugares". Se recomendaba emprender allí urgentemente y con especial prioridad estudios glaciológicos.

El terremoto y las avalanchas sepultaron nuevamente la mencionada población y la de Yungay en mayo de 1970 provocando decenas de miles de víctimas mostrando en forma lamentable la vigencia de tales recomendaciones.

URUGUAY

Sin grandes desniveles orográficos y con un clima templado húmedo, el Uruguay tiene un derrame medio anual de sus ríos (excluidos los cursos internacionales) del orden de los 60 500 Hm³. (1 920 m³/s.)

El informe resume algunas características sobresalientes del desarrollo económico del país en los años recientes, a los que se liga directamente el uso del recurso hidráulico. La demanda bruta total de agua de los principales sectores de consumo, apreciada en 650 Hm³ para el año 1965, se calcula que se aproxima a 1 000 Hm³ en 1974 y a más de 2 000 Hm³ en 1990. Esta última cifra significaría duplicar la demanda actual de agua potable, quintuplicar las correspondientes necesidades para riego y duplicar los requerimientos de agua para las industrias.

En un extenso análisis de la meteorología e hidrología (superficial y subterránea) del país, se analiza la influencia de la repetición errática de períodos de sequía relativamente largos (con altos índices de evaporación) e intensas precipitaciones pluviales, en las pérdidas de cosechas y producción ganadera, así como en catastróficas inundaciones.

Las observaciones pluviales se realizan a través de 620 estaciones, varias de las cuales disponen de registros fidedignos de más de 50 años.

En general, las observaciones meteorológicas se distribuyen bastante bien por todo el territorio y se realizan en buenas condiciones. De las hidrológicas (escalas limnimétricas) la mayoría no se ha relacionado con aforos, de modo que su utilidad se reduce a la determinación de niveles

de agua y no a caudales. De esta situación se exceptúa el río Negro - cuyos caudales se registran regularmente por estar ligado íntimamente a la economía eléctrica del país - y algunos ríos de la cuenca del Santa Lucía y la laguna Merín.

Al grupo de expertos le correspondió señalar la gran riqueza del acuífero de las areniscas de Tacuarembó, de considerable valor económico. Perforaciones profundas realizadas por la ANCAP con fines de investigación petrolífera en Dayman, Arapey y Artigas arrojaron bastante luz sobre la formación geológica, junto a informaciones obtenidas por Obras Sanitarias del Estado (OSE) con perforaciones poco profundas en Rivera, Tranqueras y Tacuarembó. Debe estudiarse la posibilidad de explotar económicamente este acuífero con fines de riego. Los antecedentes disponibles indican que podría rendir hasta 40 m³/s con gran ventaja para asegurar el suministro de pastos y abrevado al ganado aún en períodos de sequía, en una extensa zona del país. Ello contribuiría apreciablemente a mejorar los bajos rendimientos por hectárea de la excelente carne de vacuno, contribuyendo sustancialmente al balance del comercio exterior.

Se realiza un análisis detallado de los aspectos jurídico-administrativos recomendándose replantear aspectos fundamentales de la actual legislación de aguas del país, en su mayor parte obsoleta, y crear un mecanismo elástico pero eficiente que permita el planeamiento de los recursos hídricos integrado en el proceso de planificación nacional.

En cuanto a los principales usos funcionales del agua, el documento señala que el abastecimiento de agua potable en Uruguay se cumple en condiciones tales que ponen al país entre los mejores servidos de América Latina. Un millón y medio de habitantes contaba con este servicio de las redes públicas, cifra que representaba el 69 % de la población total y el 80 % de la urbana (1968).

La buena información disponible permitió analizar la situación más en detalle, ya que la categoría del servicio no sólo implica disponibilidad física sino además calidad del agua, presión en las redes, continuidad del servicio, etc. Así se definieron cuatro categorías de servicio, las que se examinaron por grupos de ciudades: mayores de 50 000 habitantes, entre 10 000 y 50 000, entre 1 000 y 10 000 y menores de 1 000 habitantes.

/Se comprobó

Se comprobó como resultado de un encomiable esfuerzo en la materia que se cumplía ya con las metas fijadas por la Alianza para el Progreso en la Carta de Punta del Este, para los servicios de la población urbana.

Numerosas industrias toman agua para sus actividades de los servicios públicos, pero las más importantes por el volumen empleado tienen captaciones y aun plantas de tratamiento propias; tal es el caso de algunas industrias alimenticias, de textiles, de papel, etc.

El estudio incluyó información sobre los volúmenes de agua consumidos por la industria y el análisis de las demandas futuras del sector, recomendando que se planificara la radicación de nuevas industrias en el marco de un plan regulador, que tendiera a desconcentrar la polarización actual alrededor del Gran Montevideo, y se tomaran medidas para prever conflictos graves entre diversos usos consuntivos especialmente entre el industrial, el doméstico y el de riego.

La misión realizó un estudio bastante detenido del grado de contaminación de las aguas en el Departamento de Montevideo en períodos secos y principalmente de las descargas en las playas de la capital. Se sugirió un plan de investigaciones y obras para salvar a las mismas de consecuencias muy perjudiciales que ya se perciben.

El potencial hidroeléctrico económicamente instalable suma unos 1 500 mW, de los cuales se encuentran instalados 236 mW en la cuenca del río Negro, o sea alrededor del 15 %. Sin embargo, Uruguay es, entre los países de América del Sur, el que proporcionalmente ha desarrollado más hasta ahora esa fuente energética. Además, entre 1975 y 1980 se estaría en condiciones de instalar otros 990 mW en centrales que ya disponen de proyectos ejecutivos o muy avanzados (Salto Grande 720 mW y Palmar 270 mW). Se llegaría así a utilizar aproximadamente 4/5 partes del total económicamente aprovechable. Para ello, teniendo en cuenta las restricciones propias de tipo técnico, económico y financiero, se considera conveniente realizar a la brevedad la interconexión eléctrica con la República Argentina, y asegurar los medios financieros para un plan de desarrollo eléctrico a mediano y largo plazo.

Parece urgente además corregir las serias distorsiones del consumo eléctrico, especialmente en el sector doméstico (calefacción y cocción de alimentos) que dañan a la economía del país. Se recomienda establecer

/una política

una política energética y eléctrica que ordene racionalmente la oferta y el consumo, así como llevar adelante el programa de obras eléctricas fijado por el organismo correspondiente.

En los últimos 7 años la agricultura bajo riego ha crecido notablemente (con 140 000 há en la actualidad frente a 26 000 en 1963) mientras que ha habido un estancamiento relativo de la de secano. El documento señala el papel importante que puede representar el agua en el mejoramiento de la producción ganadera (abrevado de ganado y mejora de pasturas), en la incorporación de nuevas áreas a la economía nacional (especialmente en la cuenca inferior del río Negro), etc. Se admite como económicamente factible la incorporación de unas 100 000 hectáreas bajo riego hasta 1985.

Los mayores problemas del manejo y control del agua en la agricultura son: la erosión, las inundaciones y el drenaje. Ellos generalmente están relacionados entre sí y en conjunto afectan y limitan el uso de 3.8 millones de hectáreas, o sea aproximadamente una cuarta parte de todo el país.

La navegación fluvial es de escasa magnitud relativa. Sus perspectivas de desarrollo están estrechamente vinculadas con una mayor expansión económica regional, la realización de las obras de Salto Grande, las medidas de concentración y especialización portuaria, etc.

Los estudios de cuencas, en forma integral, han experimentado progresos notables en los últimos años. El informe analiza los trabajos realizados por los principales organismos y comisiones que tienen a su cargo esos estudios, que cubren cerca de dos tercios de la superficie del país. Se recomienda establecer una política de desarrollo de los recursos hídricos a nivel nacional y por cuencas, y mejorar la coordinación de los esfuerzos aislados de distintos organismos que por lo general están superpuestos y son a menudo conflictivos. Ello se lograría a través de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, y del Consejo Nacional del Agua, actuando en forma armónica.

Las necesidades de inversión para cubrir metas razonables en el aprovechamiento integral y múltiple del recurso, entre 1968 y 1985, serían equivalentes a unos 490 millones de dólares (29 millones por año en promedio). Se supuso como hipótesis de trabajo que el producto bruto crecería al 4 % anual de modo tal que la citada inversión anual en el desarrollo de los recursos hidráulicos (hidroelectricidad, agua potable, alcantarillado, riego, etc.) representaría en total aproximadamente el 10 % de la inversión bruta fija.

PARAGUAY

La Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República auspició la Misión en el Paraguay. Los componentes del Grupo de Estudio CEPAL/DOAT/OMM/OSP fueron los mismos que estuvieron en el Uruguay a excepción del experto en ingeniería sanitaria y el de energía hidroeléctrica. Los trabajos en el terreno demoraron aproximadamente dos meses, a fines de 1966.

La recolección de informaciones básicas en el campo estrictamente relacionado con el agua fue morosa porque hubo que buscarlas detenidamente en diferentes organismos públicos y aun privados. Además, hubo necesidad en muchas ocasiones de entrevistar a técnicos y expertos nacionales con el fin de suplir la falta de información oficial con datos y estimaciones de la experiencia profesional más digna de fe. Por el contrario, los antecedentes relacionados con la evolución económica y social del país se obtuvieron directamente en la Secretaría Técnica de Planificación, así como las principales proyecciones que se tomaron tanto del Plan Nacional de Desarrollo para el bienio 1967-68, como de las Bases Preliminares de una Estrategia de Desarrollo, documentos ambos preparados por ese mismo organismo al que colaboró un grupo asesor OEA/BID/CEPAL.

Con una extensión territorial de 406 752 km², el país se divide en dos grandes regiones naturales: una denominada Oriental y la otra Chaco Boreal (u Occidental) separadas por el río Paraguay. Esta última con escasa población y desarrollo incipiente abarca 247 000 km².

En el extremo norte el clima es tropical mientras en el centro y sur es subtropical. Los veranos son calurosos y los inviernos templados. En la localidad de Mariscal Estigarribia se han registrado temperaturas máximas de 43.6 grados centígrados a la sombra.

Las lluvias son frecuentes pero más abundantes en los meses de octubre a abril, y escasas de mayo a agosto. El promedio anual oscila alrededor de 600 mm en el extremo oeste, sobre el río Paraná en las inmediaciones de Pte. Stroessner.

Mientras el viento sur es frío y seco, el norte es cálido y húmedo. La evaporación llega a 1 500 mm anuales en el Chaco y a 1 000 mm en la Región Oriental.

/En esta

En esta última, los recursos de agua tanto superficiales como subterráneos son abundantes y no se prevé ningún conflicto por usos alternativos en los programas de desarrollo; por el contrario, en el Chaco la escasez e incluso la carencia temporal de agua adecuada para el riego y la bebida serían el principal obstáculo para su desarrollo. Allí se dispone de agua abundante y de buena calidad sólo en las inmediaciones de los ríos Paraguay y Pilcomayo.

La zona meridional del Chaco, con varios cursos superficiales de agua, pasa de un régimen de inundación a otro de sequía; además el agua es frecuentemente salobre (con salinidades que sobrepasan 10 000 p.p.m.) inadecuada para los usos doméstico, agrícola y ganadero. En la zona central los ríos y riachos disminuyen su caudal en estiaje hasta desaparecer, y en el extremo norte y noroeste, con excepción del río Timanes que desemboca en una depresión cerrada, no hay ningún curso de agua digno de mención.

Los estudios geológicos, preliminares e incompletos, así como los resultados de algunas perforaciones que existían al realizarse la misión, parecían indicar que sólo podría obtenerse agua subterránea relativamente abundante y de buena calidad, con pozos de menos de 200 m de profundidad, en la zona de Benjamín Aceval (extremo sur de la ruta Transchaco) y en la Zona Noroeste desde Siracuas hasta la frontera con Bolivia. En el resto del Chaco se obtiene, según las informaciones que se dispusieron, solamente agua poco abundante y erráticamente dulce o salada, en la primera napa acuífera.

Por el reducido conocimiento geológico que existe de la región es recomendable realizar un programa de perforaciones exploratorias profundas (hasta 1 500 m) para asegurarse si existen o no posibilidades de agua subterránea surgente o semisurgente en capas inferiores.

En materia de agua potable con redes de distribución domiciliaria, sólo Asunción gozaba de ella (desde 1959). En consecuencia, únicamente un 20 % de la población urbana y un 7 % de la total disponían de tal servicio. Con ayuda del UNICEF se realizó el Plan de Saneamiento Básico Rural del Ministerio de Salud Pública entre 1959 y 1963, que dio agua a algunos grupos de población pero sin distribución domiciliaria.

/El servicio

El servicio en Asunción es muy bueno pero relativamente caro, circunstancia que ha hecho que muchos habitantes de allí sigan sirviéndose de pozos privados.

La reducida actividad industrial no tiene problemas de agua para su abastecimiento en la Región Oriental; en Asunción se recurre principalmente al servicio público, pero fuera de la capital, se surten privada e individualmente de los ríos próximos o de pozos.

En materia de alcantarillados sólo Asunción cuenta con un servicio público, el que descarga por ocho puntos al río Paraguay sin ningún tratamiento. La gran dilución y la acción conjunta de otros factores como el de los rayos solares y abundancia de oxígeno hacen que tal modo de proceder no tenga efecto perjudicial alguno, ni siquiera en la misma bahía.

Paraguay es esencialmente un país agropecuario y sus recursos de tierra son la base de su economía. Dos tercios de la población son rurales. Las plantaciones agrícolas ocupan el 2 % del país y la ganadería el 35 %. Los rendimientos agrícolas y ganaderos en promedio son bajos, aun en comparación con algunos países latinoamericanos.

No se necesita riego y su uso actual es reducidísimo en la Región Oriental. Pero es necesario en el Chaco, donde no se practica porque las producciones que allí podrían obtenerse por ese medio resultan más económicas en la parte oriental del país.

Sólo los cultivos de arroz se riegan, alcanzando a 20 400 hectáreas, aunque tal práctica no es estrictamente necesaria; la labor del riego en este cultivo en la Región Oriental se explica sobre todo como un medio regulador de la temperatura y de control de malezas.

El potencial del Chaco es enorme. Los suelos predominantes son de arenas finas algo arcillosas con un alto índice de producción agrícola y baja capacidad de retención para el agua. El subsuelo es más arcilloso con índices de producción y capacidad de retención del agua opuestos a los anteriores.

Los mayores problemas relacionados con el manejo y control de aguas son la erosión, las inundaciones y el drenaje. Ellos afectan a casi todo el Paraguay y limitan seriamente el uso de un octavo del área total, haciéndola improductiva.

/Actualmente hay

Actualmente hay una central hidroeléctrica en operación. Está situada en el río Acaray; tiene una capacidad instalada de 47 MW la que en una etapa final se elevará hasta 248 MW. La Misión de Operaciones de USAID tenía en consideración el desarrollo de dos pequeñas centrales hidroeléctricas, una cerca de Pedro Juan Caballero y la otra cerca de Hohenau.

La capacidad instalada en Acaray supera al equivalente de la demanda eléctrica total del país, con proyectos avanzados para la exportación al estado de Paraná (Brasil) y a la Provincia de Misiones (Argentina). Las líneas de transmisión entrarían a operar en 1972.

Se ha estimado que el potencial hidroeléctrico económico del país se aproxima a 5.5 millones de kW correspondientes a caudales promedios (la capacidad a instalar en centrales podría ser el doble). Más del 90 % de ese potencial corresponde a dos posibles aprovechamientos internacionales: Guayrá (o Sete Quedas) con Brasil y Apipé con Argentina.

La navegación es el más importante uso no consuntivo de las aguas en el Paraguay. Desde el tiempo de la Colonia los ríos han sido allí las arterias de exploración, comunicación y comercio. El sistema de los ríos Paraguay-Paraná da al país acceso al Atlántico por el Río de La Plata, y es la vía de transporte de la mayor parte de sus importaciones y exportaciones.

No existe ningún control artificial en el sistema y los naturales permiten una gran variación en los niveles de agua. En algunas bajantes, que se prolongan hasta 150 días, es necesario transbordar pasajeros y carga en puertos argentinos. La capacidad de dragado de que dispone la Oficina de Hidrografía es muy reducida. No se ha realizado ninguna rectificación u obra de estabilización en el río de modo que los cambiantes canales han dejado algunas obras portuarias como las de Pilar, lejos de la línea de navegación. Con la colaboración del Fondo Especial de las Naciones Unidas se tiene en ejecución un proyecto para mejorar las condiciones de navegación del río.

La multiplicidad de los organismos encargados del manejo de las aguas contrasta con la intensidad relativamente reducida de su acción. Sin embargo, ni esta circunstancia ni la actual legislación impiden el desarrollo de los aprovechamientos hídricos presentes y programados, pero tampoco los estimulan.

/El desarrollo

El desarrollo en gran escala de aprovechamientos hidráulicos en el Paraguay depende en gran parte de factores extranacionales. Por ello parece aconsejable una reestructuración administrativa que aproveche los organismos existentes, un mejoramiento de la legislación con vista a futuros proyectos y un fortalecimiento de la actividad estatal relacionada con la acción multinacional sobre los recursos hídricos de la región.

CENTROAMERICA

La misión fue auspiciada por el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano. Coordinada por la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de la CEPAL, contó con la cooperación de los expertos en riego y usos múltiples del agua, en aspectos legales e institucionales, en hidrometeorología y en ingeniería sanitaria, del Grupo Conjunto CEPAL/OCT/OMM/OSP/OMS.

Comprendió una visita preliminar a los seis países del istmo centroamericano (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) en mayo y junio de 1967 para discutir con las autoridades nacionales sus objetivos e iniciar la búsqueda de la información, y una segunda visita a fines de ese mismo año y principios de 1968 para completar la acumulación de antecedentes y discutir las conclusiones de los informes sectoriales de cada experto.

Aunque todavía no se ha terminado el informe consolidado correspondiente a cada país, puede adelantarse algunas conclusiones.

En el Istmo Centroamericano los principales procesos meteorológicos que ocasionan las precipitaciones son: la Zona de Convergencia Intertropical; las ondas del este u ondas de inestabilidad; los huracanes; los temporales; las circulaciones meteorológicas locales y los frentes fríos o polares.

El elemento meteorológico de mayor variación es la precipitación que está comprendida entre 500 y algo más de 6 000 milímetros al año, siendo el promedio de 2 170. En la mayor parte del Istmo hay una época lluviosa de mayo a octubre y otra de lluvias escasas de noviembre a abril. La zona costera del Atlántico es la excepción, donde las precipitaciones tienen un período más extendido o llueve todo el año.

/La temperatura

La temperatura puede considerarse relativamente uniforme y sus modificaciones son producidas por la topografía; así es posible encontrar, además de las calurosas y húmedas regiones al nivel del mar, zonas con climas más agradables como las de las ciudades de Guatemala, San José y Tegucigalpa.

Los ríos se agrupan en dos grandes vertientes: la del Atlántico o mar Caribe y la del Pacífico. La primera representa el 70 % de la superficie del Istmo (incluye Belice) y la segunda el resto. Las de la vertiente del Atlántico tienen en general cuencas y caudales mayores y pendientes medias menores que los de la del Pacífico. Los caudales de los ríos calculados, principalmente a base de las precipitaciones suman 19 829 m³/s, de los cuales 14 162 m³/s se dirigen al atlántico y 5 667 m³/s al Pacífico. En general, los regímenes de los ríos tienen un período de grandes caudales que comienza en mayo y se extiende hasta noviembre (en algunos casos hasta diciembre) y otro de aguas bajas en el resto del año.

Aunque en toda la región el promedio de las precipitaciones es abundante, la impermeabilidad de los suelos disminuye los caudales de estiaje en la vertiente del Pacífico. En las zonas altas de la región se registra una fuerte erosión hídrica, agravada en ciertas áreas de Guatemala, El Salvador y la Meseta Central de Costa Rica, por deficientes prácticas culturales. Los sólidos arrastrados obstruyen el curso de las aguas lo que facilita la inundación de las tierras bajas. Aunque todavía pueden mejorarse los sistemas de riego sin necesidad de emprender de inmediato grandes obras de regulación es obvia la conveniencia de recurrir a proyectos de fines múltiples con mayor urgencia en unos países que en otros.

Muchas cuencas centroamericanas son internacionales e interesan a más de un país. Además, México, país limítrofe al norte del Istmo, comparte con Guatemala las cuencas de los ríos Azul-Hondo, Salinas-Usumacinta, Grijalva y Suchiate. Por otra parte, los Estados Unidos han instrumentado sus derechos con el objeto de usar aguas para navegación interoceánica (canal de Panamá) mediante distintos tratados en curso de revisión.

Aunque el proceso integracionista centroamericano incluye los recursos hidráulicos, por una parte las obras y labores multinacionales no han superado aún la etapa de estudios y por otra las estructuras jurídicas

/y administrativas

y administrativas internas no están todavía adaptadas hacia la integración en esa materia. Sin embargo, la existencia de los organismos regionales permitiría programar una acción en ese sentido para lograr la evolución correspondiente.

Un paso importante para la ampliación y mejoramiento integral de los servicios hidrometeorológicos e hidrológicos de la región es el proyecto que con la asistencia del Fondo Especial del Programa de Naciones Unidas se efectúa actuando como organismo ejecutivo la OMM. Así se están tomando las medidas necesarias para mejorar la medición y el conocimiento de las aguas en toda la región, pero todavía no existen los mecanismos administrativos adecuados para concentrar esa información y toda la complementaria que requiere la planificación integral del agua en los organismos responsables de la misma.

Desde hace tiempo se están analizando las posibilidades de interconectar los sistemas de energía de los países de la región y aprovechar los beneficios económicos que resultan de la operación conjunta o integrada de centrales hidroeléctricas y térmicas.

Los beneficios financieros que se obtengan de la interconexión de los sistemas eléctricos de los diferentes países dependen del grado de autonomía que se desee conservar en los sistemas nacionales. Así ésta puede efectuarse sobre las bases de simples intercambios de energía y aprovechamiento de reservas conjuntas, sin alterar en lo fundamental los programas de desarrollo de las empresas tendientes a satisfacer las necesidades nacionales. Otras modalidades de la interconexión conducen hasta la planificación de los sistemas eléctricos sobre bases regionales y, finalmente, al desarrollo y utilización de proyectos multinacionales.

Debido a lo compacto de la región y a las características técnicas favorables para los sistemas de energía, existe un campo económicamente atractivo para las siguientes interconexiones: Guatemala-El Salvador; El Salvador-Honduras; Nicaragua-Costa Rica; Costa Rica-Panamá. La sustitución de generación cara mediante turbinas a gas o grupos diesel instalados en Guatemala, por energía más barata proveniente de turbinas a vapor en El Salvador, y la utilización de potenciales hidroeléctricos en Honduras

/y Costa Rica

y Costa Rica para complementar la producción térmica en El Salvador, Nicaragua y Panamá, podrían justificar económicamente las interconexiones entre los países interesados. En ninguno de los casos se ha llegado a decisiones finales sobre todo debido a la falta de programas de desarrollo a largo plazo de los sistemas nacionales y a la carencia de instrumentos legales de carácter general para normalizar el desarrollo de los programas de interconexión eléctrica entre países, así como para facilitar las negociaciones y acuerdos a que podría llegarse al nivel de empresas públicas y privadas. Sin embargo, se están profundizando estos estudios con miras a superar los obstáculos existentes y facilitar provechosamente las interconexiones.

A continuación se señalan algunas conclusiones para cada país.

Costa Rica

Las precipitaciones anuales varían entre 1 500 y 6 200 milímetros, siendo el promedio para todo el país de 2 790 milímetros.

Los recursos hidráulicos superficiales estimados según el agua caída anualmente sobre un territorio alcanzan a 3 019.4 m³/s, de los cuales poco más de la mitad vierten al Atlántico.

Los ríos tienen una época de grandes caudales de junio a diciembre y otra de caudales menores de febrero a abril. Los coeficientes de irregularidad varían entre 0.10 y 0.37, siendo mayores en la vertiente del Pacífico.

La ubicación de su tierra regable es un factor limitante de la producción agrícola, que podría mitigarse trasvasando hacia la vertiente del Pacífico el río San Juan que corre por territorio nicaragüense para desarrollar el proyecto Arenal-Cote para riego y generación de electricidad. También necesitarían agua de ese río los proyectos de abastecimiento de las poblaciones y simultáneamente los de riego para Liberia y el Valle del Tempisque. En otros casos la demanda de agua podría atenderse recurriendo al agua subterránea, manejando integralmente algunas cuencas y aun optando entre distintos aprovechamientos posibles.

Si bien el Ministerio de Agricultura y Ganadería se interesa cada vez más en el riego, sólo la iniciativa privada se ha ocupado de él hasta el momento.

/La empresa

La empresa estatal denominada Instituto Costarricense de Electricidad atiende con eficiencia una parte apreciable del servicio público de electricidad con aprovechamiento dominante del potencial hidráulico. De la capacidad total instalada en el país (236.0 MW en 1969) el 87 % es hidroeléctrico.

La legislación vigente no proporciona al Estado los instrumentos necesarios para acelerar el desarrollo hidráulico, pero tampoco han sido aprovechadas en su integridad todas las posibilidades que ofrece para hacerlo. Coincidiendo con recomendaciones formuladas durante la realización del presente estudio, se creó el Consejo Nacional de Aguas como primer paso para coordinar la actividad estatal.

El Salvador

El país tiene una precipitación media de 1 820 milímetros al año, pero sus extremos van desde 1 450 hasta unos 2 500.

Según el agua caída en el país, sus recursos hidráulicos superficiales alcanzarían a 383.4 m³/s como caudal medio, pero a este valor se debería sumar el aporte del Lempa y sus afluentes al entrar a territorio nacional.

El crecimiento de la población salvadoreña frente a una disponibilidad rígida de tierra y más aún de agua aconseja acelerar el aprovechamiento de los recursos hídricos. Se calcula que de las 320 000 hectáreas aptas para cultivos con que cuenta el país, 250 000 podrían regarse. Para cubrir esa superficie puede recurrirse de inmediato a los caudales naturales, especialmente de los ríos Bandera y Sonsonate a la vez que proyectar el desarrollo con fines múltiples de las cuencas de los ríos Grande y San Miguel.

La Dirección de Obras de Riego constituye un instrumento adecuado para ese fin, en concurrencia con la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del río Lempa (CEL) que está completando obras que permitirían ampliar en 40 000 hectáreas la superficie regada.

La capacidad eléctrica total instalada en el país llega a 205 MW de los cuales el 53 % es hidroeléctrica (1969). Existen proyectos de aprovechamientos hidráulicos que triplicarían los aprovechamientos de esa fuente.

/La creciente

La creciente demanda de agua para abastecimiento doméstico y urbano podría obligar a recurrir con ese fin a aguas usadas actualmente para riego, situación que tanto la programación como el derecho deberían prever. La limitada extensión de tierras obliga a un aprovechamiento intensivo, circunstancia que añadida a prácticas culturales deficientes y a la intensidad de las lluvias, provoca problemas de erosión.

Disposiciones legales dispersas facultan al sector privado para impulsar el desarrollo del recurso e instituyen organismos estatales para atender distintos usos del agua, pero no concentran en el Gobierno su manejo integral. Ello produce una acción discordante de distintos sectores del gobierno y de los particulares, inconveniente para un país en que la disponibilidad de aguas comienza a plantear problemas críticos. Por ello se ha recomendado sancionar la nueva legislación de riego, que está estudiando la Asamblea Legislativa, sin perjuicio de procurar extenderla a otros usos para convertirla en código de aguas que establezca una autoridad de aguas centralizada.

Guatemala

Las precipitaciones anuales están comprendidas entre 500 y 6 000 milímetros, resultando un promedio para todo el país de 2 180 milímetros.

Por el agua caída anualmente en el país se ha estimado que los recursos hidráulicos alcanzan a 3 693.8 m³/s de los cuales el 75 % escurre al atlántico.

El sector agrícola es el más perjudicado por las inundaciones y la erosión. Aunque esta última afecta a todo el país, se acentúa en las tierras altas sobrecultivadas por la población autóctona. Salvo en contadas zonas el desarrollo de la agricultura no está limitado por el agua.

Aunque el riego, que es el uso dominante, no se ha expandido durante los últimos veinte años, compite con el consumo doméstico y urbano en la capital y en Quetzaltenango.

El informe recomendó mejorar la tecnología de la producción agropecuaria, intensificar el programa de pequeñas obras de riego que cumple la Dirección General de Recursos Naturales Renovables y acelerar la solución del abastecimiento de agua potable a la capital.

/Aunque sólo

Aunque sólo aprovecha actualmente una fracción ínfima de su potencial hidroeléctrico, su Instituto Nacional de Electrificación (INDE) ha formulado proyectos de desarrollo, principalmente sobre la vertiente del Pacífico, que podrían servir también a otros fines. De una capacidad total instalada en 1969 de 164 MW, el 40 % es hidroeléctrico.

Una legislación provisional atiende algunos de los problemas de las aguas en espera de una legislación específica que se está estudiando desde hace varios años. También la estructura administrativa está orientada hacia algunos problemas. Se ha recomendado poner en práctica un sistema de coordinación administrativa y concentrar el ejercicio de la autoridad en un solo sector de la administración nacional.

Honduras

Es el país del Istmo Centroamericano que tiene la menor precipitación en promedio, con 1 710 milímetros anuales, pero sus extremos van desde 700 hasta 4 200 milímetros. En la costa del Caribe el semestre más lluvioso es de agosto a enero, pero al sur de la latitud de 15° es de mayo a octubre (como en el resto del Istmo), y en ese semestre cae más del 80 % anual.

La precipitación sobre el país causa escurrimientos que equivalen a un caudal de 3 206.5 m³/s. De éstos, 92 % van al Atlántico.

Ni el agua ni la tierra son actualmente factores limitantes de la producción ni se prevé que lo sean durante mucho tiempo. Las principales obras construidas permitirían expandir considerablemente la superficie bajo riego que supera las 21 000 hectáreas, pero para alcanzar la meta de 100 000 hectáreas fijada por el gobierno sería necesario proceder a la regulación de algunos ríos.

Los aprovechamientos hidroeléctricos en estudio (Río Lindo, Choluteca, El Cajón, El Naranjito, etc.) superan ampliamente la demanda de electricidad que se prevé en el país para los próximos decenios, por lo que se aconsejó estudiar la factibilidad de exportar energía aprovechando las perspectivas que abre el programa de integración económica centroamericana. Actualmente tiene una capacidad hidroeléctrica instalada de 33 MW frente a un total de 91 MW (1969).

/Para abastecer

Para abastecer de agua potable a la capital fue necesario recurrir al agua destinada anteriormente a la generación hidroeléctrica, pero no se han planteado otros casos de usos conflictivos.

Las circunstancias imperantes imponen a la formulación de la política de aguas en Honduras modalidades distintas a las de los otros países del Istmo. La deforestación y la intensidad de las lluvias provocan una erosión progresiva que causa en el curso inferior de los ríos inundaciones de las zonas bajas. Se recomendó prestar especial atención a las obras de rectificación de cauces de ríos, de avenamiento de algunas zonas e intensificación de la forestación en áreas críticas.

La legislación vigente satisface los requerimientos de los regantes que son los principales usuarios del agua, pero no proporciona al gobierno atribuciones suficientes para cumplir adecuadamente con un amplio aprovechamiento de los recursos hidráulicos. Por otra parte, con muy pocas modificaciones de la actual estructura administrativa sería posible emprender una programación racional del recurso.

Nicaragua

En Nicaragua las precipitaciones anuales medias varían entre unos 1 000 y algo más de 6 000 milímetros y su promedio para todo el país es 2 140 milímetros. Con excepción de la costa atlántica en la que llueve todo el año, en el resto hay un período lluvioso de mayo a octubre y otro relativamente seco de noviembre a abril. El agua caída anualmente sobre todo el territorio nacional provoca un escurrimiento superficial de 5 521.1 m³/s. De él un 96 % va al Atlántico.

Para aumentar la producción agropecuaria al ritmo del crecimiento de su demanda, Nicaragua debería, entre otras medidas, aumentar su actual superficie bajo riego calculada en 25 000 hectáreas a 275 000 que se estiman aptas para ese fin. Los bajos ingresos de los campesinos y la insuficiencia del presupuesto nacional para cubrir múltiples requerimientos dificulta la realización de obras de riego de cierta magnitud, por lo que se recomendó emprender la construcción de pequeñas obras, aprovechando los caudales de estiaje, las aguas subterráneas poco profundas, los lagos y las lagunas, y sólo en etapas posteriores, después de acumular experiencia en esta materia, intentar obras de mayor importancia.

/La erosión

La erosión y las inundaciones afectan únicamente algunas áreas. Por otra parte, el deterioro progresivo del lago de Managua, en cuyas márgenes se encuentra la capital, dificulta su uso con fines de abastecimiento urbano, el recreativo y aun el agrícola. La capacidad eléctrica total instalada alcanza a 160 MW (1969), de los cuales el 36 % son de fuente hidráulica y pertenecen en su gran mayoría a la Empresa Nacional Luz y Fuerza (ENALUF). Actualmente está en construcción el aprovechamiento hidroeléctrico de Santa Bárbara que agregará otros 50 MW.

Indudablemente las obras de mayor importancia en todo el Istmo serían del aprovechamiento de la cuenca del río San Juan con fines múltiples necesarias para Nicaragua pero que también interesan a Costa Rica y eventualmente a la construcción de un nuevo canal interoceánico.

Para obviar la relativa falta de normas legales en materia de aguas, se ha recomendado dictar una nueva legislación sobre bases menos estrictas que las propuestas para otros países, tarea emprendida ya con la colaboración del PNUD y que se ha concretado en un anteproyecto de ley. En materia institucional se ha recomendado crear un organismo para programar el desarrollo integrado de los recursos hidráulicos dentro del sistema nacional de planeamiento y concentrar en una autoridad las funciones de decisión.

Panamá

Después de Costa Rica, Panamá es el país del Istmo Centroamericano con más precipitaciones medias anuales. Lluève en promedio 2 580 milímetros pero geográficamente varía entre 1 000 y 5 500 milímetros. Se presenta una época lluviosa de mayo a diciembre y una seca de enero a abril, siendo en general el semestre más lluvioso el que va de junio a noviembre en el que cae entre el 70 y el 80 % del total anual.

Del agua caída anualmente escurre un caudal medio de $4\,005.2\text{ m}^3/\text{s}$. De éstos el 40 % va a desaguar al Atlántico. La cuenca del río Chagres provee el agua necesaria para el funcionamiento del canal interoceánico que es el uso de aguas más importante del país. Como a los fines prácticos equivale a un uso consuntivo, y la disponibilidad de la cuenca es limitada,

/también lo

también lo está la capacidad operativa del canal. Se subraya la importancia económica de esta obra para el país. Si se construye el proyectado canal a nivel, se liberarían para otros usos (principalmente hidroelectricidad) caudales equivalentes a 80 m^3 por segundo y la superficie hoy cubierta por los lagos agregaría aproximadamente 50 000 hectáreas de tierra agrícola ubicada en la zona más densamente poblada del país.

Actualmente se practica el riego complementario sobre una superficie aproximada de 18 000 hectáreas. En las zonas en que el clima lo exige se podrían regar hasta unas 36 000 hectáreas con caudales naturales, superficie que con regulación podría extenderse a 100 000 hectáreas. Su necesidad es más acentuada en el oeste y durante los meses de enero a abril.

Los aprovechamientos hidroeléctricos alcanzan a una capacidad instalada de 61.6 MW, de los cuales 46.5 provienen de la cuenca del río Chagres y se proyectan instalar 200 MW en la cuenca del río Bayano. La potencia total instalada en el país llega a 317 MW (1969). No han adquirido caracteres agudos la erosión, las inundaciones y la contaminación que registran en algunas áreas.

La falta de títulos legales sobre las tierras en explotación constituye un obstáculo jurídico a la agricultura que debe preocupar a las autoridades. Una reciente ley que nacionaliza todas las aguas rige las cuestiones relativas al recurso. Para aplicarla se creó una Comisión Nacional de Aguas que en el momento de efectuarse el estudio se limitaba a instruir y resolver solicitudes de concesión para usos del agua, por insuficiencia de presupuesto y personal técnico.

Se recomendó activar el funcionamiento de la Comisión y correlacionarlo con la programación global y sectorial.