

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



GENERAL

E/CN.12/562

20 de febrero de 1961

ORIGINAL: ESPAÑOL

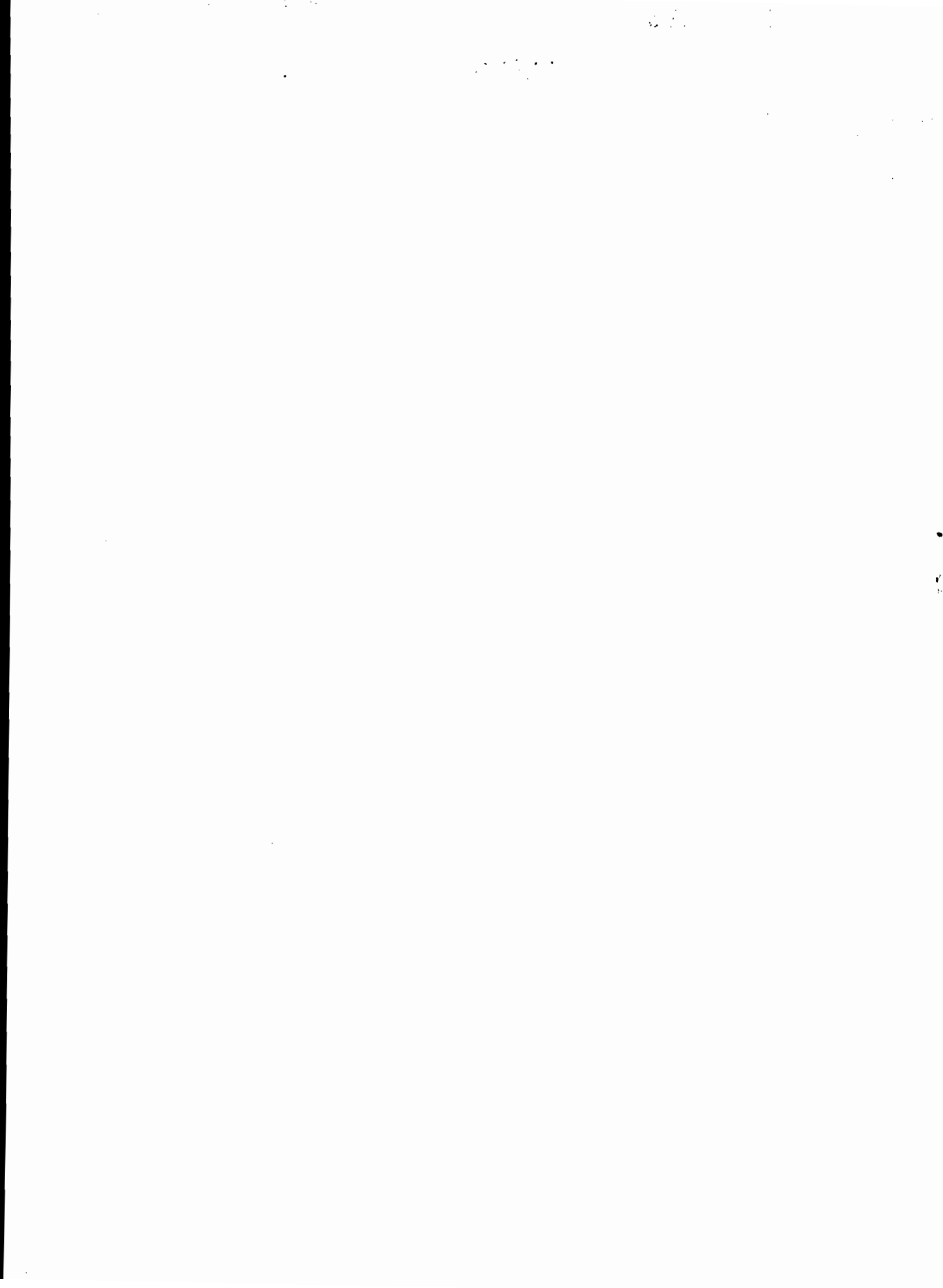
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

Noveno período de sesiones

Caracas, mayo de 1961

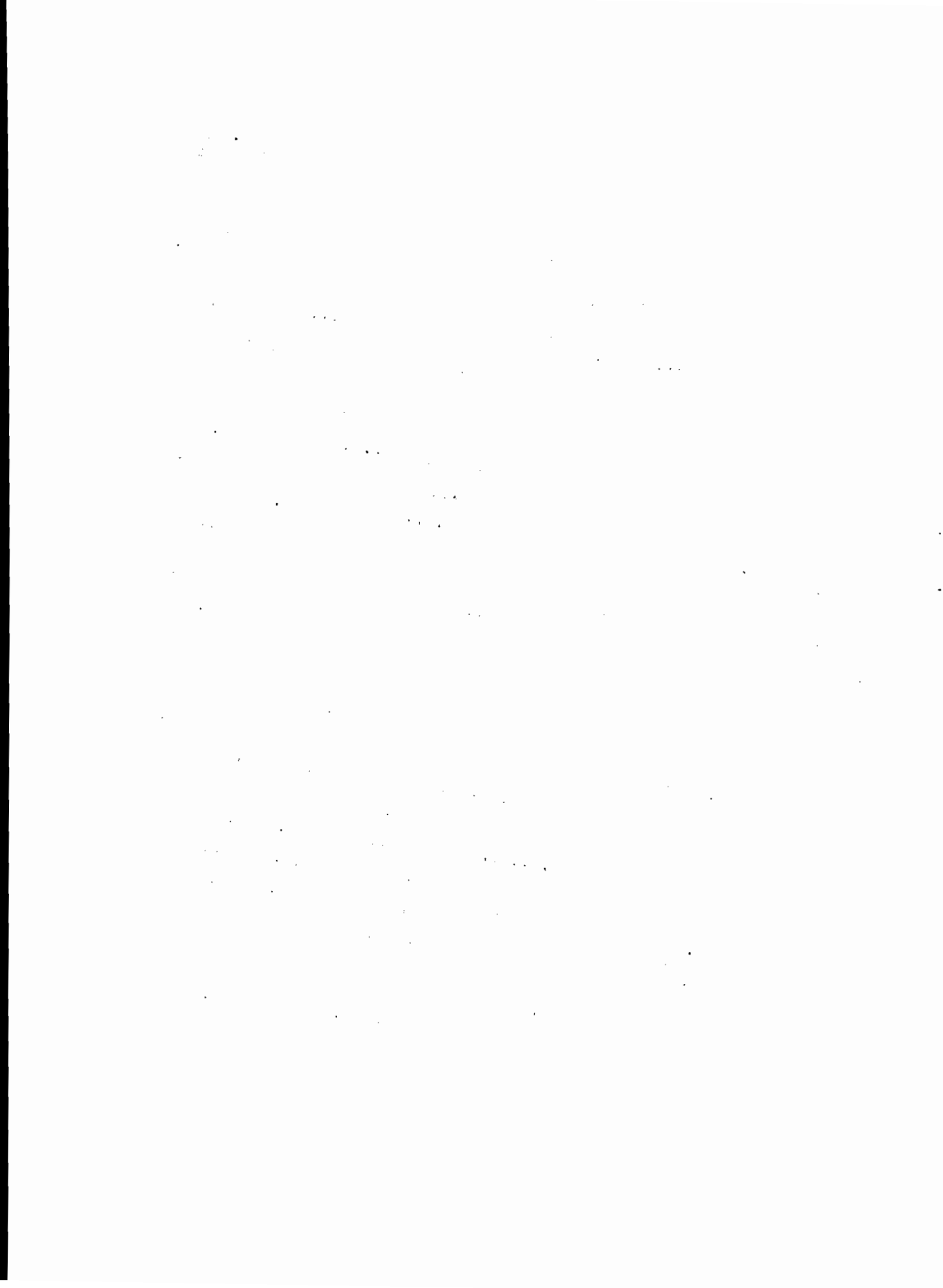
LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE VENEZUELA[★]

★ El presente texto es un resumen del estudio que, con el mismo título, se publicará in extenso próximamente.



INDICE

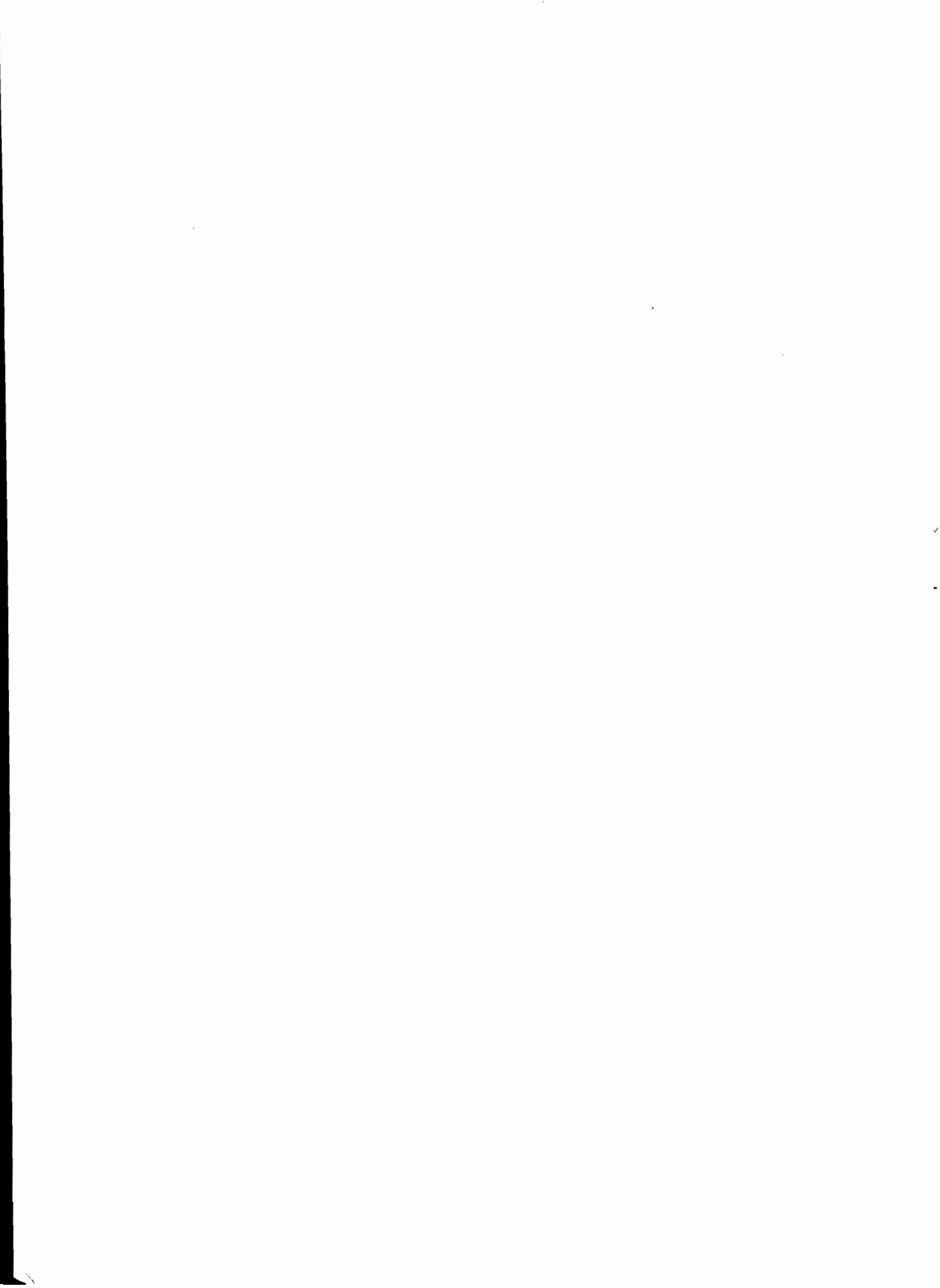
	<u>Página</u>
Nota Preliminar	1
I. Principales conclusiones.....	3
II. Características geográficas, demográficas y económicas....	6
III. El marco meteorológico e hidrológico.....	9
1. El clima en general.....	9
2. El régimen pluvial.....	10
3. El clima y la agricultura.....	11
4. Rasgos hidrográficos de Venezuela.....	13
5. Organización para las mediciones hidrometeorológicas e hidrológicas.....	17
IV. Aspectos jurídicos e institucionales.....	18
1. El régimen jurídico.....	18
2. Normas legales específicas para los distintos usos y la conservación del agua.....	19
3. La estructura institucional.....	20
V. Usos del agua.....	25
1. El cuadro global.....	25
2. Agua potable.....	26
3. En la industria.....	28
4. Riego.....	29
5. Energía.....	33
VI. La conservación del agua y la protección contra sus efectos nocivos.....	37
VII. El uso múltiple del agua.....	39



NOTA PRELIMINAR

A fines de 1959 y durante el año 1960, a solicitud de la Corporación Venezolana de Fomento, el grupo de estudio de recursos hidráulicos CEPAL/DOAT/OMM hizo el análisis de los problemas del agua en Venezuela. Consolidando las observaciones y conclusiones de los integrantes del grupo, la CEPAL preparó un informe preliminar que se resume en el presente documento para facilitar su consulta.^{1/}

^{1/} Pueden consultarse también los informes de los expertos R. Schroëder (Hidrometeorología), G. J. Cano (Aspectos legales e institucionales) y N. van den Heuvel (Hidrología, riego, uso múltiple y conservación).



I

PRINCIPALES CONCLUSIONES

Del estudio de los recursos hidráulicos de Venezuela cabe deducir algunas conclusiones principales. Sin perjuicio de desarrollarlas y fundamentarlas algo más extensamente en las demás secciones de este documento, ha parecido útil comenzarlas enunciándolas de modo esquemático, como se hace a continuación.

1. El ordenamiento y **utilización** de los recursos hidráulicos está llamado a desempeñar un papel cada vez más importante en el desarrollo de Venezuela, por cuanto puede contribuir en gran medida a compensar los efectos de la debilidad del mercado petrolero, logrando al mismo tiempo un mayor equilibrio en la economía y una disminución de su vulnerabilidad externa. En efecto, dichos recursos son un factor decisivo en la expansión del sector agrícola y, a través del poder comprador de éste, en la ampliación de los mercados industriales. También la industria puede beneficiarse considerablemente al mejorar los servicios de agua potable y aumentar la oferta de energía barata como es la hidroelectricidad. Así lo ha comprendido el Plan Cuatrienal al incrementar el volumen de inversión anual en obras hidráulicas en más de un 70 por ciento con respecto al del último quinquenio. Estas obras absorbían cerca del 6 por ciento de la inversión pública y el plan eleva esta proporción al 15 por ciento. Más adelante el sector requeriría un aumento en el volumen anual de inversiones del 30 por ciento con respecto a las del plan.

2. La regularización de los cursos de agua es conveniente y a menudo necesaria pues el clima predominante en las zonas más pobladas y de mayor potencial agrícola es de tipo tropical sabana con temperaturas altas y estables y grandes lluvias estacionales. El régimen pluviométrico provoca escurrimientos grandes y muchas veces perjudiciales en el invierno venezolano (mayo a octubre) y sequías prolongadas de noviembre a abril (verano venezolano) que amagan seriamente los factores vitales del suelo y hacen difícil el abastecimiento de agua a las poblaciones.

3. Lo anterior requiere un ordenamiento administrativo, legal e institucional ya iniciado y mejorado por la Ley de Reforma Agraria, pero que todavía adolece de serios vacíos. El principal de ellos es la necesidad

/de una

de una autoridad única en materia de aguas que pueda regular con amplios poderes todo el uso y defensa de este recurso de acuerdo con una política de aguas formulada y vigilada por un cuerpo planificador de alto nivel y amplia representación.

4. Los servicios de medición hidrometeorológica e hidrológica tienen un desarrollo mediano y relativamente disperso que conviene ampliar y coordinar.

5. Los servicios públicos de agua potable alcanzan a poco más de la mitad de la población urbana, lo que es bajo para un país del nivel de ingreso de Venezuela. De mayor importancia que la extensión de los servicios es el problema de su continuidad, amagada por la escasez de las fuentes en verano. Ha comenzado a mejorar sustancialmente esta situación con el Plan Cuatrienal, al duplicar la tasa de inversiones de los últimos años. Habría que mantener esa tasa durante 20 años para dar servicio a toda la población.

6. En la actualidad existen más o menos 1.4 millones de hectáreas bajo cultivo cuyas condiciones de productividad media son muy bajas. Lo prueba el hecho de que el riego, requisito para una agricultura estable y de alto rendimiento en casi todas las zonas hoy trabajadas, sólo se practica en una quinta parte de esa superficie y de esto sólo un 10 por ciento corresponde a grandes obras construidas por el estado. El análisis de dichas obras sugiere la conveniencia de mejorar la planificación económico-agrícola e hidráulica de las obras a la vez que su promoción y utilización adecuada por los usuarios. Las zonas con mayor posibilidad para el futuro están en la vecindad de los estados andinos, especialmente en los Altos Llanos Occidentales, desde el río Cojedes hasta el Sto. Domingo y el Motatán. Conviene comenzar por obras a base de la simple derivación del río; a medida que se manifieste interés, se llegaría a las obras más caras, con regulación de caudales. El primero de estos métodos permitiría regar casi 100 000 hectáreas de las regiones citadas y con el segundo se irrigarían muchísimas más. El Plan Cuatrienal estima necesario un aumento de la superficie cultivada de 300 000 hectáreas. De ellas, 125 000 lo serían con riego, principalmente por derivación en las zonas indicadas y ampliación de los proyectos con embalse existente, y 30 000 por drenaje y control de inundaciones en zonas húmedas, al suroeste del Lago Maracaibo, medio este /probablemente tan

probablemente tan económico como el riego. Más tarde, el ensanche del perímetro agrícola tendrá que ser todo bajo riego y con regulación de caudales, lo que exigiría aumentar el volumen de inversión anual en obras hidráulicas en un 70 por ciento con respecto al del Plan.

7. La energía hidráulica, apenas utilizada actualmente, puede ser la base del aprovisionamiento eléctrico del futuro dentro de 20 años, por lo que debe continuarse el desarrollo del gran recurso del Bajo Caroní y la exploración de los andinos.

8. El agotamiento progresivo de las fuentes estivales de agua en las zonas pobladas y en las contiguas de la parte septentrional del país reclama un activo programa de conservación del recurso, en armonía con la defensa del suelo y los bosques. Para ello es imprescindible defender la capa vegetal de las partes altas de las cuencas contra el uso lesivo, el incendio, el abandono, etc.; regular en lo posible los torrentes por infiltración, embalses y lagunas; limitar la radicación industrial en las zonas con escasez de agua, y prevenir la inficción de las corrientes. El programa puede concentrarse en las partes de mayor desarrollo y extenderse en pequeña escala experimental a todas aquellas que lo necesitan.

9. Junto a la defensa del recurso debe promoverse su uso múltiple, y abordar todo ello en términos de la hoya hidrográfica como unidad. Las hoyas más necesitadas en la actualidad son la del Tuy y la del Lago Valencia.

II

CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS, DEMOGRAFICAS Y ECONOMICAS

En la región de altos relieves de Venezuela, que comprende un 19 por ciento del país en el oeste y el norte y que contiene las zonas primeramente colonizadas y todavía con mayor densidad de población por su clima más templado y por su proximidad al mar, hay problemas hidráulicos de toda especie. Entre esos problemas cabe citar la escasez de agua en el norte y en la vecindad de las grandes ciudades como Caracas, Maracaibo y Barquisimeto; la erosión en las partes altas, especialmente en los Andes, y las inundaciones en las zonas de desembocadura de los ríos.

La región llana del interior, en la margen izquierda del Orinoco, ocupa un 35 por ciento del país y presenta las más extensas zonas adaptables a la agricultura intensiva por la calidad del suelo y por su topografía uniforme, pero en general a condición de usar el riego. El escaso desnivel origina grandes inundaciones de temporada y zonas pantanosas.

El resto del país lo constituye el Escudo de Guayana, al sur del Orinoco. Por su difícil acceso, es la parte menos conocida y menos poblada, si bien tiene importantes recursos hidroeléctricos y minerales, ya en vías de aprovechamiento.

La población, que a fines de 1959 se estimaba en 6.9 millones, ha venido creciendo en el último decenio a la tasa anual de 3.2 por ciento, una de las más altas de América Latina. Tal crecimiento es el resultado del impulso económico experimentado por las industrias extractivas, que se ha traducido en afluencia migratoria, mejora en las condiciones sanitarias, etc. El grado de urbanización también ha crecido considerablemente y con él los problemas consiguientes, entre los que destaca el del abastecimiento de agua potable en las grandes ciudades que han recibido por una parte la presión de la nueva industria y de la expansión de los servicios, y por otra el desplazamiento de la población rural en busca de las mejores remuneraciones de la ciudad. Este último factor tuvo desde 1958 un incremento violento que ha resultado en zonas residenciales improvisadas y carentes de servicios básicos en la periferia de casi todas las grandes ciudades, las que se hallan en general en zonas semiáridas de la región de altos relieves.

El impulso de la expansión petrolera de los últimos años ha generado otros desajustes en la economía venezolana cuya corrección toca en buena parte a los recursos hidráulicos.

En años recientes se ha mantenido la situación preponderante de las industrias extractivas - principalmente la petrolera -, de las que depende el 30 por ciento del producto bruto, el 96 por ciento del valor de las exportaciones y una alta proporción del ingreso impositivo. Esto significa una alta vulnerabilidad externa, que ahora se deja sentir, por efecto de la sobreproducción de petróleo, en los países exportadores como Venezuela.

Como esta situación puede subsistir en un futuro próximo, el Plan Cuatrienal sólo asigna al sector petrolero un 4 por ciento de crecimiento en contraste con el 7 por ciento del pasado decenio. Ante la posibilidad de que esto perdure aun más, es imperativo buscar el fortalecimiento de otros rubros que permitan a la vez mantener el alto grado de crecimiento que el país necesita para dar trabajo a su población en rápido aumento, y corregir en lo posible las grandes desigualdades de nivel en el ingreso.

La industria manufacturera ha venido desarrollándose con vigor y, aunque por su alto grado de mecanización ha absorbido relativamente poca mano de obra - 12 por ciento en 1959 -, podrá hacerlo en mayor proporción al debilitarse un tanto el balance de pagos y por ende las posibilidades de importación.

La agricultura también deberá desempeñar una papel importante. Su desarrollo permitiría afianzar considerablemente el de la industria al ampliar el mercado de ésta y permitirle de este modo economías de escala que podrían abaratar los altos costos actuales. Un aumento de la producción agrícola también economizaría una buena proporción de las divisas que hoy se gastan en bienes de consumo. La expansión agrícola de Venezuela, a diferencia de lo que ocurre en muchos países latinoamericanos, absorbería mano de obra al hacerse sobre todo ampliando el perímetro cultivado e introduciendo nuevos cultivos intensivos. De todos modos, la productividad por persona de la agricultura venezolana, que es extraordinariamente baja - 23 por ciento de la productividad media de toda la economía - deberá aumentar considerablemente si se quieren corregir las diferencias de ingreso medio entre los sectores económicos. De esto surge una de las posibilidades /más importantes

más importantes del recurso hidráulico en la economía venezolana.

El adecuado manejo del agua es uno de los factores que más puede contribuir al aumento de la producción agrícola. Como ello requiere grandes obras sólo abordables por el capital público, cabe al Gobierno la responsabilidad de planificar su acción en este sector. Por otro lado, el sector público ha asumido ya el importante papel de promotor industrial a través del desarrollo de la producción de electricidad barata gracias a la disponibilidad de recursos hidroeléctricos como el del Bajo Caroní. Por último, el Gobierno, dentro de la misión de velar por la salud pública, toma a su cargo la dotación de agua potable, lo que además tiene un aspecto de rendimiento económico inmediato al poner este otro elemento básico a disposición de la industria pequeña y mediana.

En años recientes, el Gobierno General dedicó a riego el 1.8 por ciento de sus inversiones, a agua potable y cloacas el 2.6 por ciento y a hidroelectricidad el 1.3 por ciento. En el Plan Cuatrienal 1961-64, estos porcentajes suben a 4.6, 7.0 y 3.2 respectivamente. A más largo plazo, hacia 1980, no ha sido posible estimar estas proporciones, ya que no corresponde hacer aquí proyecciones de la capitalización total del país. Sin embargo, puede suponerse que en valores absolutos la inversión anual en riego debería subir por lo menos en un 70 por ciento respecto a los valores ya considerados del Plan Cuatrienal, la inversión en agua potable y alcantarillados debería mantener por lo menos el nivel del Plan y la correspondiente a hidroelectricidad aumentar en un 20 por ciento. En conjunto, la inversión anual del Plan en obras hidráulicas, que representará el 15 por ciento de la inversión pública total, incrementa en un 70 por ciento las cantidades promedias del último quinquenio. Para más adelante convendría aumentar esta inversión media del Plan en por lo menos un 30 por ciento.

Se puede apreciar así la considerable importancia que tendrá una política de aguas que organice adecuadamente la utilización de este recurso.

III

EL MARCO METEOROLOGICO E HIDROLOGICO

1. El clima en general

La situación de Venezuela en la zona tropical determina temperaturas estables a lo largo del año y esta es la característica más generalizada de su clima. En las temperaturas influye el relieve físico y disminuyen con la altura.

Los valores más altos de la media térmica anual se encuentran en el Golfo de Venezuela y partes del Lago Maracaibo, donde alcanza a poco menos de 28°C (Maracaibo). El promedio anual es de 26°C aproximadamente en el 65 por ciento de la superficie del país. Esa temperatura se observa en la región costanera desde la península de Paraguaná hasta la frontera con la Guayana Británica. La media anual es algo inferior en algunas partes del interior, especialmente en el Escudo de Guayana y en las zonas montañosas, alcanzando 21.5°C en Santa Elena y Caracas. Donde la altitud es mayor, como en Mérida, las medias son inferiores aún (18.5°C) y en las cumbres desciende a 0° o a menos.

La humedad varía no sólo con la altura sino en partes de las grandes extensiones bajas, determinando grandes zonas tropicales húmedas y otras de clima estepario cálido. La nubosidad es alta en el sur del Escudo de Guayana, en Barlovento y en los valles del Bajo Yaracuy y Tocuyo. Altos valores se encuentran en la Cordillera de Mérida y en toda la zona montañosa andina. Los Llanos Centrales y Orientales tienen menos nubosidad y las zonas más claras se encuentran en el litoral del Golfo de Venezuela en Nueva Esparta y en la Península de Paria.

La evaporación, que se relaciona con la humedad es alta en las zonas secas de Lara y Falcón, del Macizo Oriental y de la Cuenca del Unare. La alta nubosidad de las zonas montañosas hace que su evaporación sea más baja de lo que podría esperarse por el relieve.

Los factores climáticos mencionados están afectados o determinados por los movimientos de las grandes masas de aire que crean centros de presión decisivos para la pluviosidad y condiciones atmosféricas típicas o situaciones sinópticas. De éstas se han identificado cinco predominantes que son objeto de investigación. La zona en que se encuentran las masas de aire /provenientes de

provenientes de los hemisferios norte y sur se forma sobre el país durante casi todo el año y en su oscilación hacia el norte determina el comienzo de la época lluviosa. Desde el norte y noroeste suelen llegar aires fríos durante el invierno astronómico que interrumpen la temporada seca (verano venezolano) en el litoral caribeño. También del norte, pero desde el Atlántico oriental, llegan masas frías que provocan el tiempo húmedo del oriente del país. También en la parte oriental del Mar Caribe se forman situaciones anticiclónicas que generan centros de alta presión y buen tiempo en Venezuela, que puede darse en cualquier época del año.

2. El régimen pluvial

Venezuela posee 1 016 estaciones pluviométricas de las siguientes entidades:

Ministerio de Obras Públicas (MOP)	532
Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS)	180
Empresas particulares	138
Ministerio de Agricultura y Cría (MAC)	122
Servicio Meteorológico de las Fuerzas Aéreas Venezolanas	38
Corporación Venezolana de Fomento (CVF)	6

La densidad media de estaciones es de 1.1 por km², cifra que no es baja si se la compara con las correspondientes de la Argentina (1.3) y Chile (0.7) y superior a las del Ecuador (0.3) y Bolivia (0.2). Como este servicio se ha extendido en los últimos años, la longitud media de registro (12 años) es más bien corta, aunque en cierto modo está compensada con la alta proporción de registradores automáticos.

Esta cobertura de las mediciones ha permitido el conocimiento general del fenómeno y la confección de un atlas climático con un grado de exactitud satisfactorio en las regiones más pobladas, si bien insuficiente en las más lejanas, donde muchas veces interesa más el dato desde el punto de vista hidráulico.

Las zonas de muy alta precipitación (media anual de 2 000 mm o más) se encuentran en las regiones montañosas o cerca de ellas: Barlovento, Rancho Grande y Llanos Altos Centrales en la Cordillera Caribe; vertiente oriental del Macizo Andino y valles del Chama, Zulia y Alto Catatumbo, así como en la Sierra de Los Motilones. También registran grandes precipitaciones otras regiones no tan altas, como los Llanos Occidentales, el estado Bolívar y el territorio Amazonas. Tratándose de un país tropical, no sorprende

/encontrar asimismo

encontrar asimismo zonas bastante secas, con menos de 800 mm por año y hasta con 300 mm. Entre éstas la más extensa es la que se encuentra al norte del Macizo Andino, que comprende parte de los estados Lara y Falcón y las proximidades de la ciudad de Maracaibo.

Los problemas que crea el exceso o la falta de agua media en términos de precipitación anual se agudizan cuando ésta se concentra en una parte relativamente corta del año, lo que suele ocurrir entre abril-mayo y septiembre-octubre. La abundancia significa lluvias torrenciales con gran poder destructor, como en la vertiente oriental y ciertas partes altas de los Andes, el Yaracuy, etc. Alta concentración y poca pluviosidad dan, en cambio, zonas verdaderamente áridas, como la mencionada en los estados Lara y Falcón, Nueva Esparta, Golfo de Cariaco, parte de la cuenca del Unare, etc. El mapa adjunto ilustra esta distribución de zonas con baja precipitación altamente concentrada.

Lo dicho se relaciona con el comportamiento medio de la pluviosidad y no excluye variaciones considerables - de más del 100 por ciento en algunos casos - de un año a otro, lo que aconseja tomar el mayor número de observaciones posible y correlacionar series cortas con otras más largas de características similares.

3. El clima y la agricultura

Las variaciones de temperatura con la altura definen "pisos térmicos" con los siguientes cultivos típicos:

- tropical (hasta 800 m): caña y grandes cultivos de exportación como cacao, arroz, palma, bananas
- subtropical (de 800 a 1 500 m): café y frutas para consumo interno
- templado (de 1 500 a 2 200 m): cereales, papas, hortalizas
- frío (de 2 200 a 3 000 m): papa y algunos cereales.

Los pisos subtropical y templado, los más favorables a la agricultura, son de extensión reducida (8 por ciento del país) y muy poblados.

Las lluvias tienen naturalmente una influencia decisiva en las posibilidades agrícolas. Por bajo de los 800 mm de precipitación anual son muy escasas las posibilidades en las mencionadas zonas secas. Precipitaciones cortas y espaciadas en ciertas partes de estas zonas permiten algún cultivo. En el resto del piso tropical, con lluvias más abundantes, pasa

a tener importancia su distribución en el año. En general, durante el tiempo seco hay déficit de agua con respecto a las necesidades de los cultivos, lo que disminuye considerablemente la productividad, llegando la sequía a afectar en algunos casos los factores vitales del suelo y haciendo progresivamente más difícil su recuperación con las lluvias. Por otro lado, el exceso de éstas en el tiempo húmedo tiene muchas veces efectos erosivos muy perjudiciales, sobre todo en zonas con fuertes pendientes y cuando la denudación por roces, incendios, sobrepoblación o sobrepastoreo o sequías prolongadas, ha debilitado la capa vegetal superficial.

La corrección de estos inconvenientes hace necesario en casi todo el país el riego durante el verano (de noviembre a abril) así como medidas de control de caudales y de escurrimiento en el invierno (de mayo a octubre), si es que se quiere contar con una agricultura productiva y estable.

Agrupando regiones más o menos homogéneas, desde el punto de vista del clima y de las posibilidades agrícolas, resaltan las zonas climático-económicas que se describen someramente a continuación.

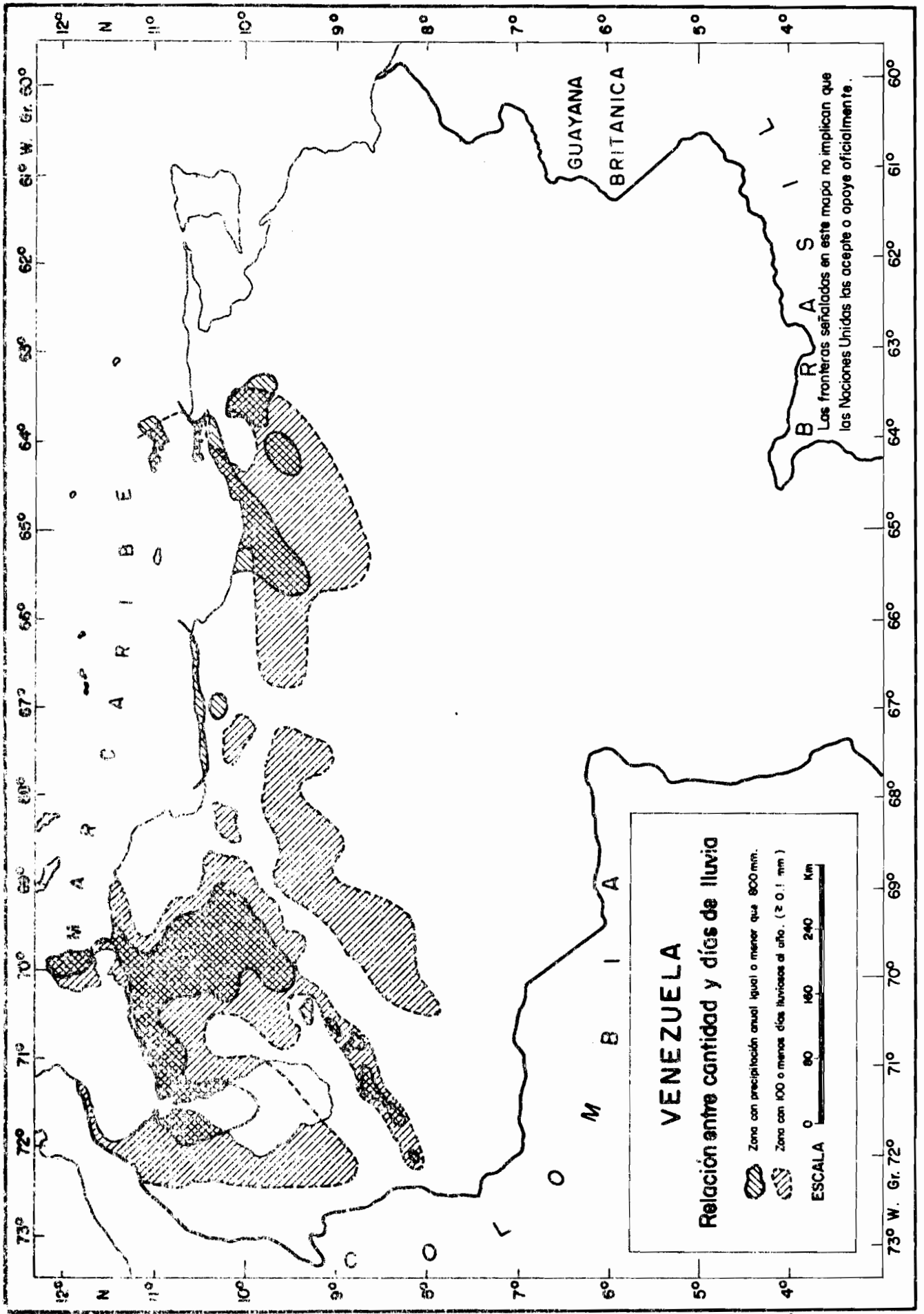
a) Clima tropical estepario

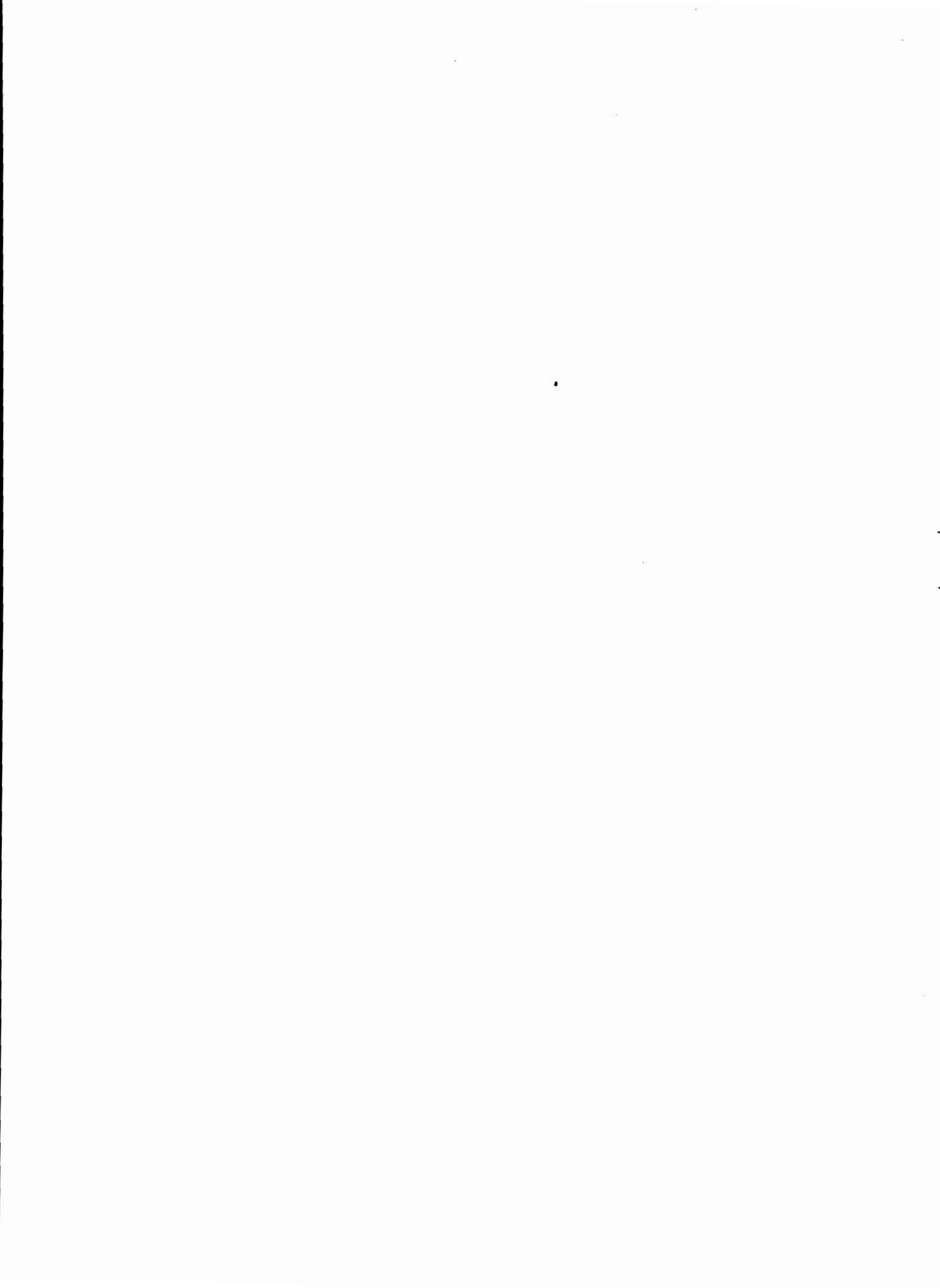
Las precipitaciones son escasas (menores de 600 mm anuales) y se presentan principalmente en los meses de abril a octubre (primavera y verano astronómicos). El riego suele ser necesario durante 9 meses (septiembre a mayo) pero a menudo durante todo el año. La ubicación de estas zonas se limita en Venezuela a las regiones con influencia del Mar Caribe, incluyendo el estado Lara.

b) Clima tropical sabana

Las precipitaciones llegan a más de 600 mm anuales y pueden alcanzar valores muy elevados, pero están concentradas en el semestre de verano astronómico. Esta zona es la más extensa de Venezuela. Comprende la casi totalidad de los Llanos y gran parte del estado Zulia. El riego es necesario en promedio durante 5 a 6 meses. Sin embargo, hay regiones donde es posible la agricultura de secano (caso de Turén) pero en condiciones de bajo rendimiento, por no poderse obtener dos cosechas, y con gran incertidumbre, pues también en la época lluviosa se dan en forma ocasional precipitaciones efectivas tan bajas como las de la época seca.

/c) Clima





c) Clima tropical lluvioso

Esta zona cuenta con precipitaciones suficientes durante todo el año, por lo que en general no se precisa riego, si bien hay períodos excesivamente lluviosos que plantean problemas de inundaciones. Comprende el oriente de Venezuela, desde el Golfo de Paria, incluyendo el Delta Amacuro (salvo las tierras a más de 1 500 m de altitud), la región de Barinas y Apure - que es una excepción del clima tropical sabana -, la parte sur del Lago Maracaibo y la vertiente de la Sierra de Los Motilones.

Otros climas de menor significación son los que determina la altura, aunque las observaciones no permiten una definición clara. Por encima de los 1 500 m hay zonas mesotermiales de tipo sabana - en algunas regiones costeras y en la Cordillera de Mérida - que ocasionalmente exigen riego, y de tipo húmedo en las mayores elevaciones del Escudo de Guayana.

4. Rasgos hidrográficos de Venezuela

Como en la mayoría de los países, las mediciones hidrológicas son más recientes y generalmente más incompletas que las meteorológicas.

Están a cargo de tres servicios: la División de Hidrología de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP), el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) y la Corporación Venezolana de Fomento (CVF). Mientras que las estaciones del primero están ampliamente distribuidas por el territorio, especialmente donde parecen existir posibilidades de utilización del caudal de los ríos, las de INOS se hallan concentradas en torno a pocos centros de la parte más poblada del país, y las de la CVF se encuentran solamente en la cuenca del Caroní.

La densidad media de 0.3 estaciones por 1 000 km² en la práctica resulta baja para un adecuado conocimiento del régimen fluvial, aunque no es inferior a la de los países latinoamericanos mejor dotados en este sentido o de algunos comparables en el Asia. La longitud media de registro de 6 años también es baja para las necesidades de proyecto hidráulico, que son de por lo menos unos 15 años. Este valor se alcanza en muy pocos lugares. La densidad de estaciones podrá mejorarse aumentando su número, pero la cortedad de registro sólo se puede suplir a base de correlaciones con las pocas series largas o con lecturas pluviométricas. Esto no siempre /es posible,

es posible, por lo que debe ponerse el mayor cuidado en continuar las series existentes para llegar a obtener las economías en las obras que resultan de un buen conocimiento del régimen de los ríos.

Los ríos del país pueden agruparse en tres principales sistemas: el del río Orinoco, el del Mar Caribe y el del Lago Maracaibo. Además existen la hoya cerrada del Lago de Valencia y las cuencas remotas y despobladas que desaguan al Amazonas y al Atlántico.

En la margen occidental del Lago Maracaibo, atravesando la región llana de clima estepario, desembocan los ríos Limón o Guasare, Palmar y Apón (con su afluente el Cogollo). El Limón fue empleado para la navegación por canoas y todavía ahora se le utiliza esporádicamente. El Palmar se utiliza parcialmente para irrigación y en él se proyecta una importante obra de aducción para abastecer de agua potable la ciudad de Maracaibo.

Más hacia el sur, a partir del río Santa Ana, el clima es más húmedo, aumenta la cantidad de corrientes superficiales y la zona se hace pantanosa. Entre los ríos que desembocan en esta región, destaca el Catatumbo, con su afluente el Zulia, que nacen en territorio colombiano. Estos ríos también son navegables por canoas y a través de ellos se realizó en otro tiempo un tráfico relativamente importante desde la región de Santander (Colombia).

En la parte sur del lago desembocan el río Escalante y más hacia oriente el Chama. Ambos atraviesan zonas inundables que son asiento de explotaciones ganaderas muy importantes. Estos dos ríos nacen en la Cordillera de Mérida y el Chama tiene un largo recorrido en zonas montañosas.

Más hacia el norte desembocan los últimos ríos que nacen en la Cordillera de Mérida, entre los que debe mencionarse el Motatán, que después de cruzar una estrecha garganta (quebrada de Agua Viva), atraviesa una región llana, de origen deltaico, los llamados Llanos del Cenizo, con un clima de transición entre la zona húmeda y pantanosa del sur y la región esteparia del norte.

Al norte del Motatán, corre el río Pueblo Viejo, del cual se deriva el abastecimiento de agua potable a la región de Cabimas mediante la represa de Burro Viejo, recientemente construída.

En la vertiente del Mar Caribe, los ríos de los estados Falcón y Lara son en general de poca longitud e importancia, salvo el Tocuyo, que recorre más de 370 kilómetros y atraviesa una meseta o valle alto relativamente extenso antes de desembocar en la llanura, y el Aroa, bastante más corto (unos 110 kilómetros), pero de caudal relativamente importante y que atraviesa valles boscosos. Más hacia oriente está el río Yaracuy, en la depresión del mismo nombre, que se comunica con la región llana del interior y atraviesa una de las regiones agrícolas más importantes de Venezuela.

Los ríos que nacen en la Cordillera del Litoral y desagan hacia el norte son todos de poca extensión e importancia. Sin embargo, merece mención especial el Tuy, que se origina en la vertiente sur de la Cordillera del Litoral y corre hacia oriente. En su cuenca se encuentra Caracas. El caudal del Tuy aumenta considerablemente después de abandonar, en Santa Teresa, la parte montañosa, desembocando en una región llana cuyo extremo oriental, pantanoso, se conoce como la región de Barlovento, de importancia agrícola e histórica.

Entre los ríos de la vertiente del Caribe, también cabe mencionar el Unare, que atraviesa una zona esteparia, el Neverí y el Manzanares, que desemboca en el Golfo de Cariaco.

Los ríos de la cuenca cerrada del Lago de Valencia son pequeños, pero corren por una de las zonas más pobladas del país, con un fuerte desarrollo agrícola e industrial. De ahí su importancia.

Los ríos de la margen izquierda del Orinoco atraviesan una región llana con pendientes muy poco pronunciadas, que como se indicó antes, son causa de grandes inundaciones en la parte inferior de las cuencas. Estas no están bien definidas y es frecuente la aparición de cauces temporarios, o "caños", que las intercomunican. Los ríos aludidos atraviesan regiones semidesérticas o solamente ganaderas, con escasa densidad de población. Como se verá más adelante, algunos de ellos están llamados a desempeñar un papel importantísimo en el desarrollo de la agricultura de regadío.

Los ríos de la margen derecha del Orinoco y los de la cuenca del Amazonas son poco conocidos en su mayoría. Cabe destacar entre ellos el Caroní, afluente del Orinoco, sobre el cual se han realizado importantes obras de aprovechamiento hidroeléctrico.

Cuadro 1

VENEZUELA: CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DE ALGUNOS RIOS

Río	Año de comienzo de obser- vaciones	Gasto me- dio anual (m ³ /s)	Gasto instantáneo	
			máximo (m ³ /s)	mínimo (m ³ /s)
I. Vertiente del Lago Maracaibo				
Notatán (en Agua Viva)	1941	36.3	710	4.19
Palmar	1942	17.9	455	0.04
II. Vertiente del Mar Caribe				
Tocuyo (en Pte. Torres)	1943	13.1	1 375	0.00
Morere (afl. del Tocuyo)	1944	7.64	(208)	(0.00)
Bucares (afl. del Tocuyo)	1941	2.14	900	0.12
Yaracuy a/	1942	9.83	215	1.35
Urama a/	1944	4.48	(720)	(0.14)
Tuy (en Hda. Barrios)	1941	1.66	(180)	(0.09)
Tuy (en Cúa)	1941	7.67	598	0.45
Tuy (en El Vigfa)	1946	23.2	688	1.20
Grande (Afl. del Tuy)	1943	8.11	374	0.00
Neverí	1945	37.1	(448)	(1.30)
Querecual (afl. del Neverí)	1948	3.16	493	0.10
Manzanares	1941	17.2	410	1.60
III. Vertiente del Lago de Valencia				
Aragua (en La Victoria)	1940	1.07	168	0.00
Turmero (en Turmero)	1942	0.85	220	0.00
IV. Vertiente del Orinoco				
Uribante	1949	215	(5 500)	(27.0)
Pagüey	1950	46.6	1 450	3.07
Santo Domingo	1952	31.9	1 267	5.35
La Yuca (afl. del Masparro)	1952	11.0	(810)	(0.01)
Masparro	1951	28.5	3 000	1.64
Boconó	1952	73.9	2 150	9.50
Guache (afl. del Portuguesa)	1950	14.0	604	0.30
Acarigua	1950	30.8	1 100	0.25
Agua Blanca	1942	6.35	375	0.10
Cojedes	1942	20.4	1 650	1.35
Turbio (afl. del Cojedes)	1945	3.52	(158)	(0.45)
Tirgua	1941	16.1	886	2.20
Tinaco	1951	7.38	1 000	0.10
Pao	1951	26.8	820	0.07
Guárico b/	1952	25.2	(277)	0.0

Fuente: MOP, Dirección de Obras Hidráulicas, Resumen de datos hidrométricos 1940-59.

a/ En la carretera de San Felipe a Morón.

b/ Los registros de 1952-56 dieron en Calabozo un gasto medio anual de 55.7 m³/s.

Nota: Las cifras entre paréntesis corresponden a estimaciones hechas con los datos de estaciones que sólo están provistas de mira. Los demás gastos instantáneos corresponden a estaciones registradoras y pueden considerarse exactos (con la aproximación de la curva de descarga). Los datos básicos llegan hasta el año 1958, inclusive.

Los ríos de las vertientes del Lago Maracaibo y del Orinoco están medidos cerca del piedemonte (en los cruces con las carreteras Panamericana, Barinas-San Carlos-El Sombrero, etc.). Los de la vertiente del Caribe, excepto el Tocuyo, el Yaracuy y el Tuy, se observan cerca de sus desembocaduras.

El cuadro 1 resume las características hidrológicas de los ríos para los cuales hay información suficiente en las cuatro cuencas importantes. Los de las vertientes del Mar Caribe, el Lago Maracaibo y la margen izquierda del Orinoco son muy irregulares, salvo algunos al sur del Lago Maracaibo. Su alimentación se debe a lluvias de marcada estacionalidad, la infiltración en las partes altas de las cuencas es baja y el escurrimiento superficial está favorecido por la erosión.

Para un desarrollo agrícola en gran escala de los Altos Llanos, esta irregularidad exigiría importantes obras de regulación, las que deben ser relativamente caras por la topografía, al menos en los sitios de embalse reconocidos hasta la fecha.

La parte norte del Lago Maracaibo y la Vertiente del Caribe donde está concentrada la mayor parte de la población, son relativamente más pobres en agua de lo que resultan serios problemas de escasez, especialmente por los marcados estiajes.

5. Organización para las mediciones hidrometeorológicas e hidrológicas

Se han mencionado las instituciones que hacen observaciones pluvio y fluvio-métricas y la extensión de estos servicios. Cabe insistir en la necesidad de ampliarlos y mejorarlos, tanto en lo que respecta a medición de lluvias y caudales como en cuanto a todos los factores relacionados (evaporación, nubosidad, radiación, mediciones agrometeorológicas, etc.). En la actualidad hay conciencia de esto y se han adelantado muchas ideas en materia de coordinación y reestructuración de servicios. Se ha propuesto un Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, pero no ha logrado prosperar tan conveniente iniciativa. Mientras esto se logra, sería útil la constitución de un Comité Coordinador que preparase el terreno y realizase las labores de coordinación y difusión necesarias en el marco de una planificación más amplia del aprovechamiento de los recursos hidráulicos.

IV

ASPECTOS JURIDICOS E INSTITUCIONALES

1. El régimen jurídico

El sistema jurídico venezolano relativo al agua se gestó en épocas en que la disponibilidad superaba en mucho a la demanda y por eso ha tenido como norma básica la libre disponibilidad por las actividades agropecuarias, que eran el usuario principal. Al aumentar la demanda y disminuir en muchos casos la disponibilidad, por mal manejo del recurso, surgieron conflictos que han ido siendo resueltos por disposiciones aisladas - algunas de alcance local, otras de carácter nacional - que muchas veces no armonizan o se superponen. Falta, pues, un código o cuerpo legal orgánico que reúna todo lo referente al tema y ofrezca más seguridad y expedición.

La propiedad de los cursos de agua está regulada según su tamaño: los ríos son de dominio público y los arroyos de dominio privado. Como no siempre es fácil precisar cuándo termina un arroyo y comienza un río, podrían surgir conflictos en cuanto a la propiedad. Las aguas subterráneas pertenecen en todo caso al propietario del terreno en que alumbran.

El uso de aguas de dominio público no necesita concesión y sólo se deben respetar los derechos preferentes. Ello es fuente de inseguridad para los usuarios, pues sólo les cabe acción judicial a posteriori cuando resultan perjudicados. Ciertas leyes autorizan al Poder Ejecutivo a reglamentar el uso del agua de dominio público y la nueva Ley de Reforma Agraria afecta hasta a las de dominio privado cuando así interesa a los fines de la reforma. Sin embargo, no existe norma general y amplia al respecto. Para resolver adecuadamente el problema de la estabilidad en el derecho al uso del agua, convendría establecer con carácter obligatorio la concesión para el uso de las aguas públicas y reglamentar el uso de las privadas en virtud de la acción de policía propia del Poder Ejecutivo, poniendo así en manos de éste los instrumentos adecuados para la ordenación del recurso hidráulico.

Al mismo tiempo debería confeccionarse el catastro de aguas, como ha sido ordenado por varias leyes sin que hasta la fecha se cumpla. La Ley de Reforma Agraria dispone la organización de una Oficina Nacional de Catastro de Tierras y Aguas. Para dar permanencia y efectividad a esta oficina, registrar en ella los derechos de aguas debería ser obligación previa a la /inscripción en

inscripción en el Registro Público de la Propiedad Inmueble.

Una de las responsabilidades importantes del legislador es la de establecer prelación entre los diversos usos. En el derecho venezolano se reconoce la primera prioridad al abastecimiento de poblaciones y a la navegación. Asegurados estos usos, les sigue en orden de preferencia el que puedan hacer las explotaciones mineras y petroleras, lo que se comprende dada la importancia de estas actividades. Vendrían después los demás usos, como el agrícola. Las concesiones de aguas a favor de explotaciones mineras y petroleras es atribución del Ministerio de Minas e Hidrocarburos, en tanto que al de Agricultura y Cría corresponden otras contempladas en la Ley Forestal para la prestación de servicios públicos. Sería conveniente establecer normas generales de prelación en los usos y confiar las concesiones a una sola autoridad.

También esta unificación de autoridad y normas parece necesaria para lo relativo a las limitaciones de la propiedad en interés del uso y conservación del agua, sobre lo que inciden varias leyes como la de Expropiaciones, de Minas, la de Hidrocarburos, la Forestal, la de Reforma Agraria, etc. Estas limitaciones se refieren, por ejemplo, a la prohibición de talar bosques en las cabeceras de los ríos, a la obligación de soportar obras de defensa o de toma, a las servidumbres de acueducto, desagüe, abrevaderos, etc.

2. Normas legales específicas para los distintos usos y la conservación del agua

Variadas y dispersas normas legales regulan el uso del agua para los diversos fines y ellas protegen en mayor o menor grado la antigüedad e importancia del uso. Así, por ejemplo, en el caso del agua para poblaciones se ha asegurado su prioridad y la defensa de las fuentes, encargándose al Instituto Nacional de Obras Sanitarias, organismo autónomo creado en 1943, la promoción de este servicio por cuenta de las municipalidades, a quienes compete según la Constitución

La Ley de Reforma Agraria ha introducido modificaciones profundas en cuanto al uso agrícola, perfeccionando en general su sistema legal. Autoriza al Poder Ejecutivo a reglamentar el uso racional del agua, lo que es un gran adelanto a pesar de referirse sólo a los fines de la Reforma Agraria.

/Por su

Por su significación económica, el uso minero está explícita y ampliamente reglamentado. Otros usos más nuevos o menos desarrollados, como el energético y el industrial, no están suficientemente considerados en la legislación vigente, la que adolece de importantes lagunas en este particular.

La conservación del agua como la del suelo y la de los bosques, ha venido siendo objeto de creciente preocupación desde el punto de vista legal.

Se han dictado normas para la protección de las fuentes contra el talado, el incendio, la infección, etc. y existe el propósito de reglamentar el uso en evitación de desperdicios, si bien sólo para los fines específicos de la reforma agraria.

Sin embargo, el establecimiento de estas normas conservacionistas no ha progresado lo suficiente pues se topa con serios obstáculos de carácter económico y de tipo social.

Es interesante observar, por último, que la legislación venezolana no contiene normas específicas con respecto a los ríos internacionales. Conveniría ocuparse de ellos dada la importancia que está tomando el uso de los cauces que el país comparte con Colombia.

3. La estructura institucional

En todos los países, al menos regionalmente, el agua, que era un bien libre, se ha transformado en un bien escaso con una rapidez que no ha permitido la adaptación simultánea del sistema institucional para hacer frente a las nuevas necesidades, sobre todo en lo que se refiere a la organización administrativa del manejo de los recursos hidráulicos. Venezuela no constituye precisamente una excepción a esta regla. En el organograma adjunto que muestra las distintas agencias que se ocupan directa o indirectamente del manejo de los recursos hidráulicos, se las clasifica con respecto al uso específico del agua en que cada una tiene intervención, a la vez que se establecen las relaciones de dependencia respectivas en sus diversos tipos.^{2/}

2/ ——— dependencia jerárquica; — : — · — asesoramiento;
— — — nexo autárquico; + + + aporte; . . . suministro de créditos;
===== suministro de servicios; ' realización de actividades en el rubro de la columna correspondiente.



Se observa el predominio de las agencias del gobierno nacional, pese a la organización federal del país, lo que refleja la realidad de la administración política del país. Como para cada uso del agua existen diversas agencias, que a menudo dependen de distintos ministerios, o cuando dependen de uno solo, tal dependencia suele ser a través de distintas direcciones, la multiplicidad de agencias se traduce en una complejidad administrativa que conduce a los mismos resultados generales que en el caso de la legislación: superposición en algunas funciones y omisión de otras que sería necesario cumplir. La causa de esta complejidad administrativa es la misma que la de la legislación: el desarrollo casuístico, a medida que se iba presentando la necesidad, pues nunca se ha intentado una revisión general realizada con criterio orgánico.

El problema que significa lograr una organización adecuada para el mejor uso de los recursos hidráulicos se ha abordado en algún caso, concentrando todas las responsabilidades en un solo ministerio. Así se ha hecho en México con gran éxito. No parece, sin embargo, que haya llegado el momento de proceder en Venezuela a una concentración semejante. Sería necesario, en cambio, realizar una primera separación de funciones entre las normativas y de aplicación legal y las de promoción construyendo obras y servicios, explotándolos o por ambos medios.

El primer tipo de funciones debe concentrarse en una única autoridad de aguas, que sería la responsable de otorgar concesiones de uso de aguas, de autorizar la imposición de servidumbres y restricciones de dominio - sin perjuicio de la vía judicial para determinar el monto de las compensaciones o indemnizaciones en caso de desacuerdo - y de hacer cumplir las leyes, dictando los reglamentos y manteniendo los servicios de inspección necesarios.

Como esta función está íntimamente ligada con los problemas de conservación, ya que esta última depende sobre todo de las modalidades de uso del agua que la correspondiente autoridad podría conceder o negar, parece que la ubicación de dicha autoridad sería el Ministerio de Agricultura y dentro de él la Dirección de Recursos Naturales Renovables. Las funciones que ciertas leyes, como por ejemplo la de Minas y la de Hidrocarburos, atribuyen a otros ministerios, deberían ser transferidas, estableciendo o no, según el caso, la intervención con fines de asesoramiento de esos otros ministerios cuando el uso del agua tenga relación con sus funciones, como podría ser el caso de una concesión para uso minero.

/El ejercicio

El ejercicio de la autoridad de aguas implica la participación en el manejo de los registros y del catastro de aguas en el señalamiento de prela-ciones. Esto último, a su vez, supone la subordinación de la autoridad de aguas a las líneas generales de una política cuya formulación escapa a sus atribuciones y que corresponde a otro organismo cuya constitución se discutiré más adelante.

En cuanto a las funciones de promoción, es aconsejable concentrar en una sola agencia todo lo relativo a un uso. Cuando resulte difícil atribuir la responsabilidad de un uso a un solo ministerio, se podría recurrir al expediente del instituto o de la empresa de estado, según el caso, pero interviniendo en la constitución del directorio los distintos ministerios interesados, de manera que se asegure una representación de todos los sectores afectados. Este sistema tendría la ventaja de no forzar la actual estructura administrativa, creando al mismo tiempo una descentralización que podría dar mayor agilidad a las funciones de promoción.

Sin embargo, como en el caso de la autoridad de aguas, estas diversas agencias - reparticiones administrativas, institutos o empresas de estado - deberían ajustar su acción a las líneas generales de política hidráulica. También en armonía con ésta y como un instrumento indispensable para el correcto manejo de los recursos hidráulicos conviene promover la participación de los usuarios a través de agrupaciones legalmente constituidas. Así lo ha previsto el código civil venezolano y la Reforma Agraria lo implementa más, si bien - nuevamente - sólo para sus fines.

a) Planeación y coordinación

La formulación de una política de aguas no está actualmente a cargo de ninguna agencia determinada y en realidad no existe política hidráulica alguna. La Oficina Central de Coordinación y Planificación (CORDIPLAN) está encargada desde 1958 de elaborar y mantener al día un plan de desarrollo para toda la economía y en 1960 entregó su primer plan cuatrienal, que ha fijado metas generales en todos los campos, incluso el de los recursos hidráulicos, aunque en éste no de manera específica y orgánica. La importancia de la materia parece justificar la creación de un cuerpo programador del aprovechamiento y defensa de los recursos hidráulicos. Ese cuerpo lógicamente sería CORDIPLAN, dentro del cual debería crearse una pequeña planta permanente que

se dedicara a este asunto y actuara como secretaria de una especie de Consejo Nacional del Agua. Este sería el organismo consultivo encargado de formular la política de aguas y estaría integrado por los funcionarios de mayor rango de las entidades relacionadas, cubriendo todo el ámbito público y privado interesado en el uso de las aguas. Organismos semejantes funcionan con éxito en otros países.

Para problemas específicos como el hidrometeorológico e hidrológico o para cuencas importantes como la del Tuy, se formarían comités dentro del Consejo o tutelados por él.

b) Organización administrativa de los diversos usos del agua

De los organismos indicados en el organograma que tienen a su cargo el abastecimiento de agua a poblaciones, el de mayor importancia es el INOS, que ha restringido su acción a las ciudades de más de 5 000 habitantes. De las restantes se encarga el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social a través de su División de Ingeniería Sanitaria. El INOS cuenta con la organización necesaria para una labor amplia de carácter nacional. Sólo está limitado por su insuficiente financiamiento. Si éste mejorara, el INOS bien podría cubrir todas las necesidades de su parcela de consumidores y hasta incluir a los pueblos pequeños.

De las agencias que intervienen en materia de riego tiene la mayor importancia la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP y el Instituto Agrario Nacional (IAN). La primera construye y opera obras de riego y la segunda, a través de sus funciones colonizadoras, participa en el desarrollo de las tierras regadas. La coordinación de ambas etapas no ha sido óptima y para mejorarla se piensa crear un Instituto del Riego, que estaría encargado de la construcción y operación de las obras de riego y también de la colonización. La idea de concentrar todo lo relativo al riego en una mano parece atinada, pero deberá cuidarse especialmente la armonía que debería existir entre la colonización a cargo del proyectado Instituto y la que seguirá haciendo el organismo encargado de la reforma agraria, que se concentrará principalmente en los terrenos de secano. El Ministerio de Agricultura y Cría también interviene en el riego en varias de sus funciones, a saber: experimentación y extensión (Dirección de Agricultura), agua subterránea y pequeñas represas (Dirección de Ingeniería Agrícola) y planeación (Dirección

/de Planificación

de Planificación Agrícola).

El uso hidroeléctrico no se ha atribuido a ninguna agencia determinada y las respectivas concesiones las otorgan las municipalidades. La política eléctrica se halla a cargo de la Compañía Anónima de Administración y Fomento Eléctrico (CADAFE) y de la Comisión de Estudios de Electrificación del Caroní, organismos gubernamentales que realizan actividades en el campo de la generación eléctrica. El primero lo financia la CVF y el segundo depende directamente de la misma CVF.

En el campo de la navegación, aparte de las autoridades de puertos y aduanas, etc., que usualmente intervienen desde 1952, existe el Instituto Nacional de Canalizaciones, que actualmente se ocupa sobre todo en mantener y mejorar las condiciones de acceso al Lago Maracaibo y las de navegación en el Bajo Orinoco.

Por último, es interesante anotar que en diciembre de 1960 se reunió una mesa redonda de funcionarios relacionados con el agua subterránea. En esa ocasión se acordó pedir la creación de un comité interministerial permanente para el estudio del tema. Este organismo consultivo debería coordinar sus funciones con el encargado de la política general de aguas que se consideró más arriba.

V

USOS DEL AGUA

1. El cuadro global

Los datos de que se dispone sobre el uso de agua en Venezuela sugieren la distribución aproximada que se indica en el cuadro 2.

Cuadro 2

VENEZUELA: POSIBLE DISTRIBUCION DEL USO DE AGUA, 1959

(Millones de m³)

	Total	Salobre	Dulce		
			Total	Superficial	Subterránea
<u>Riego</u>	<u>1 500</u>	-	<u>1 500</u>
<u>Servicios públicos</u>	<u>300</u>	-	<u>300</u>	<u>200</u>	<u>100</u>
Doméstico, comercial y público	255	-	255	170	85
Industrias en general	45	-	45	30	15
<u>Autoabastecimiento</u>	<u>1 750</u>	<u>1 070</u>	<u>680</u>	<u>500</u>	<u>180</u>
Industria en general	30	-	30	-	30
Refinerías de petróleo	800	570	230	180	50
Minería de petróleo	300	100	200	100	100
Plantas termoeléctricas	480	400	80	80	-
Doméstico rural	140	-	140	140	-
<u>Total</u>	<u>3 550</u>	<u>1 070</u>	<u>2 480</u>	<u>700</u>	<u>280</u>

Fuente: Estimaciones de la CEPAL.

De los 3 550 millones de m³/año que se usan, un 30 por ciento corresponde principalmente a agua salobre que utilizan para refrigeración las refinerías de petróleo y plantas termoeléctricas construídas a la orilla del mar en zonas con escasez de agua dulce, como el litoral frente a Caracas, la península de Paraguaná y el Lago Maracaibo. Del agua dulce, cuyo volumen es de 2 480 millones de m³/año, un 60 por ciento correspondería a la /agricultura. De

agricultura. De ahí la importancia de sus problemas en el desarrollo hidráulico. Sólo una pequeña parte de esta agua proviene del subsuelo. En mayor grado recurren a esta fuente otros usos, como los servicios públicos, que absorben algo más del 35 por ciento.

A continuación se pasa revista a los problemas y posibilidades que se plantean con relación a los principales usos del agua.

2. Agua potable

En 1959 las instalaciones domiciliarias suministraban agua al 51 por ciento de los 4.2 millones de habitantes urbanos,^{3/} proporción relativamente baja e inferior al promedio de América Latina, que es del orden de 60 por ciento. La extensión de servicios en Venezuela llega a cerca del 60 por ciento en las ciudades principales (de más de 50 000 habitantes), mientras que en las de menos de 10 000 no alcanza al 30 por ciento. Es mejor que el promedio en las regiones central y andina y baja en la cuenca del Lago Maracaibo y en los Llanos.

La calidad del servicio no es pareja en su extensión. Sólo la mitad de la población servida goza de abastecimiento continuo, con tratamiento completo. El aspecto sanitario es satisfactorio, ya que prácticamente todas las redes por lo menos inmunizan su agua con cloro. La baja proporción de servicios continuos resulta de la insuficiencia de las fuentes, situación más grave en las grandes ciudades, donde las necesidades son relativamente mayores. Así, mientras la dotación media diaria puede ser de unos 200 litros por habitante urbano, las ciudades con más de 50 000 habitantes, cuyo nivel de demanda es considerablemente mayor, sólo registraban 220 litros. Entre las grandes ciudades, Caracas, Maracaibo y Barquisimeto tienen graves problemas, en tanto que Maracay, Valencia y San Cristóbal están mejor dotadas.

La situación crítica de Caracas es quizá la de mayor trascendencia por la importancia que en la vida nacional tiene la capital. Esta ciudad recibió en 1959, durante los meses lluviosos (septiembre-octubre), cuando las fuentes permiten un abastecimiento irrestricto, un promedio de 4 m³/segundo. En

^{3/} Esta exposición sólo se refiere a las poblaciones con más de 5 000 habitantes, a las cuales ha circunscrito su acción el INOS.

cambio, en la temporada seca (abril-mayo), cuando la demanda debería ser al menos un 25 por ciento superior, sólo recibió unos 3 m³/segundo. Esto significa sólo unos 200 litros por habitante al día, precisamente cuando la ciudad necesita el doble de esta cantidad.

He aquí expresada, en cifras redondas, la magnitud de la crisis que está sufriendo la capital venezolana. Esta escasez obliga a racionamientos que duran de 5 a 6 meses por año y que en el tiempo más crítico significan dar agua a la mayoría de la ciudad sólo 2 ó 3 horas por día y mantener una intensa y costosa actividad relacionada con el control y la economía de este líquido. Se ha llegado a esta situación sobre todo por el inusitado crecimiento de la ciudad (7.2 por ciento anual en el período 1950-59) y por la falta de una planificación adecuada e integral del problema que hubiera considerado todas las alternativas de demanda frente a las posibilidades de abastecimiento en el amplio ámbito de la cuenca del Tuy que surte de agua a la región.

Tal planificación se ha emprendido en la actualidad, aparte las obras en curso para almacenar más agua. El dique Lagartijo (de 80 millones de m³), que podría funcionar desde 1962, resolvería las crisis del momento. Para una mejora definitiva habría que construir una segunda tubería desde el río Tuy, embalses adicionales en este río y embalses complementarios cerca de la ciudad,

Hacia el futuro, en el ámbito nacional, el plan cuatrienal propugna una preeminencia especial a fin de desarrollar servicios como el del agua potable y elevar la proporción de población urbana servida de 50 a 75 por ciento, lo que sería un progreso considerable. El presupuesto del INOS (que incluye cloacas) pasaría a representar el 8 por ciento de la inversión pública, poco menos del triple que en 1954-58, cuando era el 3 por ciento. Para extender el servicio a toda la población urbana habría que mantener este ritmo intensivo de inversiones durante unos 20 años y al mismo tiempo reforzar la organización del INOS y sus servicios de planificación y prospección hidrológica, pues en esta entidad descansa ahora el 90 por ciento de la población urbana servida y será la que lleve el peso de las tareas futuras.

3. En la industria

Puede citarse que la disponibilidad de agua es uno de los factores más importantes de radicación para la industria y uno de los que actualmente están produciendo en ella mayores crisis por su escasez. A pesar de ello, no ha sido objeto de evaluación sistemática que permita un análisis concluyente.

Industrias que no consumen grandes cantidades de agua y otras pequeñas y medianas que se ubican en las ciudades mismas pueden absorber alrededor del 15 por ciento de la dotación para servicios públicos. De una cantidad casi tan grande es posible que se autoabastezcan las industrias más consumidoras, que generalmente se surten de pozos. En este caso se encuentran las refinerías de azúcar, destilerías de alcohol, cervecías y fábricas de bebidas gaseosas, de hilos y telas de rayón, de papel, de cemento, etc. Cantidades mucho mayores usan las plantas termoeléctricas y las refinerías de petróleo. (Véase el cuadro 2.) La fabricación de papel es una de las actividades manufactureras que mayor demanda concentrada de agua ha planteado, tanto para el proceso como para la eliminación de desechos. La primera gran planta, instalada en 1958, eligió la vecindad del centro industrial de Puerto Cabello-Morón precisamente por la desembocadura del río Yaracuy, que le aseguraba amplio abastecimiento. De las nueve grandes plantas termoeléctricas a vapor en la zona de mayor consumo, sólo una puede usar refrigeración a base de agua dulce en circuito abierto, la de La Mariposa, al borde del embalse del mismo nombre. Las demás deben recurrir al agua de mar o recircular el agua dulce, medidas ambas que significan encarecimiento en la producción.

Entre los principales centros industriales, Caracas destaca por su volumen y por la agudeza del problema hidráulico. Además de las soluciones al sistema público, a las que ya se aludió, se propicia ahora la descentralización industrial a ciudades satélites - Guarenas, Guatire, Charallave, Santa Teresa, Cúa, etc. -, lo que es sin duda una medida plausible. El sistema público de Maracaibo es anticuado y estrecho, pero con el nuevo proyecto de llevar agua desde el río Palmar a 70 kilómetros de distancia, podrá haber amplia dotación por mucho tiempo. Dentro de la tendencia de descongestionar Caracas también han cobrado importancia las ciudades de Maracay y Valencia, unidas a aquélla por buenas autopistas. Maracay sólo /cuenta con

cuenta con su napa subterránea como fuente, que es suficiente en la actualidad pero no parece serlo para el futuro. Valencia tiene holgada disponibilidad a base de un río cercano, y de un embalse de riego (Guataparó) que contribuye en tiempos de escasez; para el futuro cuenta además con la vecindad del río Pao. Barquisimeto, la tercera ciudad del país, ubicada en una región más bien árida, deberá planear cuidadosamente su provisión de agua si proyecta desarrollar su industria. El importante centro petrolero Barcelona-Puerto La Cruz tiene también algunas industrias, además de grandes refinerías, todo lo cual está sometiendo a fuerte presión el río Neverí, hasta tal punto que se hace aconsejable su estudio integral.

Si del crecimiento futuro que se estimó aconsejable para los servicios públicos, una proporción del 20 por ciento - mayor que la actual - se destina a la industria, ésta recibiría cantidades de agua que aumentarían a razón de cerca de 8 por ciento anual, lo que parece razonable dada la porción que usan las redes públicas. Paralelamente tendrán que desarrollarse los consumos autoabastecidos, lo que requiere importantes iniciativas oficiales de fomento y orientación.

4. Riego

a) Situación actual

Como el clima predominante en las zonas más pobladas de Venezuela es del tipo tropical sabana con una temporada seca, el riego resulta conveniente y a veces indispensable. Sin embargo, no se ha extendido mayormente. En la actualidad, pueden haber unas 260 000 hectáreas con algún riego, en la mayoría de los casos durante 2 ó 3 meses al año. En relación con la superficie cultivada (1.4 millones de hectáreas), la regada representa cerca de la quinta parte. Sólo en años recientes se ha interesado el Gobierno en la cuestión. A su iniciativa corresponde sólo un 10 por ciento del área hoy regada, pero sus inversiones han sido mucho mayores. Los grandes proyectos del Guárico y El Genizo todavía no están prácticamente habilitados. Al considerable interés que el riego inspira al sector público se debe que la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP tenga hoy, además de 9 obras en explotación y 1 en construcción, 27 en proyecto y 19 en reconocimiento.

/El estudio

El estudio de los sistemas de riego ya construidos revela que existe un amplio margen de mejora, aprovechable para el futuro. Se echa de menos en general una cuidadosa planificación económico-agrícola que, considerando incluso los problemas sociales correlativos, hubiera definido la prioridad y conveniencia de los proyectos y habría proporcionado las medidas necesarias para su continuada explotación. En el proyecto de los sistemas de riego se ha dado gran importancia a los aspectos de construcción y no la suficiente a la programación de la actividad agrícola y a las investigaciones previas como aptitud de suelos, topografía, etc. Hasta en las obras mismas se ha atendido más a su estabilidad que a su funcionamiento hidráulico. Por último, ha sido insuficiente la complementación del riego y la colonización en el desarrollo de los predios beneficiados. Dentro de éstos ha faltado técnica en cuanto al manejo del agua y al mantenimiento de las obras. Es necesario, sobre todo, estudiar las tasas adecuadas de riego, a través de experiencias, y en seguida difundir y controlar su adopción por los agricultores, con ayuda de los operadores de los sistemas y de extensionistas agrícolas.

b) Necesidad y posibilidades del riego

Ya se dijo que el futuro de la economía venezolana requerirá más que nunca el desarrollo de la productividad agrícola a fin de disminuir las diferencias de nivel en el ingreso y ampliar el mercado de la industria. Así se ayudaría a disminuir la dependencia del petróleo, en un período en que éste atraviesa una desfavorable situación de mercados. Así se reconoce y el Plan Cuatrienal así lo postula al enunciar sus metas agrícolas. El ligero aumento de la productividad por hectárea observado en los últimos años se debe en gran parte a un cambio en el tipo de cultivo en favor de los más rendidores. Sin embargo, esto no podrá seguir por mucho tiempo más y se impone una reorientación en las inversiones agropecuarias, dando mayor peso a las más productivas.

Sin dejar de lado la importancia de otros factores, como la aplicación de conocimientos técnicos - que se traduce en rotaciones adecuadas de cultivos, prácticas sanitarias eficientes y selección de semillas -, hay que tener en cuenta la influencia del factor climático, por la escasez e irregularidad de las precipitaciones. Si el riego permite eliminar ese importante factor de incertidumbre y se desarrollan cultivos intensivos, con rotaciones

/adecuadas y

adecuadas y más de una cosecha anual, es posible que todo esto, combinado con las otras mejoras tecnológicas cuya falta se hizo notar, determine un incremento de productividad de la agricultura tan importante como el que tuvo la industria. Es interesante señalar que la recuperación de tierras pantanosas en zonas húmedas que no precisan riego puede tener el mismo resultado que este último. Sin embargo, las áreas donde podría realizarse tal recuperación, salvo el sur del Lago Maracaibo, son mucho menos extensas o están muy alejadas de los centros poblados y de las vías de comunicación.

Una estimación de la relación producto-capital de la inversión en riego conduce a justificar las anteriores afirmaciones.

La relación producto bruto-capital en la agricultura es del orden de 0.2, una de las más bajas de América Latina. El producto bruto agrícola puede ser del orden de 600 bolívares por hectárea en seco y de 2 000 por hectárea bajo riego, por lo que a este último cabría atribuirle un producto de 1 400 bolívares por hectárea. Comparando esta cifra con el costo medio del sistema de riego, del orden de 2 500 bolívares por hectárea, resulta una relación producto-capital por este concepto de 0.6, que dobla la productividad del capital con respecto al invertido en seco y puede así contribuir a elevar la media actual en la agricultura.

La planificación del riego ha de considerar todos los factores en juego. En primer lugar es imprescindible conocer la disponibilidad de suelo y agua. Sobre el suelo cabe decir que, si bien se han hecho muchos estudios, no se ha llegado a uniformar las clasificaciones entre sí ni con patrones internacionales que permitan aprovechar la experiencia de otros países. Sobre la necesidad de mediciones hidrológicas ya se ha insistido bastante. También hacen falta estudios de localización de mercados, mano de obra, etc.

Ante esta situación, parecen como más prometedoras para un desarrollo del riego en gran escala las regiones vecinas a los estados andinos. El piedemonte cuenta con clima semitropical, terreno de adecuada pendiente y riqueza acarreada por la abundante agua que baja de las serranías y buena mano de obra de los superpoblados estados andinos. Son especialmente favorables las cuencas del Portuguesa (al este del Cojedes), del Masparro y del Santo Domingo en la vertiente oriental y las del Motatán en la occidental.

/Es evidente

Es evidente que convendría dar prioridad al riego a base de simple derivación, sin obras de embalse. En los ríos de los Altos Llanos Occidentales se podría obtener así agua para unas 80 000 hectáreas, de las que 53 000 se encuentran en las cuencas de los ríos Guanare, Boconó y Santo Domingo. En el Chama también podrían regarse de este modo unas 10 000 hectáreas.

De las obras de embalse en estas regiones, parecen más convenientes - por la alta relación "volumen embalsado-volumen de muro", entre otras razones - las del río Motatán (en Agua Viva) y el sistema Boconó-Tucupido, que además permitirían generar energía hidroeléctrica.

c) Inversiones necesarias

El Plan Cuatrienal ha seguido más o menos el orden de prioridad que se acaba de esbozar. Se propone invertir cerca de 400 millones de bolívares en obras hidráulicas. De esa suma se gastarían 264 millones en establecer riegos nuevos y ampliar los existentes y 50 millones en obras de drenaje. Se proyecta el riego por derivación simple en los ríos Guanare, Boconó, Santo Domingo y otros cuya prioridad se funda en razones especiales, como es el caso del río Palmar, que se desarrollará para abastecer a Maracaibo de agua potable.

Entre las inversiones en obras existentes figura la que habilitaría 50 000 hectáreas regables por la gran presa del Guárico, que absorbería un 40 por ciento del total a invertir. Cabe observar a este propósito que, además de las 10 000 hectáreas actualmente en condiciones de ser regadas, sería fácil habilitar otras 10 000 que ya tienen en parte la red de canales. No parece clara, sin embargo, la utilización de estas 20 000 hectáreas porque el arroz es el único cultivo intensivo que posiblemente se adaptaría a estos suelos y el mismo Plan Cuatrienal sólo considera un aumento de 12 000 hectáreas en este rubro. En las 8 000 restantes podría iniciarse el proceso de adaptación del suelo en combinación con la ganadería. Respecto a las 30 000 hectáreas que faltan para completar 50 000, cabría estudiar si su capitalización intensiva con canales, etc. no sería más provechosa en establecer riegos por simple derivación en las cuencas del Portuguesa o el Motatán.

Las 125 000 hectáreas nuevas bajo riego, junto a 31 000 que se habilitan por drenaje en zonas húmedas (principalmente al sur del Lago Maracaibo), representan el 50 por ciento del aumento de la superficie cultivada según el Plan.

Haciendo una estimación para un futuro más lejano (1979), que considere un cierto aumento del nivel de consumo por persona y de la productividad por hectárea, el hecho de que se agotará la posibilidad de riego por derivación y deberá recurrirse al embalse que habrán todavía al sur del Lago Maracaibo unas 150 000 hectáreas habilitables por drenaje y la necesidad de desarrollar la ganadería a base de pastos regados, se llega a la conclusión de que serían necesarias unas 670 000 hectáreas bajo riego y una inversión del orden de 170 millones de bolívares anuales, es decir, bastante más que los 100 millones previstos por el Plan Cuatrienal. De aquí la necesidad de intensificar la planificación y estudios previos en este rubro, para poder encauzar debidamente su desarrollo futuro.

A fin de facilitar el financiamiento conviene destacar la importancia del pago que debe hacer el agricultor por el uso de agua de riego, lo que hasta ahora no se ha hecho efectivo sino en escala muy reducida. La Ley de Reforma Agraria establece que la amortización de las obras estará a cargo de los usuarios, principio que marca un señalado progreso en la legislación venezolana.

5. Energía

Para su aprovisionamiento de energía, Venezuela descansa prácticamente sólo en los hidrocarburos. En 1959 produjo el equivalente de 166.6 millones de toneladas de petróleo, de los que exportó 137.6 millones. De la diferencia (29 millones de toneladas) se perdieron 16.5 millones como gas natural quemado en la atmósfera que no pudo ser aprovechado o reinyectado al yacimiento, y se utilizaron 12.5 millones de toneladas, que representan el 90 por ciento de la demanda bruta de energía del país.

De carbón mineral sólo hay antiguas minas en vías de reinstalación, principalmente para proporcionar reductor siderúrgico. El pequeño aporte de los combustibles vegetales tenderá a disminuir en el futuro.

/La parte

La parte casi insignificante de la demanda de energía que ha cubierto la hidroelectricidad proviene de varias plantas pequeñas que en total no suman 35 megavatios. Las termoeléctricas, en cambio, sumaban 1 132 megavatios. Esta situación es el resultado de la amplia disponibilidad de combustibles de que gozó el país en los últimos quince años, cuando realmente se inicia el desarrollo eléctrico vigoroso a un ritmo de casi 20 por ciento anual, y de la relativa lejanía de los recursos hidroeléctricos con respecto a los principales centros consumidores. Así, pues, aunque el Plan Nacional de Electrificación lanzado por la CVF hace varios años hubo de concentrarse en plantas térmicas como primer expediente, estudió al mismo tiempo la posibilidad de desarrollar el potencial hidroeléctrico del país.

Venezuela figura entre los países más ricos en recursos hidroeléctricos de América Latina. Su topografía y pluviosidad hace que dichos recursos se concentren en el Cordón Andino y en la margen derecha del Orinoco. Los de aquél corresponden a ríos de gasto moderado, de considerable estacionalidad y grandes desniveles. Estudios preliminares les asignan una potencia instalable del orden de 4 millones de kilovatios. Los recursos de la margen derecha del Orinoco resultan de grandes caudales que, a pesar de su menor pendiente, dan origen a grandes concentraciones de energía, de las cuales la mejor conocida es la del Bajo Caroní, donde se podrían instalar unos 14 millones de kilovatios. En este último hay sitios de planta muy favorables cuya utilización se inició hace algunos años y en 1961 terminará de instalarse la planta Macagua I, de 300 000 kilovatios. También están avanzados los estudios para hacer una gran represa en un sitio que sería el primer embalse posible aguas arriba dentro del aprovechamiento integral del Bajo Caroní. Esta presa puede dar cerca de 4 000 megavatios entre lo que se instale a su pie y las ampliaciones que permitirá en Macagua por la regulación del río. Su construcción se iniciará dentro del Plan Cuatrienal y hacia 1975, podría haber ya la mitad de la capacidad señalada. Esta concentración de energía igual a cuatro veces la capacidad actual instalada en el país y cuyo aprovechamiento económico - ya iniciado - sólo podía emprenderse en grandes unidades, constituirá una oferta que hará innecesaria la explotación de muchos de los recursos de menor tamaño que se hallan diseminados en las partes montañosas del país.

/Es evidente,

Es evidente, sin embargo, que en los Andes convendría utilizar los mejores ríos, especialmente aquellos con posibilidades de uso múltiple, a fin de beneficiarse con las economías recíprocas, ya sean de riego o de otra índole. En primer lugar, cabe mencionar los que podrían combinarse con riego y que desde este último punto de vista tendrán prioridad en el futuro próximo. En este caso se encuentran el río Boconó en Peña Larga, que podría rendir unos 70 megavatios, y el Motatán en Agua Viva, con 30 megavatios. El trabajo de estas plantas para abastecimiento de centros urbanos podría combinarse muy favorablemente con el bombeo para riego. También se han señalado unos 15 megavatios en el río Mucujún (Estado Mérida), 60 megavatios en el Capazón (Estado Táchira) y 140 megavatios en el Santo Domingo, cerca de Barinas. El río Uribante tendría asimismo interesantes posibilidades hidroeléctricas. El mayor inconveniente para el desarrollo de estos ríos está en la falta de estadística hidrológica suficiente. Por ello, tanto las estimaciones del potencial como de sus verdaderas posibilidades de realización son vagas hasta ahora y deberán ponderarse cuidadosamente a la luz de estudios adicionales y de levantamientos topográficos.

La importancia de la hidroelectricidad crecerá gradualmente más adelante, a medida que se progresa en el desarrollo del Bajo Caroní. Así, por ejemplo, la alternativa mencionada que podría dar hacia 1975 poco más de 2 millones de kilovatios entre la planta en la gran represa que se comenzará en breve y las unidades que se construyen y se pueden agregar en el sitio de Macagua, podría ser por lo menos el 50 por ciento de la capacidad total del país y representaría más aún en la producción de kilovatios-hora.

El desarrollo eléctrico de Venezuela deberá considerar algunas características muy especiales del país. Así, la explotación de potenciales masivos como los del Caroní, que para ser económica debe hacerse en grandes unidades debe ir acompañada de una activa y cuidadosa promoción de la demanda con objeto de evitar desfases que hacen permanecer ociosas las inversiones, con las consiguientes pérdidas económicas. Muchos de los consumos anticipados serán también de carácter masivo, ligados a la explotación de recursos minerales de la Guayana y sus demoras pueden afectar grandemente los programas de desarrollo.

/La abundancia

La abundancia de gas natural y las cantidades que hoy se pierden en la atmósfera hace imperativo utilizar este producto, por lo menos el que se pierde. Como la generación eléctrica es el uso que quizá puede absorber la mayor parte, entra en competencia con la energía hidráulica. Por consiguiente, debe estudiarse cuidadosamente la conveniencia económica de terminar con el dispendio de gas y aún utilizar mayores cantidades de este recurso agotable, frente al desarrollo de los recursos hidráulicos, capital imperecedero de la mayor importancia y de múltiples proyecciones en la vida de la nación.

Cabe destacar, por último, que la interconexión de los sistemas que sirven a los centros consumidores de la zona central del país con los recursos generadores del Caroní y de los Andes, que será la base del desarrollo a largo plazo del abastecimiento eléctrico del país, podrá salvar el problema de la diferencia de frecuencia (50 a 60 ciclos por segundo) que predomina en el país. Para ello deberían concertar sus esfuerzos las empresas gubernamentales y las particulares, principalmente las que sirven a la capital.

VI

LA CONSERVACION DEL AGUA Y LA PROTECCION
CONTRA SUS EFECTOS NOCIVOS

El agua ha adquirido el carácter de bien escaso en muchas regiones del país, sobre todo en las más pobladas de la franja septentrional y de ciertas zonas altas de los Andes. De ahí que deba abordarse seriamente el problema de su conservación, ya sea protegiendo las partes altas de las cuencas contra la denudación (por pastoreo, incendios, abandono, etc.) - que, al destruir la capa vegetal, impide contener e infiltrar las lluvias invernales y recarga las corrientes con productos de la erosión -, ya sea almacenando estas lluvias en embalses artificiales grandes o de tipo temporal pequeño o en la napa subterránea, ya sea, por último, recurriendo a medidas de carácter semiexperimental que pueden dar buenos resultados como la llamada lluvia artificial, la protección contra la evaporación de embalses, etc. También hay que defender los cursos y masas de agua contra la inficción por aguas servidas o efluentes de origen humano o industrial.

Una sabia combinación de todas estas medidas aplicadas a las diversas cuencas según las necesidades del caso sería una labor de gran trascendencia. Como la tarea es vastísima y los recursos financieros que puedan dedicársele seguramente insuficientes, es necesario establecer prioridades, las que deben basarse ante todo en las posibilidades de desarrollo y en las necesidades de agua de las partes pobladas y utilizadas de las cuencas. Convendría empezar en forma experimental, como se está haciendo en muchos países, por pequeñas extensiones o cuencas tributarias típicas, con el doble fin de ensayar los métodos y difundirlos para su extensión. Sin perjuicio de esta labor investigadora, que debe extenderse a todas las cuencas importantes, deberían preferirse para un trabajo más generalizado aquellas cuencas donde se están construyendo o se proyectan obras de riego importantes. En este caso se encuentran el embalse Majaguas, en la hoya de los ríos Cojedes y Sarare, y las cuencas del Motatán y Boconó. Por las posibilidades hidroeléctricas del Santo Domingo y del Uribante, también convendría estudiarlos para la adopción de medidas preliminares.

Entre las medidas proteccionistas indicadas es interesante destacar la
/que se

que se refiere al control de la calidad del agua. La infición por efluentes cloacales está causando problemas sanitarios en la vecindad de muchas de las grandes ciudades. Cuando, por añadidura, escasea el agua, la inutilización de grandes masas de ésta para uso humano y agrícola crea un grave problema económico. Tal es el caso del Guaire, que recibe los desechos de Caracas y que está contaminando al río Tuy en puntos de los que podría salir el futuro resfuerzo para abastecer de agua a la capital. En este caso, como en otros varios, el INOS, que tiene a su cargo los sistemas cloacales de los centros urbanos del país, proyecta plantas de tratamiento de aguas servidas.

Las cloacas cubren aproximadamente la misma población que los servicios de agua potable, es decir, poco más del 50 por ciento de los habitantes urbanos. Las inversiones que exigen estos sistemas cuestan, por habitante servido, aproximadamente el 60 por ciento de lo exigido por el acueducto. En esta proporción deberán habilitarse fondos para su mejoramiento futuro.

Entre los efectos nocivos de las aguas, el más importante en Venezuela son las inundaciones, que se presentan en Barlovento, al sur del Lago Maracaibo y en casi todos los ríos de los Llanos.

La primera de estas zonas es la más desarrollada, si bien la menos extensa. A ella le asigna el Plan Cuatrienal una inversión de 14 millones de bolívares (4.2 millones de dólares) para diques marginales y canales de drenaje.

En la región suroeste del Lago Maracaibo hay vastas zonas pantanosas donde el control de inundaciones combinado con drenaje permitiría sanear unas 200 000 hectáreas de tierras de primera categoría. Esa región tiene ahora importantes explotaciones ganaderas. La recuperación de estas tierras, para lo cual hay estudios preliminares, sería un proyecto de gran envergadura, que debe compararse en prioridad con los riegos de los Altos Llanos. Mientras no sea posible una evaluación más precisa, parece acertada la iniciativa de realizar parte de las obras, el dique marginal derecho del Zulia-Catatumbo, para el cual el Plan Cuatrienal asigna 3.5 millones de bolívares (1 millón de dólares).

En los Altos Llanos, las partes inundables son poco pobladas y mal conocidas técnicamente. Con motivo de los proyectos de riego correspondientes convendría allegar más información pluviométrica, topográfica, edafológica, etc. acerca de estas regiones.

VII

EL USO MÚLTIPLE DEL AGUA

Intimamente ligada con la conservación de las fuentes y cursos de agua está la promoción de su uso racional. Al lado de las prácticas encaminadas a economizar agua en sus diversas aplicaciones, debe atenderse a la posibilidad de combinar estos usos para obtener el mejor provecho del recurso hídrico, es decir, se debe propender a su uso múltiple.

Hay casos en que el agua no es recuperable, como en el uso agrícola y en ciertas aplicaciones industriales. De este tipo puede ser aproximadamente la mitad del agua que se consume en el país. (Véase el cuadro 2.) En otros - en cambio - no se altera gran cosa el líquido o éste puede ser recuperado mediante tratamiento económico. Cuando escasea el agua, la demanda para usos no recuperables puede plantear serios conflictos. En cambio, cuando los usos son compatibles puede haber gran ventaja en su desarrollo, pues contribuyen al mejor financiamiento de las obras.

La cooperación típica de usos se da entre el riego y la generación hidroeléctrica. En Venezuela sucede que, salvo casos de pequeña escala en zonas pobladas, no es frecuente la demanda simultánea para ambos fines. El caso del riego del Motatán podría ser favorable, ya que está cerca de zonas petrolíferas donde habría uso para la hidroelectricidad que se generara. El Boconó, en cambio, está situado muy lejos de centros urbanos o industriales, aunque podría considerarse el riego mecánico con electricidad.

El análisis del uso múltiple del agua - como, en general, todos los problemas relativos a este recurso - debería enfocarse, en lo posible, en términos de la cuenca hidrográfica concebida como unidad. Tres son las grandes cuencas donde la escasez de agua plantea la mayor urgencia para el estudio de su disponibilidad y de la posibilidad de usos: la cuenca del Tuy, el Lago Valencia y el Lago Maracaibo. Con respecto a la cuenca del Tuy se plantea el problema del abastecimiento de Caracas y su zona de influencia. Dentro de unos veinte años las fuentes actuales, aun después de reguladas, darían un déficit del orden de $5 \text{ m}^3/\text{segundo}$. A fin de cubrirlo cabrían dos posibilidades: captaciones en la cuenca del Tuy, aguas abajo de la confluencia con el Guaire, o trasvase desde la cuenca

/del Alto

del Alto Guárico. Para la primera de estas posibilidades podría recurrirse a afluentes relativamente lejanos, como el Taguaza o el Cuira, lo que significaría más que duplicar la longitud de aducción ahora existente - con el consiguiente encarecimiento -, o bombear del Tuy mismo poco más abajo del Guaire, es decir, de donde recibe las aguas usadas de Caracas. Sería éste un caso de reutilización, tal como se hace en muchos países industrializados, que vendría a resolver el problema de abastecimiento, haciéndolo en circuito cerrado con pérdidas de sólo un 20 por ciento más o menos. Aunque el problema es complejo y delicado, sus proyecciones merecen que se le estudie a fondo junto con la alternativa de bombeo desde el Alto Guárico, una vez salvadas las necesidades de esta cuenca, lo que sería sólo un aporte parcial.

La cuenca del Lago Valencia tiene gran importancia porque también se halla en el corazón industrial y agrícola del país. El balance hidráulico de esta cuenca muestra que existe bastante más tierra agrícola apta que la regable con agua superficial - del orden de 30 000 hectáreas -, una vez atendidas las necesidades de la población. Para utilizar estas tierras y abastecer un mayor desarrollo industrial habría que recurrir en mayor grado a las napas subterráneas - base de la dotación de ciudades como Maracay -, o al trasvase de otras cuencas como la del Pao. El problema debería estudiarse a la luz de un análisis integral que comenzara por precisar las prioridades de uso.