

5938

147
CEPAL
Programa de Recursos Naturales y Energía
Octubre 1964
Santiago, Chile

SOLO PARA CRITICAS Y COMENTARIOS

LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE ARGENTINA

Análisis y programación tentativa de su desarrollo^{*}/

PARTE V

ANALISIS FUNCIONAL DEL USO DEL AGUA

Capítulo 5

ORDENACION DE CUENCAS Y BALANCES HIDRAULICOS

^{*}/ Esta es la versión preliminar del Informe, que se circula a objeto únicamente de discutirlo con las autoridades y técnicos argentinos que participaron en la preparación del material, antes de su adaptación definitiva. Las cifras y análisis está, pues, sujetos a revisión. Se ruega no citar.

BALANCES HIDRICOS DE LOS RECURSOS SUPERFICIALES EN ALGUNAS CUENCAS

Con ser el agua indispensable prácticamente a todas las actividades que interesan al hombre, hasta ahora raras veces se han justificado transportes masivos de ella a grandes distancias, de ahí que su utilización esté limitada en forma relativamente estrecha a su distribución geográfica.

Usualmente el agua se emplea en el ámbito de influencia económica de la propia cuenca a que pertenece la fuente: río, lago, etc. Por supuesto constituye la excepción la transmisión de energía hidroeléctrica a gran distancia.

La confrontación del volumen de agua anualmente disponible en cada cuenca, con la gama de usos a que puede destinarse en ella en procura del máximo bienestar de la colectividad, es usualmente una condición rigurosa de la programación de su empleo. Esta afirmación no implica dejar de reconocer que hay casos en que la conveniencia económica señala, por el contrario, el traspaso del recurso de una a otra cuenca.

En Argentina las derivaciones de agua de una a otra cuenca son muy pequeñas y se destinan principalmente al bastecimiento de agua potable. Los casos más importantes son: la ciudad de San Luis alimentada en parte con agua del río Quinto para bebida y riego, la localidad de San Francisco (Córdoba) alimentada por agua del río Tercero desde Villa María y Puerto Madryn desde el río Chubut.

Se debe dejar constancia, sin embargo, en el país son varios los proyectos para diversos usos que encaran las derivaciones de aguas de una a otra cuenca.

Por tal motivo al establecer los balances hídricos de algunas cuencas se considera como agua disponible la propia de cada una, o sea su derrame medio anual. Al proceder así se supone la regularización total del río, situación, que aunque en general se aleja actualmente de la realidad, define un límite superior posible.

Para dar una idea de la magnitud de la regulación que actualmente se realiza en el país, se han sumado los volúmenes de todos los embalses construidos. El resultado arroja una total de unos 4 100 Hm³.

Estos embalses efectúan la regulación sobre unos 25 ríos cuyos caudales sumados producen un derrame medio anual de 4 700 Hm³. Se debe notar que algunos de ellos no tienen regulación total.

Según la estimación de caudales efectuada en el capítulo de Hidrología el derrame total en el país medido y/o estimado, es igual a 680 000 Hm³.

El cociente de estos derrames indica que menos del 1 por ciento del caudal disponible en el país se halla regulado. Este porcentaje aumenta a 33,4 si excluimos del derrame anual el aportado por los ríos Uruguay y Paraná (excluyendo sus afluentes: Bermejo, Salado y Carcarañá).

La situación en cuanto a disponibilidad y consumo de los recursos hídricos es muy variable según las distintas cuencas individuales o grupos de cuencas de una región.

Para apreciar esta situación se calculan varios balances hídricos que dan una idea más concreta de la misma.

En el cálculo de estos se supuso, en ausencia de información, que no habría usos conflictivos entre la hidroelectricidad y el riego o que podrían existir obras para evitarlos.

Igualmente se tuvo en cuenta para todos los usos los compromisos existentes que superan a los empleos actuales.

La dotación de riego para las hectáreas empadronadas con derechos definitivos, cuando no se establezca de otra manera, se estimó en 10 000 m³ por hectárea y por año y para las empadronadas con derechos eventuales en 7 000 m³/ha./año.

La ubicación de los terrenos con derechos de riego es un trabajo laborioso y difícil y puesto que una parte de ellos no los usan, se procedió, con carácter general a estimar el posible consumo de todos los empadronados. Es probable que en algunos casos, haya zonas donde el consumo se produce aguas arriba de la estación de aforos en base a cuyo caudal se calculó el derrame anual, pero por la causa anotada se debió proceder de esa manera. Sin embargo, se estima, que ello no altera significativamente, en los casos que eso ocurra, los resultados obtenidos.

Río Jachal

El río Jachal pertenece a la vertiente del Atlántico y es afluente del Desaguadero. No se encuentra regularizado, sin embargo el dique de Pachimoco, permite la derivación de sus aguas.

Usos no consuntivos

Se encuentran instalados 1 982 kW en dos aprovechamientos hidroeléctricos.

Usos consuntivos

Volumen compro-
metido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Provisión de agua potable a Jachal a cargo de O.S.N.
El compromiso es de 39 l/seg.

1.2

2. Irrigación:

23 363 hectáreas empadronadas con derechos permanentes
de las que se riegan actualmente un 50 por ciento
aproximadamente

233.6

Volumen anual comprometido en usos consuntivos

234.8

El caudal medio del río en Pachimoco es 11.5 m³/s o sea que tiene un
derrame anual de 362 Hm³. Su regulación total permitiría una disponibilidad
de 12772 Hm³., regando también las áreas con derechos permanentes que hoy no
hacen uso del agua. Esta disponibilidad permitiría regar aún unas 12 000
hectáreas más, suponiendo un consumo de 10 000 m³/Ha/año.

Río San Juan

El San Juan pertenece a la vertiente del Atlántico, siendo afluente del
Desaguadero. No se encuentra regularizado, pero hay varias obras de derivación.

Usos no consuntivos

El aprovechamiento hidroeléctrico alcanza a una potencia de unos
16 000 kw.

Usos consuntivos:

Volumen compro-
metido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Aunque varias poblaciones se sirven de este río
el único compromiso conocido es el de la ciudad
de San Juan que es de 1.33 m³/seg.

41.9

2. Irrigación:

105.202 hectáreas empadronadas con derechos
permanentes

1 052.0

28 621 hectáreas empadronadas con derechos
accidentales

200.0

Volumen anual comprometido en usos consuntivos

1 293.9

El caudal del río medido en km 47 es de 68.9 m³/s, es decir que posee un
derrame anual de 2 163 Hm³. Si se hiciera uso de todos los derechos otorgados
se dispondría aún de 869.1 Hm³ siempre que se construyeran obras de regulación.
El posible uso de ese derrame permitiría el riego de unas 86 000 hectáreas más.

Río Mendoza

El río Mendoza pertenece a la vertiente del Atlántico y es afluente del Desaguadero. Sólo muy pequeñas obras de regulación hay en la cuenca cuya capacidad de embalse distribuida en tres presas alcanza a 1.5 Hm³. Existen obras de derivación.

Usos no consuntivos

Las varias centrales hidroeléctricas ya instaladas tienen una potencia de unos 45 000 kW.

Usos consuntivos

Volumen comprometido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano

La provisión de agua de la ciudad de Mendoza y sus alrededores compromete 2.6 m³/s 72.5

2. Irrigación:

48 885 hectáreas empadronadas con derechos definitivos 488.9

48 031 hectáreas empadronadas con derechos eventuales 327.2

7 045 hectáreas con derechos de agua para uso público (incluye bebida) 70.5

3. Uso industrial:

Compromiso de 257 l/seg. 8.1

Volumen anual comprometido en usos consuntivos 976.2

Considerando el caudal medio anual en Usina Cacheuta que es de 52.4 m³/seg. su derrame sería de 1 650 Hm³. Con las proyectadas obras de regulación podrían aún quedar disponibles 673.8 Hm³. Los usos consuntivos actuales comprometen la totalidad de sus estiajes, sin embargo la disponibilidad que habría con la regulación podría permitir el riego de 67 000 Ha. más.

Río Tunuyán

El río Tunuyán pertenece a la vertiente del Atlántico y es afluente del Desaguadero. No tiene obras de regulación, pero hay tres importantes obras de derivación.

Usos no consuntivos

Se encuentran instalados 278 kW en cuatro aprovechamientos.

Usos consuntivos

Volumen compro-
metido hm³/año

1. Irrigación:

87 562 hectáreas empadronadas con derechos definitivos	875.6
20 710 hectáreas empadronadas con derechos eventuales	145.0
314 hectáreas con derechos de agua para uso público (incluye bebida)	3.1

Volumen anual comprometido en usos consuntivos 1 023.7

El caudal medio del río en Valle de Uco es 26.1 m³/seg. por lo que su derrame anual alcanza a 822 Hm³. Esto significa que el río aún con obras de regulación tendría un déficit de más de 200 Hm³ si se hicieran uso de todos los derechos comprometidos.

Río Diamante

El río Diamante pertenece a la vertiente del Atlántico y es afluente del Desaguadero. No tiene obras de regulación, pero se encuentra en construcción el embalse de Agua del Toro de una capacidad de 306 Hm³ que permitirá hacerlo en forma parcial. Hay obras de derivación.

Usos no consuntivos

Solamente se hallan instalados 244 kW.

Usos consuntivos

Volumen compro-
metido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Provisión de agua potable a la ciudad de San Rafael a cargo de O.S.N.	1.0
--	-----

2. Irrigación:

56 070 hectáreas empadronadas con derechos definitivos	560.7
38 244 hectáreas empadronadas con derechos eventuales	267.7
3 500 hectáreas con derecho de agua para uso público (incluye bebida)	35.0

Volumen anual comprometido en usos consuntivos 864.4

El caudal medio del río en Los Rayunos es 36.2 m³/s o sea que su derrame anual es 1 140 Hm³., lo que significa que regulado totalmente tendría una disponibilidad de 275.6 Hm³. El aprovechamiento de este excedente permitiría regar unas 27 000 Ha. más.

Sin embargo los actuales usos consuntivos del agua de este río comprometen la totalidad de sus estiajes.

Río Atuel

El río Atuel, pertenece a la vertiente del Atlántico y es afluente del Desaguadero. Está regularizado mediante el embalse del Nihuil de 269 Hm³ y tiene ya toda su riqueza hídrica aprovechada. La futura presa de Valle Grande de 150 Hm³ evitará el conflicto entre los usos en hidroelectricidad y en riego.

Usos no consuntivos

Sus usos no consuntivos tienen lugar en la central hidroeléctrica el Nihuil N°1 con una potencia de 74 240 kW y quizás pueda considerarse también El Nihuil N°2 de 85 000 kW que está en construcción.

La energía generada por la central Nihuil N°1 no es continua pues interfiere con la época de regadío y corta de agua para limpieza de cauces. Para subsanar estos inconvenientes se encuentra en construcción el dique compensador de Valle Grande.

Usos consuntivos

Volumen comprometido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Provisión de agua potable a General Alvear y Pueblo Luna a cargo de O.S.N.	1.5
Bebida a poblaciones de la provincia de La Pampa (sin conocimiento que se entregue)	20.0

2. Irrigación:

64 785 hectáreas empadronadas con derechos definitivos	647.9
54 452 hectáreas empadronadas con derechos eventuales	381.2
625 hectáreas con derechos de agua para uso público (incluye bebida)	6.3
4 000 hectáreas sobre el río Salado (afluente del Atuel)	40.0

3. Uso industrial:

Derechos registrados de agua (máximo posible)	3.0
Volumen anual comprometido en usos consuntivos	1 099.9

Siendo el caudal medio en Angostura de 32.0 m³/s el derrame anual del río es de unos 1 010 Hm³ por lo que ya tendría un déficit de casi 90 Hm³, si se hicieran uso de todos los derechos adquiridos.

Río Colorado

El río Colorado pertenece a la vertiente del Atlántico y desagua directamente en ese océano. No tiene obras de regulación, pero existen varias tomas de riego.

Usos no consuntivos

No tiene

Usos consuntivos

Volumen comprometido Hm³/año

1. Irrigación:

4 050 hectáreas regadas entre Buta Ranquil y Pichi Mahuida, con dotación de 0.4 l/seg/Ha.	50.5
152 639 hectáreas empadronadas y/o regadas aguas abajo de Pichi Mahuida, con dotación de 0.4 l/seg./Ha.	1 920.0

Volumen anual comprometido en usos consuntivos	1 970.5
--	---------

El caudal medio en Buta Ranquil es de 149 m³/seg y su derrame anual para esa sección 4 700 Hm³. El caudal medio en Pichi Mahuida es 134 m³/seg y el derrame anual en este caso es 4 221 Hm³. Luego regularizando el río se podrá tener todavía un superávit de 2 301 Hm³., en Pichi Mahuida, que significan la posibilidad de regar 180 000 Ha. más.

Río Pasaje-Juramento-Salado

El río Pasaje-Juramento-Salado tiene consecutivamente esos nombres y es afluente del Paraná. No tiene obras de regulación pero si varias de derivación.

Usos no consuntivos

Se hallan instalados 600 kW sobre el río Santa María en Catamarca, 500 kW en canales derivados del río Toro y 16 000 kW en Corralito.

Usos consuntivos

Volumen comprometido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Captaciones varias en la provincia de Salta	10.0
---	------

2. Irrigación:

3 700 hectáreas a ser regadas en Catamarca con un caudal de 3 715 m ³ /seg. (incluye bebida)	117.0
---	-------

617 hectáreas empadronadas en Tucumán con derechos eventuales (consumo de 1959)	23.0
---	------

37 600 hectáreas regadas en la provincia de Salta hasta Las Juntas	376.0
--	-------

14 690 hectáreas regadas en Salta después de Miraflores	146.0
---	-------

50 629 hectáreas con concesiones permanentes de agua en Santiago del Estero	506.0
---	-------

118 hectáreas con concesiones de carácter eventual en la misma provincia	0.8
--	-----

Volumen anual comprometido en usos consuntivos	1 178.8
--	---------

Volumen anual comprometido aguas abajo de Miraflores	652.8
--	-------

El caudal medio del río en Miraflores es 33.7 m³/seg. y su derrame anual 1 060 Hm³. Se supone que el caudal en Miraflores es el neto resultante de los diversos usos de aguas arriba.

La regularización del río en Cabra Corral permitiría la disponibilidad de unos 407 Hm³. Los actuales usos consuntivos comprometen la totalidad de sus estiajes. La utilización de ese excedente daría oportunidad a regar otras 40 000 Ha.

Río Primero

El río Primero pertenece a la zona de ríos sin derrame al mar y desagua en la laguna de Mar Chiquita. Se encuentra regulado parcialmente en el embalse de San Roque con una capacidad de 353 Hm³., ya que no tiene el aporte del río Ceballos. Además hay varias obras de derivación.

Usos no consuntivos

Las cinco centrales hidroeléctricas en servicio tienen una potencia de 30 680 kW y requieren para su funcionamiento unos 250 Hm³.

Usos consuntivos

Volumen comprometido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Provisión de agua en Córdoba y La Calera incluyendo ampliaciones previstas (O.S.N.)	200.0
Idem aguas arriba del dique San Roque	10.0

2. Irrigación:

33 239 hectáreas empadronadas con riego permanente (las regadas efectivamente serían unas 12 000 Ha.)	150.0
---	-------

3. Uso industrial:

Se registran empadronados	1.3
---------------------------	-----

Volumen anual comprometido en usos consuntivos	361.3
--	-------

Si se estima el caudal medio en 10 m³/s el derrame anual alcanzará a 315 Hm³. Esto significa que el balance del río tiene ya un déficit de 46.3 Hm³.

Río Quinto

El río Quinto pertenece a la zona de ríos sin derrame al mar y sus aguas no utilizadas se pierden en bañados. Se encuentra regulado parcialmente en el embalse de La Florida que tiene una capacidad de 105 Hm³. Existen también obras de derivación.



Usos no consuntivos

El aprovechamiento hidroeléctrico de La Florida tiene una potencia instalada de 2 000 kW.

Usos consuntivos

Volumen comprometido Hm³/año

1. Abastecimiento urbano:

Provisión de agua potable a la ciudad de San Luis con un compromiso de 0.8 m³/seg. 25.2

2. Irrigación:

500 hectáreas regadas en La Toma (incluye bebida) y 400 hectáreas regadas arriba del embalse La Florida (incluye bebida) 10.0

2 102 hectáreas empadronadas en Villa Mercedes con derechos permanentes y 3 666 hectáreas empadronadas en Villa Mercedes con derechos eventuales 55.0

Volumen anual comprometido en usos consuntivos 90.2

El caudal del río en Paso de Las Carretas es 5.3 m³/seg. y su derrame anual en esa sección, 167 Hm³. En el dique La Florida el caudal es 2.4 m³/seg. y el derrame anual 75.6 Hm³. Regularizando el río en Paso de Las Carretas habría una disponibilidad de 76.8 Hm³. Actualmente son usadas totalmente las aguas del embalse de La Florida y los caudales de estiaje en el resto del curso. Sin embargo si se pudiera utilizar la disponibilidad señalada aún se podrían regar otras 7 000 Ha.

Cuadro 1
BALANCES HIDRICOS

Río	Lugar	Derrame Anual Hm3	Consumo o volumen com- prometido Hm3	Déficit Hm3	Disponibili- dad Hm3
Jachal	Pachimoco	362	234.8		127.2
San Juan	Km 47	2 163	1 293.9		869.1
Mendoza	Usina Cacheuta	1 650	976.2		673.8
Tunuyán	Valle de Uco	822	1 023.7	201.7	
Diamante	Los Reyunos	1 140	864.4		275.6
Atuel	Angostura	1 010	1 099.9	90.0	
Colorado	Pichi Mahuida	4 221	1 970.5		2 301.0
Juramento- Salado	Miraflores	1 060	652.8		407.0
Primero	San Roque	315	361.3	46.0	
Quinto	Paso de las Carretas	167	90.2		76.8

Los balances hídricos convendría que se efectuaran en general para otros ríos del país a medida que las informaciones disponibles permitieran hacerlo. Igualmente se deberá ejecutarlos para más de un lugar de un mismo río.

Todos los ríos considerados pertenecen a la zona del país donde la agricultura se desarrolla principalmente en base al riego y es posible extraer algunas conclusiones de estos balances (Cuadro 1).

Son varios los ríos que tienen sus caudales totalmente agotados aun con la regularización de los mismos y suponiendo la construcción de obras para permitir el uso del agua para hidroelectricidad, en las épocas que no se necesita para riego. Estos son: El Tunuyán, el Atuel y el Primero.

Los usos de las aguas de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante, Juramento-Salado, Primero y Quinto ya comprometen las totalidad de sus estiajes. Como fue señalado en los balances hídricos calculados existen en estas últimas importantes obras de derivación.

La disponibilidad señala en el cuadro 1 no podrá ser considerada como tal hasta que se construyan las obras de regulación en cada río que permitan el uso del agua, sin interferencias, en cada una de sus utilizaciones.

Cabe señalar que muchos de los derechos de aguas comprometidos no pueden ser ejercidos por cuanto los ríos se encuentran secos en la oportunidad del riego, debido a la irregularidad de los mismos.

El elevado consumo de algunas cuencas indica que el uso del agua es un problema que debe afrontarse. Como ya se señaló, no sólo es necesaria la planificación del uso fijando las prioridades de los mismos por cuencas sino también en un ámbito, regional y también nacional.

El consumo racional del agua es otro punto de singular importancia. Con toda seguridad será mucho más económico programar y enseñar un uso sin excesos y evitar pérdidas en conducciones que significarán la disponibilidad de más agua, que ejecutar nuevas obras para otros aprovechamientos.