ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA

PNUD - DCTD

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
DEPARTAMENTO DE COOPERACION TECNICA PARA EL DESARROLLO

Aprovechamientos hidroeléctricos compartidos

PARTE I

I N D I C E

		PAGINA
1.	INTRODUCCION	1
2.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	5
	2.1 Introducción	5
	2.2 Conclusiones generales	5
	2.3 Conclusiones y recomendaciones respecto a la transferencia de experiencias	7
	2.4 Recomendaciones específicas	10
3.	ANTECEDENTES	32
	3.1 Antecedentes generales	32
	3.2 Antecedentes de AHC en la Región	34
	3.3 Conclusiones y recomendaciones	50
	3.4 Bibliografía seleccionada	52
4.	ELEMENTOS CRITICOS GENERALES	54
	4.1 Introducción	54
	4.2 Ambito geográfico	54
	4.3 Plazos y alcance temporal de los acuerdos	66
	4.4 Expropiaciones, indemnizaciones, relocalizaciones y reasentamientos humanos	71
	4.5 Aspectos sociales	88
	4.6 Propósitos múltiples	103
	4.7 Desarrollo regional	146
	4.8 Criterios de distribución de beneficios	161
	4.9 Criterios de costos, obras comunes y no comunes	177

1. INTRODUCCION

1.1 Objetivos del Documento

El presente documento se elabora en el marco del Proyecto de Naciones Unidas (a través del Departamento de Cooperación Técnica), RLA-82-011, denominado "Apoyo al Programa Latinoamericano de Cooperación Energética".

Este último, (PLACE), es un programa sustantivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Los términos de referencia del trabajo a preparar corresponden a un documento consolidado sobre los aprovechamientos hidroeléctricos binacionales (1) en América Latina y el Caribe, con los objetivos de:

a. Orientar las transferencias de experiencias sobre el tema, entre países de la Región.

b. Presentar conclusiones respecto a los aspectos considerados más importantes para promover y afianzar el desarrollo de estos aprovechamientos compartidos.

c. Identificar los mecanismos más útiles para transferir experiencias adquiridas en la Región.

d. Servir de referencia para la realización de un Seminario Internacional con participación de países de Africa y Asia.

1.2 Marco de Referencia

Las experiencias desarrolladas por varios países de América Latina en aprovechamientos hidráulicos compartidos en tramos contiguos binacionales de grandes ríos, tienen un amplio alcance tanto en el área de la energía como de la integración latinoamericana, ya que el concepto puede ser aplicable también al uso compartido de otros recursos energéticos que pertenecen a unidades biogeográficas o geomorfológicas divididas por fronteras políticas.

La existencia de esta inmensa reserva hidráulica e hidroeléctrica en las cuencas compartidas latinoamericanas significa un potencial energético de vastas características cuya explotación, ya iniciada en la Cuenca del Plata, representa un ejemplo sobresaliente de integración a nivel mundial.

El común denominador de acuerdos, convenios y tratados que fueron y son el marco de estos ejemplos, se basa en que se han apoyado en procesos de integración física y económica alrededor del uso

---

(1) Genéricamente denominados Aprovechamientos Hidroeléctricos Compartidos, AHC.

racional de un curso de agua compartido y en que se ha arribado a concretar grandes proyectos. En todos los casos se encontraron soluciones sobre la base de fórmulas de acuerdo ad-hoc, originales y creativas.
La importancia del potencial hidroeléctrico existente en cuencas que tienen tramos compartidos en la Región, se resume diciendo que:

a. El 56% de la superficie de América Latina y el Caribe corresponden a cuencas con áreas compartidas en algún tramo del curso principal.

b. El 71% del potencial hidroeléctrico y del recurso hídrico superficial corresponde a dichas cuencas.

Existiendo centrales hidroeléctricas compartidas en operación, una de ellas en servicio desde 1979 (Salto Grande) y otra desde 1984 (Itaipú), ambas totalizan 14 490 MW. Es decir un cuarto del total instalado en centrales hidroeléctricas en la Región, en el año 1985 (66.300 MW).

La inversión realizada en aprovechamientos hidroeléctricos compartidos (estudios, proyectos, aprovechamientos terminados y en construcción) se estima alcanza ya a unos 16 800 millones de dólares, (de diciembre 1987). Se calcula que a partir de los proyectos ya definidos y con mayor probabilidad de ser construidos la inversión en los próximos 20 años sería del orden de 30 000 millones de dólares.

En este marco de referencia puede ubicarse una perspectiva de singular magnitud, que ofrece desde ya un campo, todavía inexplorado, de fecundo intercambio de experiencias en materia de AHC.

1.3 Organización del Documento

De acuerdo a los objetivos indicados en 1.1, el documento se organizó del siguiente modo:

1.3.1 Conclusiones y Recomendaciones (Cap. 2)

Cada capítulo contiene en sí mismo las consideraciones concluyentes sobre los temas tratados, cuando corresponde, así como un apartado relativo a "Recomendaciones".

Las "Recomendaciones" están dirigidas a individualizar los aspectos críticos de cada tema, en qué medida pueden esas experiencias ser transferibles, y cómo se orientaría dicha transferencia.

1.3.2 Antecedentes (Cap. 3)

La preparación del documento se basó en la obtención y recopilación de antecedentes ya publicados sobre los temas sustantivos a analizar.
Dado que existen ya dos aprovechamientos hidroeléctricos compartidos en la Región, en operación, y otro en construcción (2), la información proveniente de los entes responsables correspondientes, fue la más completa.

Sin embargo también se contó con información respecto a dos aprovechamientos binacionales en la última fase del proyecto (3), y de una docena de aprovechamientos que se hallan actualmente en las etapas iniciales o intermedias del proyecto.

El Capítulo 3 recoge los principales antecedentes de estos aprovechamientos en la Región, haciéndose referencia para algunos aspectos a experiencias en otras regiones.

No se ha considerado necesario un examen exhaustivo de las experiencias en otras regiones ya que ello no solo no era el objeto del documento, sino que ya la materia ha sido tratada en numerosa documentación, reuniones internacionales, paneles de expertos, etc.

Los aprovechamientos hidroeléctricos compartidos (AHC), analizados con cierto detalle se refieren exclusivamente a proyectos estudiados o ejecutados entre países de América Latina y el Caribe, (en adelante, "La Región").

1.3.3 Elementos críticos para el desarrollo de los AHC

Como los objetivos básicos del documento se orientan al análisis de experiencias y propuestas para su mejor transferencia a otros países que puedan utilizarlas, los temas abarcados han sido múltiples pero el énfasis ha sido puesto en:

a. Aquellos aspectos que, al parecer, han sido críticos en el desarrollo de los aprovechamientos.

b. Las experiencias que tienen mayor generalidad y por lo tanto pueden tener mayor capacidad de transferencia a situaciones similares pero en otros casos o países.

---

(2) Yacyretá (2 700 MW).

(3) Corpus (4 600 MW) y Garabí (1 800 MW)

Los temas sustantivos han sido agrupados en tres bloques:

a. Los temas que hacen al desarrollo de estos aprovechamientos compartidos, en tanto y en cuanto los mismos tienen los indiscutibles atributos de aprovechamientos hidráulicos de propósitos múltiples (Capítulo 4 - Elementos Críticos Comunes).

b. Los temas que son específicos al propósito hidroeléctrico (Capítulo 5 - Elementos Críticos, Específicos del Subsector Hidroeléctrico).

c. Los temas que por su individualidad e importancia merecen ser tratados por separado tales como:

- Etapas del Desarrollo de los Aprovechamientos Compartidos (Cap.6).
- Instrumentos Jurídicos (Cap. 7).
- Instrumentos Institucionales-Administrativos (Cap. 8).
- Instrumentos Tributarios (Cap. 9).
- Financiamiento (Cap. 10).
- Aspectos Laborales (Cap. 11).
- Evaluaciones "Ex-post" Cap. 12).
- Comunicación Social y Participación Popular (Cap. 13).
- Promoción de la Oferta de Bienes y Servicios Nacionales (Cap. 14).
- Desarrollo Ambiental (Cap. 15).

1.3.4 Documentos básicos de referencia

Cada Capítulo contiene en general un apartado con referencias bibliográficas.

En el Volumen IV se reproducen los textos completos de convenios, tratados, acuerdos, etc. referidos a los AHC, y que son citados reiteradamente en el texto.

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.1 Introducción

El resumen de las conclusiones y recomendaciones resultantes se abordará como respuesta a cuestiones básicas que motivan este documento:

a. ¿Cuáles son los aspectos más destacados de la experiencia regional en materia de AHC?

b. ¿Cómo orientar la transferencia de experiencias sobre el tema central, entre países de la Región, y eventualmente a países de otras regiones?

c. ¿Cuáles son los mecanismos más útiles para transferir esa experiencia, ya sea:

   - internamente, intercambiando experiencias entre los propios entes y sectores ya vinculados a través de los AHC,

   - hacia otros países de la Región, y a países de otras regiones?

Realizado el resumen de las "conclusiones" pertinentes, las "recomendaciones" se orientarán hacia los tres temas sustantivos inicialmente planteados.

En este capítulo se consideran además las recomendaciones específicas sobre una serie de tópicos tratados en los distintos capítulos.

2.2 Conclusiones Generales

El documento desarrolla aspectos sustantivos de la experiencia en la Región en materia de AHC.

Las conclusiones generales son fundamentalmente las siguientes:

a. Existe una experiencia muy extensa en este terreno en la Región, si bien en gran parte circunscrita a los AHC en la Cuenca del Plata.

b. Los aprovechamientos ya en operación (4) representan un total de 14 490 MW, que equivalen a una cuarta parte de toda la potencial hidroeléctrica instalada en la Región, para 1985 (alrededor de 66 000 MW).

---

(4) Salto Grande (1890 MW), en operación desde 1979, e Itaipú (12.600 MW) en operación parcial desde 1984.

c. Los aprovechamientos con proyecto final, en condiciones de ser licitados de inmediato representan 6 400 MW; existiendo además otros proyectos a nivel de prefactibilidad con un total de 4 820 MW que requerirían alrededor de 3 a 4 años de estudios para ser llevados a nivel de proyectos finales (5).

El total de estos proyectos, ubicados en la Cuenca del Plata, suman 11 310 MW.

d. Se ha contado con escasa información respecto a otros proyectos, que han sido individualizados en otras cuencas (Orinoco, Grijalva-Usumacinta, Lago Guija, Río San Juan, etc.).

e. Los considerables esfuerzos, tratativas, recursos humanos, económicos, tecnológicos y financieros involucrados en estos AHC, representan un ejemplo casi único en el mundo, y pueden significar una rica experiencia para:

- Otros países de América Latina y el Caribe (la Región) que deseen desarrollar AHC.

- Países de otras regiones.

- Naciones Unidas, otros organismos internacionales y regionales, como OLADE, que pueden prestar asistencia técnica en estos temas.

f. El 71% del potencial hidroeléctrico, de que dispone la Región corresponde a cursos contiguos o sucesivos en:

- Cuenca del Amazonas

- Cuenca del Orinoco

- Cuenca del Plata (compartida por cuatro países)

- Vertientes del Pacífico compartidas, en América del Sur

- Cuenca del Grijalva y Usumacinta

- Cuencas del Caribe y del Istmo Centroamericano (Caribe y Océano Pacífico)

- Cuencas Compartidas cerradas de lagos

g. Solamente a través de mecanismos de cooperación y solidaridad internacional podrán utilizarse racionalmente los recursos hidroeléctricos compartidos, para beneficio mutuo.

---

(5) Itatí-Itá Corá (1 100 MW); San Pedro (745 MW); Roncador/Panambí (2 500 MW); Río Bermejo (Arg-Bol) 475 MW.

Este es un concepto genérico para el campo de los recursos naturales compartidos, especialmente válido para los recursos hídricos debido a la unidad de la cuenca hidrográfica desde el punto de vista físico y ecológico.

h. Para el futuro próximo, el desarrollo y operación de los grandes aprovechamientos de propósitos múltiples binacionales (Itaipú, Yacyretá, Corpus, Garabí, Salto Grande) en un marco subregional más amplio están creando las condiciones óptimas para acuerdos más globales de integración física, complementación económica y cooperación internacional.

i. Quedan condicionadas a acuerdos internacionales y al desarrollo de la cooperación internacional, muchas áreas importantes, tales como:

- Los sistemas de alerta hidrológica, esenciales para seguridad de los ejes fluviales, que se encuentran entre los más extensos del mundo.

- El desarrollo de vastos sistemas subregionales de interconexión que reduzcan los costos de explotación de los sistemas eléctricos nacionales, así como las inversiones en equipamiento, incluyendo reservas.

j. Resta por desarrollar un vasto campo de intercambio de experiencias entre los países y organismos que ya participan en desarrollo de AHC.

No han sido muy numerosos hasta hoy, los esfuerzos por capitalizar el cuantioso caudal de conocimientos acumulados, por separado por cada ente, para beneficio de todos los entes y de los países involucrados. Hay entonces, mucho camino que recorrer en este sentido.

k. Son muy amplias las perspectivas de cooperación internacional que se ofrecen en cuanto a asistencia técnica.

2.3 Conclusiones y Recomendaciones respecto a la Transferencia de Experiencias

Reconociéndose que ya la experiencia en la Región en AHC es grande, pero que no han existido verdaderas corrientes de transferencia de esa experiencia, internamente (entre entes responsables de AHC) y externamente (hacia otros países y organismos), se realizan algunas recomendaciones acerca de:

a. Mecanismos más idóneos para transferir las experiencias.

b. Selección de los temas que pueden ser de mayor interés para ser discutidos.

c. Rondas de reuniones a corto plazo, como vehículo de esa transferencia.

2.3.1 Mecanismos más idóneos para la transferencia de experiencias

Existe una serie de instancias que pueden facilitar la transferencia buscada. La primera es a nivel regional.

Se estima que Naciones Unidas conjuntamente con OLADE deberían coordinar las acciones que a nivel regional se realizaran en este campo, sin perjuicio de que, como se descuenta, se contaría con la cooperación de otros organismos.

Ello se complementaría con acciones bilaterales de cooperación, o cooperación horizontal, entre países y/o entes directamente (6). La acción que se emprenda debe ser ordenada y sostenida.

Inicialmente, los mecanismos que parecen más idóneos serían las reuniones de expertos, en rondas que se mencionan someramente en 2.3.3.

2.3.2 Temas que pueden resultar de mayor interés para el proceso de transferencia.

Al respecto, se estima que es esencial recoger la opinión de los sectores que pueden estar interesados en conocer la experiencia ya realizada en materia de AHC en la Región.

Antes de presuponer cuáles podrían ser las áreas de interés en las que podría haber transferencia de experiencias, parece más eficaz:

a. Informar a los probables demandantes de esa asistencia sobre los problemas que se presentaron, las alternativas que se analizaron para las soluciones, las decisiones adoptadas y los resultados finales.

b. Discutir los respectivos marcos socio-económicos e históricos que explican muchas de esas decisiones.

c. Recibir de los eventuales usuarios de la futura transferencia tecnológica sus puntos de vista, una somera descripción de los problemas vinculados a futuros AHC y cuáles son las restricciones que han impedido en esos países, el desarrollo de los AHC.

---

(6) En este caso, son los Entes responsables de AHC, aparentemente, los elementos dinámicos por excelencia de esta modalidad de transferencia.

Es evidente que puede haber interés en contar con esa posibilidad de transferencia por parte de los mismos entes que ya han estudiado o ejecutado algún AHC.

También en este caso, la identificación de los temas centrales a ser objeto de la transferencia debe ser el resultado de la consulta y el intercambio de puntos de vista.

2.3.3 Rondas de reuniones a corto plazo y encuestas

Se sugieren varias rondas de reuniones.

a. Ronda I - Selección de Temas.

En una primera reunión se discutiría el presente Documento de Trabajo, que habría sido distribuido previamente entre un número determinado de expertos.

El objetivo básico de esta reunión sería el de asesorar en cuanto a un listado de temas que se considerarían de interés sustantivo para realizar intercambio de experiencias entre organismos ya involucrados en AHC.

Esta primera reunión podría ser el primer paso de un mecanismo de consulta, constituido por expertos del más alto nivel.

En otras reuniones, los alcances de la transferencia se ampliarían invitando a participar a otros países, con o sin experiencia anterior en AHC.

Una alternativa podría consistir en que en esta primera reunión estuvieran presentes técnicos de países y organismos que hayan o no tenido experiencias en AHC. En el segundo, casi sin experiencia previa en AHC, deberían existir antecedentes que justificaran el interés en asistir a una reunión de este tipo.

Paralelamente a esta primera reunión, podría hacerse circular una encuesta, con el fin de completar la información disponible sobre AHC, profundizar sobre el tema de las posibles áreas de transferencia, etc.

Finalmente, podría haber alguna otra reunión que consolidara la información obtenida, las discusiones realizadas, etc. y estableciera las bases de un mecanismo de cooperación horizontal de intercambios de información.

b. Ronda II - Discusión de Temas

Esta ronda estaría compuesta por diversas reuniones técnicas convocadas para discutir en paralelo, una

serie de temas específicos, a fin de producir despachos técnicos.

Se sugiere que estas reuniones técnicas (Ronda II) confluirían con sus resultados en un Seminario Internacional a realizar oportunamente.

c. Ronda III

Esta ronda debería convocar a representantes de organismos internacionales, regionales, del sector público y privado, a efectos de analizar mecanismos formales e informales para:

- Fortalecer el proceso de transferencia de experiencias iniciado con las rondas I y II.

- Comprometer a los organismos participantes en acciones de conjunto, para facilitar y desarrollar nuevas formas de transferencia en materia de AHC.

d. Los expertos participantes en la Ronda I - Primera Reunión.

Los expertos que participen deberían esencialmente tener las siguientes características, en tres categorías como mínimo:

- Expertos que deberían ser "generalistas" con una experiencia muy amplia y que hayan intervenido en los estudios y realizaciones más destacadas en AHC en la Región (7).

- Expertos invitados que deberían representar a países de la Región que están interesados en desarrollar AHC, así como en discutir la experiencia ya alcanzada.

- Funcionarios de organismos internacionales.

2.4 Recomendaciones Específicas

Dado que este informe es un documento de trabajo, bajo el título de recomendaciones se presentan una serie de sugerencias.

Parte de ellas surgen de los propios capítulos del documento, en los cuales se ha reunido las sugerencias pertinentes bajo el acápite también llamado "Recomendaciones".

---

(7) La invitación a expertos de otras Regiones debería realizarse en una Segunda Ronda. Los expertos de esta categoría deberían tener experiencia en AHC tales como Itaipú, Salto Grande, Yacyretá, Corpus, Garabí, etc.

El tratamiento de cada tema, la bibliografía básica de referencia y las experiencias que se han considerado más válidas, son la base de estas sugerencias.

Los AHC son infraestructuras que gozan de los atributos y problemas relativos a:

- Centrales hidroeléctricas.

- Aprovechamientos hidráulicos de propósitos múltiples.

- Proyectos binacionales, con fuertes componentes en el área del desarrollo regional y nacional.

En tal sentido se ha aprovechado la experiencia amplia en la Región, respecto a AHC, en lo posible, para realizar sugerencias razonables, que estén avaladas también en lo posible por las realidades socio-económicas, tan diferenciadas, de los distintos países de la Región.

En el desarrollo de las "Recomendaciones" se ha seguido una secuencia ligeramente diferente de la del documento en general.

2.4.1 Amplitud de los mercados eléctricos disponibles y proyecciones de la demanda.

A efectos de manejar adecuadamente los problemas de mercado eléctrico de los futuros AHC, se recomienda:

a. Flexibilizar los límites de los mercados eléctricos disponibles para los AHC, creando reaseguros a través de mercados no sólo nacionales sino ampliados, mediante las interconexiones binacionales y multinacionales.

b. Verificar periódicamente, en los entes responsables de los AHC, conjuntamente con las áreas oficiales del sector energía, en ambos países, las tendencias de la demanda eléctrica y el desarrollo del equipamiento, a fin de no acelerar o retrasar innecesariamente el Cronograma de Obras.

c. Incluir en los estudios de balances energéticos regionales que realiza OLADE, el impacto de los grandes AHC y del desarollo de los sistemas subregionales de interconexión eléctrica, a fin de contribuir al mejor desarrollo de los AHC.

2.4.2 Ambitos geográficos de los AHC

Se sugiere que en el momento oportuno, las Partes definan con la mayor precisión posible los conceptos y ámbitos precisos de:

a. Area a expropiar por afectación del embalse, criterios para determinar la línea de ribera, etc.

b. Area de influencia directa, en la cual se extenderán los efectos de los reasentamientos, relocalización de infraestructuras, etc.

c. Areas donde, a través del AHC, se deberán desarrollar medidas de protección al medio ambiente, creación de nuevas fuentes de trabajo, etc.

d. Area del mercado eléctrico y su expansión, a medida que se amplíen los sistemas nacionales interconectados y, a su vez, las interconexiones subregionales.

2.4.3 Etapas previas en el desarrollo de los AHC

Respecto al tema de la experiencia en AHC en la Región se desprende que:

a. Para el ulterior desarrollo de un AHC, puede ser sumamente valioso el esfuerzo que una de las partes realice en forma previa y unilateralmente (antes de todo acuerdo bilateral) en cuanto a información topográfica, hidrológica e hidrometeorológica.

   Este esfuerzo permite contar, cuando más tarde se acuerde trabajar concertadamente, con muchos años de registros hidrológicos e hidrometeorológicos. Ello reduce considerablemente los plazos necesarios para contar con un adecuado proyecto de AHC en el área de ingeniería.

b. Que es muy ventajoso que el acuerdo inicial sea precedido por un conocimiento más o menos general del potencial hidroeléctrico a compartir. En varios casos antes de llegar a ese acuerdo ya existían anteproyectos preliminares elaborados por separado por uno de los países. Ello permitió a ambas partes llegar al acuerdo más rápidamente.

c. Es inadecuado prolongar el esfuerzo unilateral de información indefinidamente, cuando ya existe buena disposición por ambas partes para constituir grupos técnicos mixtos de trabajo.

d. El paso siguiente, muy oportuno, es el primer acuerdo formal bilateral (tratado, convenio, etc.). Este convenio compromete por lo general a las partes a realizar un estudio somero de inventario, en el cual se cubran todas las alternativas hidroeléctricas posibles, es decir:

- Si se trata de un aprovechamiento aislado, las variantes en cuanto a emplazamiento, potencia a instalar y cota máxima.

- Si se trata de un tramo, las alternativas en cuanto a la configuración de "n" sistemas con "m" aprovechamientos cada uno y/o variantes fraccionando, más o menos, el tramo en saltos.

e. Es conveniente que este convenio previo sólo comprometa a las partes a "estudiar" la posibilidad del AHC, pero no a ejecutar las obras, pues ello sería probablemente prematuro.

Como en los cursos fluviales no se presta inicialmente mucha atención a los problemas fronterizos en el lecho del río, es conveniente que una Comisión Binacional de Límites se constituya en fecha temprana, y proponga criterios y definiciones en cuanto a los límites internacionales en todo el curso de agua compartido.

Es muy importante que esta actividad se adelante a las fases de acuerdos y tareas técnicas conjuntas. La carencia de un acuerdo de límites, puede retrasar las etapas subsiguientes.

f. Es oportuno, para facilitar el proceso de consenso que culmina con la firma del tratado determinar, a nivel preliminar, los beneficios que cada Estado puede esperar del AHC.

g. Es oportuno emplear, como hasta el presente se ha hecho en todos los AHC, un enfoque gradual respecto a las primeras etapas. "Las instituciones deben surgir a partir de la cooperación y de los hechos". A medida que éstos se dan "Los convenios institucionales minuciosos pueden más bien obstaculizar que alentar la cooperación, en un comienzo" (8).

h. Prever que los diferendos en el planteo y desarrollo de los AHC se resuelvan a nivel técnico, disponiendo de los medios adecuados para "que los desacuerdos no lleguen innecesariamente a una disputa formal" (9).

---

(8) "Panel de Expertos de Naciones Unidas sobre Implicaciones Jurídico-Institucionales del Desarrollo de los Recursos Hídricos Internacionales". Viena y Nueva York 1968 y 1969.

(9) Según citado Panel de Expertos de ONU.

i. Precisar, desde los acuerdos iniciales, el interés mutuo en preservar el medio ambiente, manejar las crecientes con el embalse, (dentro de lo posible), asegurar los caudales ecológicos y necesarios aguas abajo, para usos consuntivos, garantizar la seguridad de la población afectada, la operación del sistema de alerta hidrológica, etc.

2.4.4 Gestiones financieras anticipadas

La experiencia muestra las ventajas de que la ejecución del aprovechamiento, vaya precedida por un panorama financiero relativamente despejado por gestiones financieras anticipadas.

Este aspecto ha adquirido en los últimos años trascendental importancia dado el elevado costo de capital, y el carácter de estos AHC que son de alta inversión específica y largo período de maduración respecto a otras alternativas, como las termoeléctricas convencionales.

2.4.5 Financiamiento

De la experiencia concreta sobre el financiamiento de AHC y aprovechamientos hidroeléctricos en general, se recomienda reformular la estrategia tradicional de financiamiento, dado que se encontrarían ya agotados los modelos convencionales de financiamiento basados en gran medida en fuentes internas del sector energético y el endeudamiento externo.

Para ello se sugiere:

- Insertar los AHC en acuerdos relativos al desarrollo del comercio de bienes de capital en la Región y del proceso de integración económica.

- Incrementar la capacidad de autofinanciamiento del sector eléctrico y asegurar mercados eléctricos mayores, y más seguros, a partir de la ampliación de las interconexiones subregionales.

En relación con el tratamiento del tema de financiamiento en los convenios se recomienda que:

a. Los tratados de AHC contengan los lineamientos generales de la política de financiación, como sucede en algunos casos.

b. Se establezca explícitamente si los préstamos serán tomados por el organismo bilateral o por los respectivos gobiernos y el grado de compromiso de las partes (en forma igualitaria o no) respecto a las garantías de esos préstamos.

c. El tratado prevea el origen de los recursos locales, si el grado de la gestión financiera precedente lo permite, a fin de asegurar el financiamiento interno. Ello además facilitará las gestiones ante organismos de crédito de la banca exterior (internacional y privada), proveedores externos, etc.

d. Se establezca, si es posible, que las Altas Partes Contratantes (los gobiernos) den al organismo binacional, conjunta o separadamente y en la forma que acordaren (véase Tratado de Yacyretá) las garantías para las operaciones de crédito que realizare.

e. Para facilitar las garantías a que se hace referencia en el punto cuarto, se prevea que:

No solamente los borradores de los contratos de crédito del organismo sean sometidos a los gobiernos, sino que los organismos técnicos competentes de los ministerios de economía y finanzas respectivos tengan participación activa en las etapas más importantes de la gestión de los créditos, especialmente exteriores.

f. Que la mayor contribución al financiamiento de una parte, por el contrario, no debería restringir las posibilidades de la otra parte para disponer de los excedentes de energía hidroeléctrica no consumidos por su propio mercado, con toda libertad.

g. Los contratos de préstamos no debieran, implícita o explícitamente, colocar en situación de desventaja a los proveedores nacionales y/o consorcios binacionales.

h. En caso de que se desee favorecer expresamente el desarrollo regional y/o industrial de ambos países, conjuntamente, partir de la demanda de bienes y servicios que crea el AHC, se precise el alcance de esta política desde el punto de vista financiero, estableciendo en forma explícita, por ejemplo, la obligatoriedad de constituir consorcios binacionales con igual participación de las empresas de cada país, y las condiciones de preferencia que se otorgarán a dichos consorcios.

i. En caso de que fuese la política económica y de promoción industrial de cada país la que determinase la participación de sus sectores productivos y de servicios en el AHC, sería conveniente dejar especificado de antemano que los costos de esas medidas de promoción han de ser absorbidos por cada país.

2.4.6 Obras "comunes" y obras "no comunes". Distribución de los costos.

De la experiencia de los AHC que han dividido las obras en "obras comunes" y "no comunes", se puede concluir y recomendar:

a. La conveniencia de establecer la comunidad de todas las obras que tienen relación con elementos no divisibles desde el punto de vista operativo y ecológico, como son la presa de embalse y las infraestructuras necesarias para la seguridad del sistema y de la población que puede estar afectada por dicha seguridad. En tal caso, cada país asume el 50% de los costos.

b. La recomendación de incluir como obras comunes todas las que requieren acuerdos operativos en relación con el uso del embalse como:

   - Las centrales hidroeléctricas.

   - Las esclusas y canales de navegación.

   - Las defensas urbanas y las expropiaciones, vinculadas también a la definición de la línea de ribera, que debe ser común.

c. Con respecto a las expropiaciones de áreas afectadas por el embalse, obradores, etc. es difícil extraer experiencias positivas o negativas respecto a los distintos criterios aplicados. Si se adoptara el criterio de asumir cada país el 50% del costo total corresponde hacer las siguientes salvedades:

   - Deberían ser ejecutadas por cada una de las partes ya que las leyes y regímenes de expropiación son específicos para cada país.

   - Deberían ser coordinadas en su ejecución en cada margen, por el ente binacional, a fin de asegurar que no habría retrasos en las mismas y por lo tanto, en el programa general de obras del AHC.

d. Debería mantenerse el principio de que la definición de "obras comunes" se refiere al compromiso de ejecutarlas como obras compartidas en ese sentido por ambos países, y cuyos costos también serán compartidos (en general por partes iguales)

e. El principio anterior se complementa con el principio de que cada país mantiene su soberanía sobre esas obras, en la parte de su territorio, ya que el AHC no altera los límites nacionales establecidos.

2.4.7 Distribución de los beneficios

La experiencia transferible en relación a los criterios de distribución de beneficios en AHC, sugieren que:

a. El criterio de distribución de los beneficios en partes iguales entre los países asociados ha facilitado considerablemente el proceso de negociación y parecería recomendable mantenerlo en futuros AHC.

b. Un criterio de distribución de los beneficios basado en la ponderación de los aportes relativos de cada país al propósito hidroeléctrico (derrame superficial, obras de regulación preexistentes, etc.) no parece que pueda contribuir a facilitar la negociación de futuros AHC en la Región.

c. Sería recomendable que si los países que se asocian para desarrollar un nuevo AHC están plenamente convencidos de la necesidad de propiciar otros propósitos además del hidroeléctrico, que establezcan acuerdos en cuanto a la distribución de los beneficios adicionales resultantes.

d. Sería razonable dar participación en la distribución de los beneficios hidroeléctricos de un AHC, a aquellos países que originariamente no participaron del mismo pero que pueden contribuir con obras de regulación en la cuenca superior, a aumentar esos beneficios.

e. Sería aconsejable estudiar a nivel de factibilidad, los beneficios obtenibles integrando la oferta energética de varios AHC situados en la Cuenca del Plata, a un mercado potencial y único, multinacional.

f. En la hipótesis anterior, la distribución de los beneficios adicionales en el sector hidroeléctrico creados por un mercado ampliado, tendría que replantearse en base a herramientas más complejas tales como:

   - Despachos económicos de cargas unificados para dichos mercados ampliados.

   - Análisis de la expansión de los sistemas de generación en los mercados ampliados, con o sin un conjunto de AHC.

g. Bajo los auspicios de Naciones Unidas y OLADE, se convoque una reunión técnica a fin de establecer las pautas para ponderar las nuevas formas de distribución de beneficios hidroeléctricos, para sistemas de mercados eléctricos más amplios, con la concurrencia de dos o más AHC, y de tres o más países involucrados.

2.4.8 Precio de la energía

Se sugiere:

a. Incluir el principio de que el precio de la energía debe permitir pagar todos los servicios de las deudas contraidas y de las compensaciones que los países pacten, además de incluir los costos de explotación y mantenimiento y del capital, más un beneficio razonable en concepto de rentabilidad, más los cargos necesarios para cubrir los conceptos de renovación, expansión y mejora de los servicios, etc.

b. Incluir, en futuros regímenes de tarifas para energía que se transfiera de un país a otro país, las expresiones binómicas, evaluando la energía que se transfiere por un lado y la contribución a la punta por otro.

2.4.9 Normas de diseño, preparación de presupuestos, etc.

La experiencia en la Región muestra que los esfuerzos por compatibilizar normas de diseño de ingeniería, en el caso de los AHC, han dado resultados adecuados, para cada AHC por separado. Sin embargo, sería conveniente sistematizar estos esfuerzos a nivel regional, para hacer accesibles estas normas a otros países.

Se sugiere por lo tanto:

a. Como primera medida, recopilar las normas existentes, que se hayan aplicado a distintos AHC preparando un informe consolidado.

b. Estudiar la posibilidad y utilidad de preparar normas y manuales tendientes a contar con ellos a nivel regional como para:

- El diseño de obras.
- La preparación de especificaciones técnicas.
- La evaluación económico-financiera de AHC, a nivel de inventario y factibilidad.
- El "Plan de Cuentas" de los AHC.
- Los modelos de operación de embalse.
- El diseño de proyectos básicos ambientales.
- La preparación de presupuestos.

2.4.10 Soluciones simétricas o "asimétricas" en la disposición de las obras

De acuerdo a la experiencia, aparentemente, se podría sugerir que:

a. En muchas de las soluciones de presas de AHC la geometría del cierre, su geología, y también la cuantía de caudales a evacuar en caso de crecidas máximas, puede conducir a soluciones con dos centrales ("simétricas"), algo más caras que soluciones "asimétricas" pero que suelen justificarse técnica y económicamente por otras razones como mayor seguridad en la alimentación del vertedero, por su ubicación en el centro del río; y mayor gradualidad en las inversiones.

   Cuando se decide una disposición "simétrica" ello implica construir una central por margen, o sea:

   - Adelantar la construcción de una de las dos centrales hidroeléctricas, en la margen opuesta a aquella, en que realiza el desvío del río (en ríos de llanura).

   - Compartir los ingresos debidos a la entrada en servicio de los primeros turbogrupos, de una sola de las centrales.

   En general es indispensable analizar las consecuencias socio-económicas de las alternativas "simétricas", y "no simétricas", con desvío inicial del río, por una u otra margen, etc.

   Un anteproyecto que resuelva el problema del desvío del río por una margen y la construcción de una ataguía en la opuesta (al amparo de la cual se procederá al hormigonado del vertedero y de una central, por ejemplo) puede significar:

   - Que durante tres a cinco años la ocupación de mano de obra se concentrará en la margen donde se realicen los trabajos de hormigón a pesar de la existencia de un puente de servicio que vincule ambas márgenes.

   - Que la central ubicada en esa margen podrá entrar en servicio uno o más años antes que la central ubicada en la margen en que inicialmente se hizo el desvío.

   Las consecuencias económicas, sociales y políticas de estas decisiones deben ser entonces atenuadas, con medidas a tomar y/o prever en los acuerdos tales como:

- Asegurar que la proporción de mano de obra ocupada sea equivalente por nacionalidad.

- Introducir en el primer convenio binacional, el principio de que la energía hidroeléctrica generada será compartida por partes iguales cualquiera que sea la unidad generadora. (Este principio está incluido en el Tratado del río Uruguay, tramo limítrofe argentino-brasileño, año 1980).

2.4.11 Distintos tipos de contratación de las obras civiles principales.

En varios AHC, se han analizado cuatro tipos diferentes de contrataciones:

a. Contratos separados por país, con empresas nacionales.

b. Contratos separados por márgenes (países) con la posibilidad de compartir algunos recursos, como sería el caso de que las canteras de roca estuvieran exclusivamente en un margen y los yacimientos de arcilla, en otra por ejemplo.

c. Contrato único, con un consorcio de empresas de ambos países, asociado o no con un consorcio de empresas externas.

d. Contrato único con un consorcio binacional, de empresas de ambos países.

Se podría concluir en general que:

a. La solución con contratos separados encarece bastante el presupuesto debido, entre otras razones, a la necesidad de un sobreequipamiento por margen, perdiéndose en general las economías de escala de un contrato mayor.

b. La solución con contratos separados pero vinculados por obligaciones mutuas, para utilizar mancomunadamente ciertos recursos, resultaba más ventajoso que el tipo anterior pero no se tiene experiencia en ningún AHC en cuanto a su aplicabilidad. Parece algo complicado.

c. La solución con un contrato único para ambas márgenes parece el más ventajoso económicamente y de más fácil seguimiento técnico-administrativo.

2.4.12 División de los contratos y desagregación tecnológica

Se recomienda que el tipo de documentos de licitación a preparar, el número y la división de los contratos de obras, los modelos de contratación (contratos separados por margen, contratos únicos por margen, etc.) se decidan teniendo en cuenta:

a. El grado de compromiso que las partes contratantes hayan adquirido con el objetivo de asociar la ejecución del aprovechamiento a una política de promoción de la industria nacional productora de insumos y servicios, y el desarrollo de las industrias nacionales de la construcción.

b. La capacidad instalada, empresarial y tecnológica de las industrias nacionales, tanto las proveedoras de bienes y servicios como las constructoras.

c. El tamaño y grado de autogestión económica y financiera de los países involucrados, en relación con las dimensiones del aprovechamiento, el tipo de financiamiento externo disponible, etc.

2.4.13 Elementos críticos a considerar en la etapa constructiva.

En esta etapa de la experiencia reconocida parece razonable sugerir:

a. La conveniencia de un régimen laboral único o dos regímenes fácilmente conciliables, sin diferencias exageradas.

b. Un régimen impositivo y/o de liberación parcial o total de franquicias, similar por margen.

c. Un régimen compensatorio sobre las formas de pago en dos monedas nacionales que contemplen el poder real de compra, variable en el tiempo y hagan equivalentes los salarios.

d. El equilibrio en la ocupación de personal según nacionalidad y en lo posible por categorías.

e. Reasentamiento anticipado de la población urbana y rural desplazada por la formación del embalse, respetando su voluntad en cuanto a opciones razonables: expropiación, indemnización, reasentamiento en núcleos o propiedades aisladas y las modalidades de vida en cada margen.

f. Compensación justa a los damnificados y creación de fuentes locales de trabajo dignas, diferenciadas por margen, de acuerdo a las estructuras socio-económicas prevalecientes.

g. Asignación a la población no dependiente directamente de las obras, pero que vive en la zona de influencia de éstas de los beneficios de salud, agua potable y servicios en general que tiene la población de empleados y obreros de las obras. En lo posible, mantener en ambas márgenes calidades de vida similares.

h. Oportunidades preferenciables para los contratistas de obras y servicios locales y nacionales, en forma globalmente equilibrada por margen.

i. Desarrollo (10) de aquellos propósitos no hidroeléctricos, prometidos a la comunidad y/o a la Región, en asociación con los entes oficiales y/o privados competentes (a nivel municipal, departamental, nacional, etc.)

2.4.14 Proceso de reasentamientos humanos

El proceso que se recomienda para futuros reasentamientos urbanos, debería contener los siguientes pasos:

a. Censo socioeconómico detallado, incluyendo formas de empleo, ingreso, formales y "no formales" de la población, condiciones de salud, estrategias de vida típicas, vivienda, etc.

b. Planteo conceptual de alternativas y discusión de las ventajas relativas de cada una de ellas, en cuanto a futura aceptación de la población.

   Ilustración a la población sobre las dificultades implícitas en el reasentamiento. Consultas a la población a través de organismos comunales, cooperativas escolares, a efectos de reajustar las alternativas.

d. Anteproyecto y estudio de factibilidad de empresas y fuentes de trabajo a crear, en sustitución de las afectadas.

---

(10) Ello sin perjuicio de que la gestión, e incluso propiedad, de la infraestructura no hidroeléctrica sea transferida a otros entes nacionales, o bien en casos especiales a mecanismos de coordinación binacional. Tal es el caso de la vigilancia epidemiológica, el control de la piscicultura, calidad del agua, alerta hidrometeorológica, etc., en la misma etapa constructiva.

e. Integración de las alternativas urbanísticas de reasentamiento con los aspectos productivos y ambientales y definición de las alternativas "integradas".

f. Consulta a la población en cuanto a la divulgación de los propósitos y materia de consulta, informando a la población; y la consulta misma en condiciones de absoluta prescindencia del ente.

g. Procesamiento de la Consulta y divulgación de los resultados con el compromiso del ente de acatar la decisión popular.

h. Ejecución de la alternativa seleccionada por la población introduciendo si es necesario mejoras que sean propuestas por la propia población a reasentar, que no modifiquen la sustancia de la alternativa.

i. Desarrollo del proyecto urbanístico con especial atención al tipo de vivienda y estrategias de vida preexistentes, empleo de materiales de la zona, mantenimiento de fuentes de trabajo, amplio respeto por las formas diversificadas de cultura, cultos religiosos etc.

2.4.15 Proyecto, presupuesto y ejecución de los propósitos no hidroeléctricos

En base a las consideraciones precedentes y a la experiencia recogida en distintos AHC en su desarrollo, se formulan conclusiones y se sugieren algunas recomendaciones:

a. El conjunto de planos, diseños, memorias de cálculo, etc. que describen el AHC con el detalle adecuado a cada nivel de estudio, desde inventario hasta documentos de construcción, deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Cada uno de los propósitos del AHC deberá tener un igual nivel de diseño para poder determinar los costos de inversión y de explotación, con precisión comparable.

- Debería ser posible identificar para cada propósito, tanto los costos como los beneficios para flujos anuales a lo largo de la vida útil de las obras.

- Se deberían establecer prioridades para cada propósito del AHC, de modo que las respectivas operaciones de embalse respeten esas prioridades.

b. Elaboración en forma conjunta entre un grupo técnico de distintos países de la Región, con el apoyo de Naciones

Unidas, de un "Manual de Costos de Aprovechamientos Hidráulicos de Propósitos Múltiples" que incorpore:

- Un capítulo detallando la metodología adoptada para apropiar "costos no específicos" a los distintos propósitos.

- Un capítulo detallando la metodología y el plan de cuentas a seguir para que todos los costos de un AHC sean imputados por propósitos, a centros de costos diferentes.

c. Elaboración del "sistema de precios" para los servicios no hidroeléctricos que provea el AHC.

2.4.16 Promoción de las capacidades nacionales de producción, a partir de la demanda del AHC.

Sobre la base de la experiencia transferible, en materia de promoción de la producción en cada país, de bienes y servicios, a través de los AHC, se recomienda:

a. Profundizar la participación de los sectores nacionales de la industria y servicios en el proceso de desagregación tecnológica de los contratos del AHC, y transparencia entre oferta y demanda originada en los AHC.

b. Crear condiciones para que las asociaciones de empresas consultoras, constructoras e industriales, nacionales y binacionales, puedan competir en condiciones adecuadas en los concursos para cubrir adecuadamente la demanda de servicios que plantean los AHC. En caso de existir la reserva de mercados que algunas legislaciones nacionales prevén (11), asegurar las mejores condiciones técnico-económicas de las ofertas.

c. Promover el intercambio de experiencias entre países de la Región, a través de reuniones de corta duración en las que participen los entes que han desarrollado AHC, industriales, tecnólogos, etc. (12).

---

(11) En tal sentido, el ejemplo de Itaipú es un caso muy logrado de integración de empresas constructoras y metal-mecánicas nacionales, de dos países de tamaños relativos extremadamente diferentes.

(12) La experiencia altamente positiva de reuniones similares auspiciadas por la CEPAL sugiere la conveniencia de profundizar la misma, con el apoyo eventual de Naciones Unidas y OLADE.

d. Fortalecer las instituciones de planeamiento energético y eléctrico y el propio proceso de planeamiento, de tal modo que en los países se disponga de programas de equipamientos hidroeléctricos con horizontes amplios, en los cuales se inserten los AHC y permitan asegurar una demanda de insumos y bienes de capital como para justificar el reequipamiento industrial y la incorporación de nuevas tecnologías.

2.4.17 Comunicación social y participación popular

Al respecto se sugiere:

a. Crear un mecanismo de comunicación social y participación comunitaria, con el auspicio del ente binacional responsable del AHC pero con la participación activa de los organismos máximos nacionales (si es el caso), estatales/provinciales, municipales, etc. en cada margen.

b. Disponer en el cuerpo administrativo del Ente, de un Departamento o Gerencia, responsable directamente del Programa de Comunicación Social y Participación Comunitaria, con recursos humanos y materiales adecuados.

c. Asegurar la realización de las consultas necesarias entre la población afectada por determinadas fases del proyecto, de modo que ésta pueda elegir la opción que considere más conveniente entre diferentes alternativas.

d. Asegurar asimismo que esa población participe en la definición de las alternativas posibles y en sus características, (antes de la consulta) y que se respete la decisión de la comunidad (después de la consulta).

e. Concertar a nivel binacional los objetivos y coordinar las acciones de comunicación social y participación social, en ambas márgenes de modo de evitar agudas discrepancias entre objetivos perseguidos y alcanzar un grado de participación comunitaria equivalente por margen, sobre la base del absoluto respeto por los resultados de las consultas y plebiscitos.

2.4.18 Aspectos laborales

En base a la experiencia en diferentes AHC, se considera conveniente precisar, los siguientes puntos como mínimo.

- Ley aplicable
- Jornada de trabajo
- Descanso semanal
- Salarios

- Sueldo anual complementario
- Suspensión de tareas
- Sanciones disciplinarias
- Vacaciones
- Feriados pagados
- Régimen del despido
- Enfermedades
- Accidentes del trabajo
- Régimen de previsión social
- Derechos de sindicación y huelga
- Régimen de trabajo de la mujer y de menores (por encima de cierta edad)
- Trabajos insalubres
- Régimen complementario de Higiene y Seguridad Laboral

2.4.19 Aspectos institucionales. Eficiencia de distintos tipos de instituciones

La experiencia en AHC parece demostrar que no existiría causa-efecto entre el tipo de organización empresarial adoptada y el cumplimiento de los cronogramas originales.

En cambio, sí parecen haber sido determinados en el cumplimiento de dichos cronogramas o en su retraso, además de una acertada organización empresarial, otros factores cruciales tales como:

a. Existencia o no, en el corto y mediano plazo, de la demanda eléctrica insatisfecha prevista para la fecha programada de entrada de los turbogrupos.
b. Oferta abundante o escasa de capitales en los mercados financieros.

c. Retracción o no del desarrollo económico en general, grado de endeudamiento externo, etc.

2.4.20 Arreglo de las controversias y arbitraje

Con posterioridad a los acuerdos de Sede, puede surgir la incompetencia de las legislaciones nacionales para resolver conflictos.

Recogiendo la experiencia en el tema, realizada en los AHC ya en servicio, o que han tenido que enfrentar estos problemas se recomienda resaltar en los tratados:

a. Que la existencia de controversias no resueltas no interrumpan la construcción de AHC ni su operación (cláusula explícita del Tratado de Yacyretá).

b. Que la solución de las controversias se plantee en tres instancias:

- A través del propio ente que esté dotado de cierta autonomía como para evitar la permanente recurrencia a las siguientes vías, o sea dando intervención a los gobiernos y el arbitraje.

- La intervención de la vía diplomática cuando la instancia anterior no haya sido suficiente.

- El arbitraje, a través de mecanismos tales como el denominado Tribunal Arbitral Internacional (creado por iniciativa de la CTM de Salto Grande) como última y definitiva instancia.

2.4.21 Transferencia tecnológica

A efectos de que se realice una eficiente transferencia tecnológica, de acuerdo a la experiencia en AHC en la Región, parece conveniente que:

a. Los proyectos de los AHC se realicen con la mayor participación posible de la ingeniería nacional de ambos países, o a través de Consorcios en los que el liderazgo lo tengan empresas nacionales.

b. Exista un adecuado equilibrio entre los equipos técnicos de cada país.

c. Se subcontrate estudios en lo posible con institutos, universidades, etc. nacionales procurando que:

   - Los trabajos no se hagan separadamente por margen, sino para ambas márgenes en conjunto en lo posible.

   - Los realicen asociaciones o consorcios binacionales.

   - Incluyan cláusulas de transferencia tecnológica obligada cuyo cumplimiento debería ser seguido por el ente.

d. La construcción de las obras se realice en lo posible con Consorcios formados por empresas constructoras nacionales o Consorcios donde las empresas líderes sean nacionales.

2.4.22 Evaluaciones "Ex post"

De acuerdo a la experiencia se puede razonablemente recomendar:

a. La realización periódica de evaluaciones "ex post", en los AHC, en los distintos programas y áreas, tales como:

- económico-financiera
- administrativa
- recursos humanos
- comunicación social y participación comunitaria
- medio ambiente y calidad de vida
- desarrollo regional, etc.

b. Obtener, en forma periódica y sistemática, la información básica que permite establecer índices, aplicar modelos matemáticos disponibles etc., a efectos de poder realizar las evaluaciones "ex post" mencionadas en a.

c. El auspicio de OLADE y Naciones Unidas a la realización de una reunión de expertos que permita intercambiar experiencias sobre este tema y en segunda instancia, establecer las bases de una metodología compartida sobre el tema.

2.4.23 Desarrollo ambiental

De acuerdo a la experiencia, parece razonable sugerir algunas líneas de acción tales como:

a. Promover reuniones con técnicos vinculados a los AHC, organismos internacionales y especialistas e invitados, para:

   - Trazar un plan de acción en el terreno de la cooperación entre entes vinculados a AHC, sobre temas ambientales.

   - Discutir las posibilidades de transferir a otros países las experiencias realizadas prestando asistencia técnica bilateral, eventualmente con el auspicio de Naciones Unidas y OLADE.

b. Sería de sumo interés promover un programa de cooperación internacional para estudiar el control de la erosión en las cuencas activas que alimentan a los AHC.

c. Se reconoce que existen una serie de cuestiones en las cuales hay opiniones contradictorias entre los técnicos y economistas que trabajan en AHC, tales como:

   - Alternativas de limpieza de embalses.

   - Eficiencia real de los dispositivos de transferencia de peces.

   - Efectos de la erosión en la sedimentación de embalses, etc.

En tal sentido sería de sumo interés promover una serie de rondas de discusión a efectos de:

Primero:

Preparar un listado de los problemas ambientales que son sustantivos pero en los que parece no haber consenso sobre sus soluciones.

Segundo:

Preparar una agenda de reuniones que se realizarán con el auspicio de OLADE, organismos internacionales y Naciones Unidas.

2.4.24 Desarrollo regional inducido por los AHC

Como resultado de los análisis precedentes, se podría concluir que:

a. Los efectos de los impactos regionales positivos, no se producen "automática y espontáneamente" con la construcción de las obras de un AHC.

b. La construcción de las obras de AHC, si no está acompañada de un efectivo programa de desarrollo regional, produce inicialmente una cierta "euforia" en las actividades locales vinculadas al consumo y los servicios, que se puede ver continuada (terminadas las obras) por desempleo y recesión.

c. Un programa de desarrollo regional que acompañe al estudio y ejecución de un AHC puede tener dos objetivos, de mínima y de máxima:

   - El objetivo de mínima podría ser reducir los efectos negativos resultantes de la desaceleración provocada "ex post", al terminarse las obras civiles principales del AHC.

   - El objetivo de máxima sería el de integrar la demanda de empleo, de bienes y servicios, etc. que genera el AHC con un programa de desarrollo regional, industrial y social, que tuviera su continuidad con bases productivas autónomas "ex post" las obras.

2.4.25 Areas críticas de tecnología de punta

Se hará una simple enumeración, no taxativa, de aquellas tecnologías que representan en cada área algunos aspectos sensibles de las brechas tecnológicas en el área de los AHC, y en las cuales sería de interés avanzar más rápidamente.

a. Información básica.

- Sensores remotos
- Sistemas telemétricos
- Modelos para interpretación digital de imágenes satelitarias y para inventario de recursos naturales
- Banco de datos

b. Construcción de AHC

- Técnicas de programación CPM Tiempos y CPM Costos
- Producción de equipo pesado de construcción
- Control de gestión de las obras

c. Generación hidroeléctrica

- Producción de turbinas Kaplan y Francis de grandes potencias
- Producción de grupos "bulbo" en todas las potencias

d. Transmisión

- Transmisión en corriente continua
- Laboratorios de ensayos de materiales para muy alto voltaje.
- Desarrollo de los superconductores

e. Otros

- Modelos matemáticos de gestión financiera y empresarial.
- Modelos matemáticos de programación dinámica para la operación de los embalses y de las centrales.

2.4.26 Coordinación y cooperación entre entes de AHC

De acuerdo a la experiencia transferible de la Región, se sugeriría:

a. Propiciar la creación de grupos de trabajo entre distintos organismos binacionales, especialmente si están situados en la misma cuenca.

El objetivo de estos grupos interinstitucionales sería el de alcanzar, como mínimo, cierta coordinación operativa entre los AHC de la misma cuenca.

b. Bajo los auspicios de OLADE y Naciones Unidas y con el aval de los gobiernos, convocar una reunión de expertos de los diferentes entes, para:

   - Analizar los aspectos críticos del área institucional.

   - Discutir las bases técnicas mínimas que permitirían crear mecanismos de coordinación operativa entre distintos AHC.

c. Utilizar los recursos financieros que se apliquen a los AHC como herramienta de desarrollo tecnológico y empresarial de los países involucrados, en particular en relación a las políticas de desarrollo de bienes de capital que tendrán en dichos AHC una demanda asegurada.

d. Negociar los créditos de proveedores externos a fin de que la capacidad empresarial externa se comprometa a promover el crecimiento de los sectores equivalentes nacionales.

'ECEDENTES

:ecedentes Generales

; antecedentes de AHC en el mundo son muy numerosos. No objetivo de este documento intentar dar un cuadro ›resentativo de los mismos.

el texto, para distintos casos particulares, se citan ;os de AHC, tanto por su similitud con los antecedentes en Región, como por sus diferencias notorias (a fin de ıparar extremos) o bien por sus soluciones originales.

el Gráfico 3.1/1 se presenta un mapa con todas las ›ncas Fluviales Internacionales, en base a documento de :iones Unidas.

la numerosa bibliografía que existe sobre el tema pueden · consultados los tratados y convenios generales que en ;unos casos datan de fines del siglo pasado.

;pecto a acuerdos específicos sobre AHC, deben comentarse :re los primeros los celebrados en los ríos Rhin y Da-›io.

expresión "cuencas compartidas" reemplaza o equivale en .e texto a la expresión usada en otros documentos "Cuencas ıviales Internacionales".

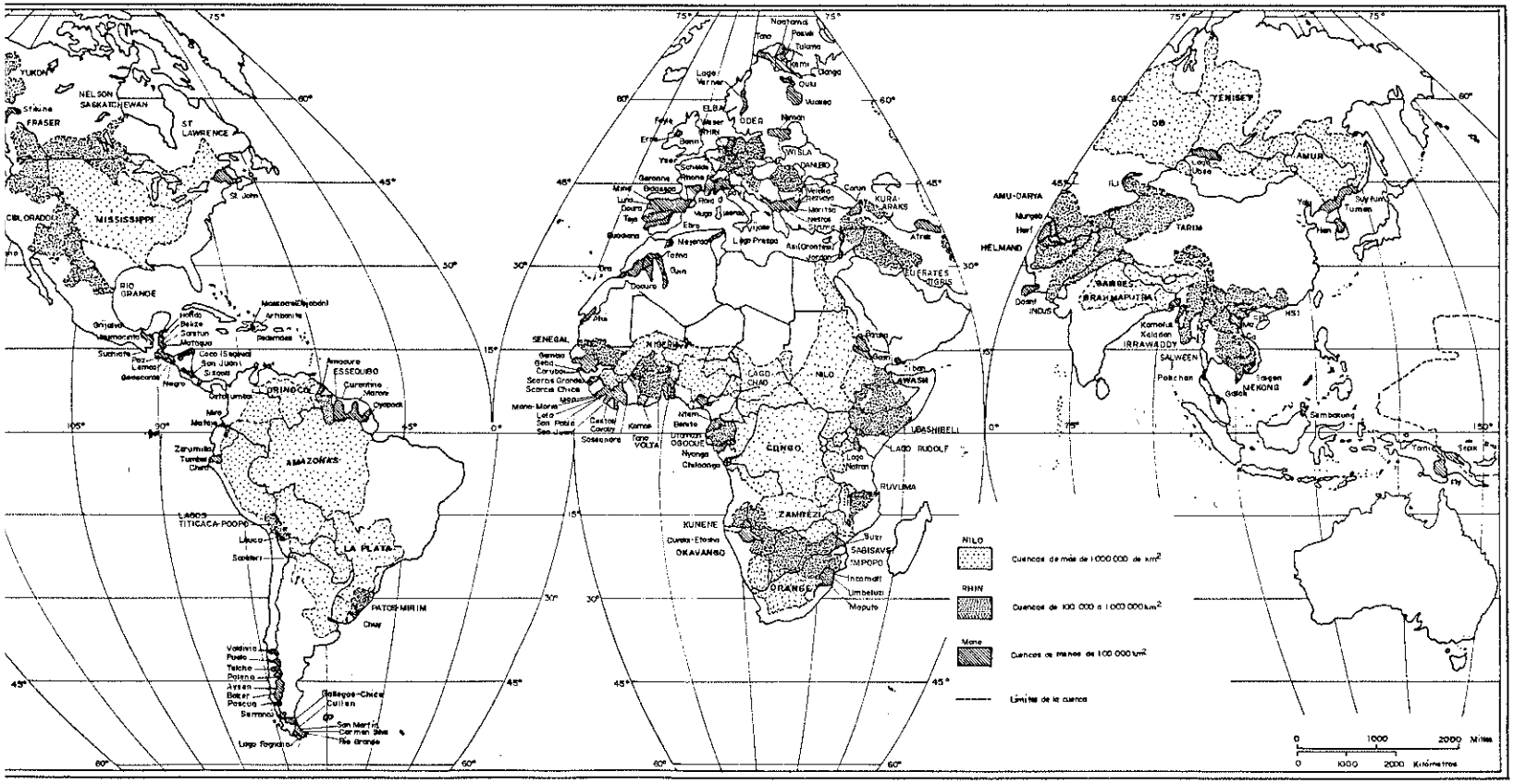
el texto, en diferentes capítulos, se hace referencia a :tintos tratados internacionales vinculados a los AHC y en ›ecial a algunos AHC ejecutados en otras Regiones.

., por ejemplo, se hace referencia a los siguientes AHC, :re otros, vinculados a temas específicos que se indican:

:ovechamiento	Países	Temas Específicos de Interés
› Columbia	USA-Canadá	Acuerdo del país de aguas abajo de financiar obras de regulación, en presas del país de aguas arriba.
› Bravo	USA-México	División del agua contenida en el embalse en partes no iguales. Construcción de las obras por separado.

CUENCAS FLUVIALES INTERNACIONALES

GRAFICO Nº 3.1/1



Río Duero	España-Portugal	División del salto del tramo compartido por partes iguales y ejecución de obras a cargo de un país, con derechos de paso en la margen opuesta.
Mekong Inferior	Cambodia Laos Tailandia Vietnam	Desarrollo de red hidrometeorológica y de programas de monitoreo hidrológico, durante décadas, en situaciones de conflicto internacional, extremas.

3.2 Antecedentes de AHC en la Región

3.2.1 Recursos hídricos superficiales en Cuencas Compartidas

Alrededor del 71% del caudal superficial de la Región, corresponde a cuencas compartidas que cubren el 55% de la superficie (3-10) (13).

En México (14) y Centroamérica (15), el derrame superficial en cuencas compartidas representa el 24% del total; en el Caribe ese porcentaje es muy bajo (16), y en América del Sur, representa el 75%.

Todos los grandes cursos fluviales corresponden a cuencas compartidas. Véase (3-1) y (3-10).

De acuerdo al Cuadro 3-1 las cuencas compartidas por subregiones participan en superficies y caudales, con respecto a los totales de la Región, del siguiente modo:

---

(13) Se indica con dos números entre paréntesis, separados por un gión las referencias bibliográficas que figuran en Apartado 3.4.

(14) La mayor parte se concentra en la península de Yucatán, cuenca de Grijalva-Usumacinta.

(15) Hay cuencas compartidas en los seis países del Istmo.

(16) Existe sólo una cuenca compartida en la isla La Española (Haití-República Dominicana), que representa el 17% del área de la isla.

Subregión	Superficie (km2)	Caudal (m3/s)
México y Centroamérica	619 227	7 821
Caribe	9 320	240
América del Sur	10 874 831	251 714
Total Cuencas Comp.	11 503 378	259 775
Participación respecto a toda la Región	56%	71%

En los Gráficos 3.2/1A y 3.2/1B se presentan los mapas de América del Norte, Central y del Sur, con las principales cuencas hidrográficas compartidas.

En el Cuadro 3-2 se muestra la distribución por países de las principales cuencas compartidas.

Brasil es el país que posee mayor territorio (5 261 000 km2) en cuencas compartidas, representando el 62% de la superficie total del país.

México representa el extremo opuesto en cuanto a participación relativa, con solo el 4%.

Dicho cuadro no incluye los países del Caribe, algunas cuencas menores del Pacífico y cerradas.

CUADRO N° 3-1

CUENCAS COMPARTIDAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: CARACTERISTICAS HIDROGRAFICAS E HIDROLOGICAS

CUENCA	VERTIENTE	PAISES PARTICIPANTES	SUPERFICIE (km2) a/	CAUDAL MEDIO EN LA DESEMBOCADURA (m3/s) a/
GRANDE O BRAVO	ATLANTICO	MEXICO Y ESTADOS UNIDOS	238 600b/	150b/
TIJUANA	PACIFICO	IDEM	3 200	1
CONCEPCION	PACIFICO	IDEM	26 635	10
YAQUI	PACIFICO	IDEM	50 000b/	110b/
COLORADO	PACIFICO	IDEM	5 300b/	60b/
HONDO- AZUL	ATLANTICO	MEXICO Y GUATEMALA	33 500	280
CANDELARIA	ATLANTICO	IDEM		
USUMACINTA-GRIJALVA	ATLANTICO	IDEM	137 310	3 300
SUCHIATE	PACIFICO	IDEM	1 410	80
COATAN-ACHUTE	PACIFICO	IDEM	1 437	45
LEMPA	PACIFICO	GUATEMALA, HONDURAS Y EL SALVADOR	17 423	380
PAZ	PACIFICO	GUATEMALA Y EL SALVADOR	2 362	50
MOTAGUA	ATLANTICO	GUATEMALA Y HONDURAS	16 601	250
GOASCORAN	PACIFICO	EL SALVADOR Y HONDURAS	2 428	36
COCO O SEGOVIA	ATLANTICO	HONDURAS Y NICARAGUA	26 549	950
CHOLUTECA	PACIFICO	HONDURAS Y NICARAGUA	8 214	75
NEGRO	PACIFICO	HONDURAS Y NICARAGUA	3 039	50
SAN JUAN	ATLANTICO	NICARAGUA Y COSTA RICA	38 904	1 614
SIXAOLA	ATLANTICO	COSTA RICA Y PANAMA	2 930	180
CHANGUINOLA	ATLANTICO	COSTA RICA Y PANAMA	3 135	190
JURADO	PACIFICO	PANAMA Y COLOMBIA	250c/	10
TOTAL MEXICO Y CENTROAMERICA			819 227	7 821
ARTIBONITE	ATLANTICO	HAITI Y REPUBLICA DOMINICANA	9 320	240
TOTAL CARIBE			9 320	240
JURADO	PACIFICO	COLOMBIA Y PANAMA	850d/	30
CATATUMBO	ATLANTICO	COLOMBIA Y VENEZUELA	30 956	350
ORINOCO	ATLANTICO	COLOMBIA Y VENEZUELA	982 000	36 000
ESSEQUIBO	ATLANTICO	VENEZUELA Y GUYANA	155 000	5 000
AMACURO	ATLANTICO	IDEM	12 400	300
BARIMA	ATLANTICO	IDEM		
COURANTYNE	ATLANTICO	GUYANA Y SURINAM	78 590	2 300
MARONI	ATLANTICO	SURINAM Y GUAYANA FRANCESA	68 990	2 500
OIAPOQUE	ATLANTICO	GUAYANA FRANCESA Y BRASIL	31 100	1 000
AMAZONAS	ATLANTICO	BRASIL, COLOMBIA, ECUADOR, PERU, VENEZUELA, BOLIVIA, GUYANA Y SURINAM	6 059 100	180 000

CUADRO N° 3-1

CUENCAS COMPARTIDAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: CARACTERISTICAS HIDROGRAFICAS E HIDROLOGICAS (CONTINUACION)

CUENCA	VERTIENTE	PAISES PARTICIPANTES	SUPERFICIE (km2) a/	CAUDAL MEDIO EN LA DESEMBOCADURA (m3/s) a/
PATIA	PACIFICO	COLOMBIA Y ECUADOR	22 500	
MIRA	PACIFICO	IDEM	11 000	500
ZARUMILLA	PACIFICO	ECUADOR Y PERU	1 000	35
TUMBES-PUYANGO	PACIFICO	IDEM	5 645	150
CHIRA-CATAMAYO	PACIFICO	IDEM	17 150	110
LAGOS TITICACA Y POOPO	INTERIOR	PERU, BOLIVIA Y CHILE	138 400	212
LAGUNA BLANCA	INTERIOR	PERU Y CHILE		
ZAPALERI	INTERIOR	CHILE, BOLIVIA Y ARGENTINA		
CANCOSA	INTERIOR			
TODOS LOS SANTOS	INTERIOR	BOLIVIA Y CHILE		
LAUCA	INTERIOR			
COSAPILLA	INTERIOR			
RIO DE LA PLATA	ATLANTICO	BOLIVIA, BRASIL, ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY	3 092 000	22 000
LAGUNA MERIN	ATLANTICO	BRASIL Y URUGUAY	60 650	450
CALLE CALLE-HUAUM	PACIFICO			
PUELO-MANSO	PACIFICO			
YELCHO-FUTALEUFU	PACIFICO			
PALENA-CARRENLEUFU-PICO	PACIFICO			
AYSEN-SIMPSON	PACIFICO			
BAKER-LAGOS B.AIRES-PUEYRREDON	PACIFICO	CHILE Y ARGENTINA	106 320	3 700
PASCUA-LAGOS SAN MARIN-MAYER	PACIFICO			
SERRANO-VIZCACHAS-DON GUILLERMO	PACIFICO			
PENITENTE	RIO GALLEGOS			
ZURDO			3 818	12
CIAKE-CHICO	ATLANTICO			
CULLEN	ATLANTICO			
SAN MARTIN	ATLANTICO		15 800	80
CHICO	ATLANTICO			
GRANDE	ATLANTICO			
LAGO PAGNANO	PACIFICO		4 062	20
TOTAL AMERICA DEL SUR			10 874 831	251 714
TOTAL AMERICA LATINA			11 503 378	259 775
PORCENTAJE DEL TOTAL			56 0	71 0

Fuente: CEPAL.

Nota: Los nombres geográficos supra no entrañan un pronunciamiento de la Secretaría de las Naciones Unidas respecto de la demarcación de fronteras o límites.

a/ Tanto las superficies como el caudal medio son estimaciones.

b/ Se refiere únicamente a la superficie correspondiente a México.

c/ Superficie correspondiente a Panamá.

d/ Superficie correspondiente a Colombia.

CUADRO N° 3-2
PRINCIPALES CUENCAS HIDROGRAFICAS INTERNACIONALES EN AMERICA LATINA

PAIS	SUPERFICIE DEL PAIS (miles km2)	SUPERFICIE TOTAL DE CUENCAS INTERNACIONALES (miles km2)	(%)	SUPERFICIES EN CUENCAS INTERNACIONALES PARCIAL (miles km2) Amazonas	Del Plata	Orinoco	Titicaca	Pacif.	Otras	LONGITUD VIAS NAV. (km)
ARGENTINA	2 776	1 070	38	--	1 033	--	--	37 1/	--	4 730
BOLIVIA	1 098	1 098	100	744	204 2/	--	150	--	--	--
BRASIL	8 502	5 261	62	3 841	1 420 6/	--	--	--	--	31 500
COLOMBIA	1 138	660	58	330	--	330	--	--	--	--
CHILE	757	198	26	--	--	--	--	148 6/	50 3/	500
ECUADOR	283	150	53	150	--	--	--	--	--	--
GUATEMALA	134	46	34	--	--	--	--	--	46 4/	--
MEXICO	1 967	85	4	--	--	--	--	--	85 5/	--
PARAGUAY	407	407	100	--	407	--	--	--	--	2 415
PERU	1 284	1 001	78	952	--	--	49	--	--	--
URUGUAY	186	148	80	--	148	--	--	--	--	623
VENEZUELA	918	673	73	43	--	630	--	--	--	7 000
TOTALES	19 450	10 797	55	6 060	3 212	960	199	185	181	--

1/ Con Chile
2/ Pilcomayo (río Paraguay)
3/ Con Perú y Bolivia
4/ Con México - Cuenca del Grijalva - Usumacinta
5/ Con Guatemala - Excluidas cuencas compartidas con Estados Unidos (ríos Colorado y Bravo)
6/ Con Argentina

Fuente: A. Viladrich, en base al trabajo de Alberto Martínez, "Actividades Hidrometeorológicas en América Latina", CEPAL/OMN, Documento ECLA/TEC/2, 1970, y otros documentos.

NORTE AMERICA Y CENTRO AMERICA

CUENCAS COMPARTIDAS

GRAFICO 3.2/1a

Fuente: ONU

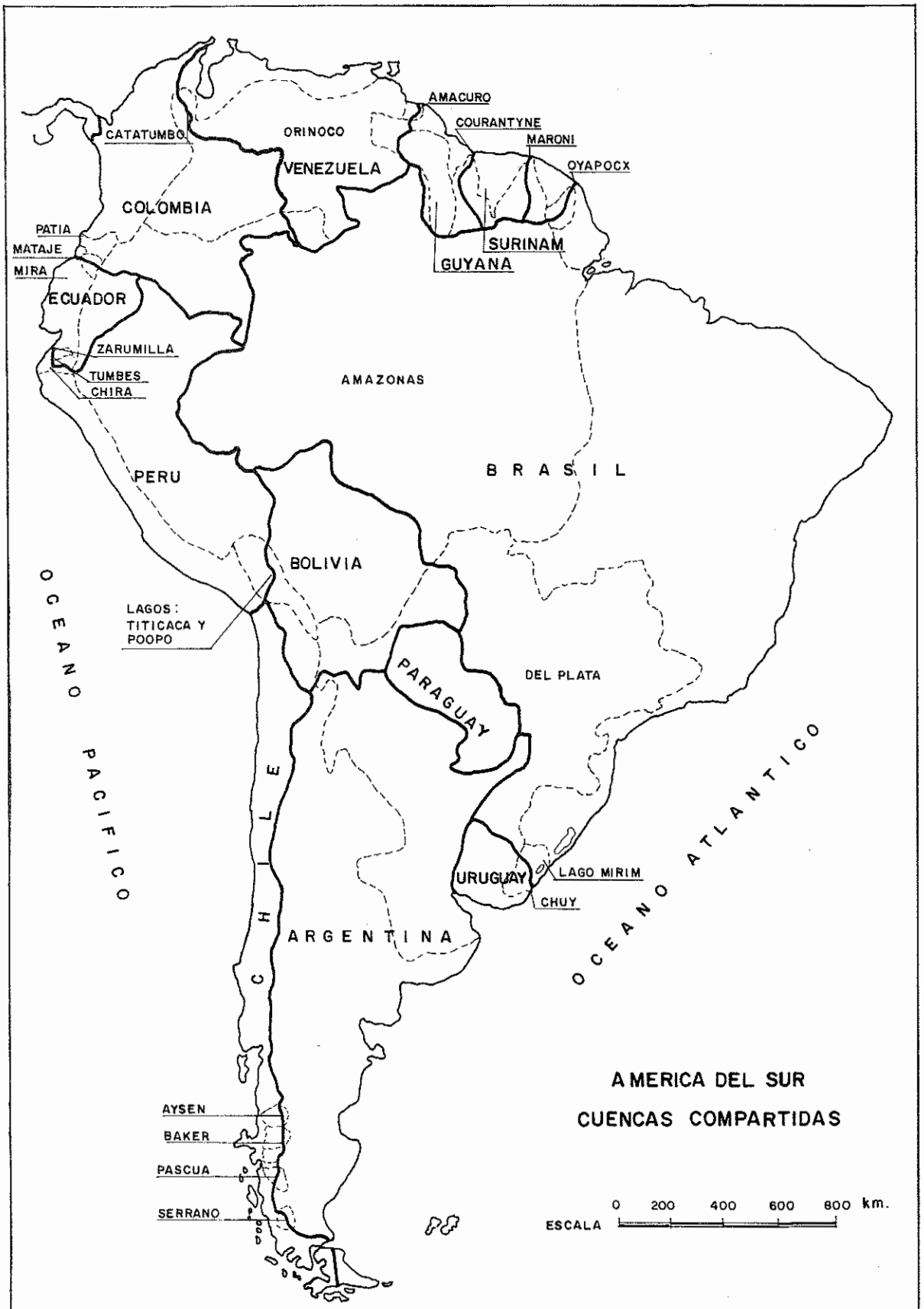


GRAFICO 3.2/ Ib

Fuente: ONU

3.2.2 Tratados vinculados a cuencas compartidas y a AHC

Existen alrededor de 30 tratados internacionales vinculados al manejo conjunto de cuencas compartidas y a los AHC, de la Región. Así, por ejemplo, el Tratado Amazónico vincula a ocho países y el de la Cuenca del Plata, a cinco.

Los principales tratados y acuerdos relacionados estrechamente con los AHC, son descritos en el Capítulo 7 "instrumentos Jurídicos" y en el Capítulo 8 "Instrumentos Institucionales-Administrativos".

En la Parte IV se reproducen los textos fundamentales de estos convenios.

Debe destacarse que de este conjunto de actos jurídicos internacionales, los referidos a AHC son los que han producido resultados más importantes. Debe destacarse, también, que en todos esos casos de AHC, el marco de referencia ha sido uno o más tratados de orden general para el estudio y/o manejo conjunto de las cuencas (3-1) y (3-10).

3.2.3 Antecedentes sobre aprovechamientos hidroeléctricos compartidos

En la Región se han identificado algo más de 20 aprovechamientos hidroeléctricos compartidos, con un total de alrededor de 31 042 MW, equivalente aproximadamente al 50% del total instalado en centrales hidroeléctricas en 1985. (Ver cuadro No. 3-3).

Ocho de los proyectos u obras son mayores de 1 000 000 kw incluyendo a Itaipú (12 600 MW); seis de los aprovechamientos están comprendidos entre 8 y 200 MW; 2 entre 400 y 800 MW; y de otros cinco no se cuenta con datos.

La mayoría de los AHC con mayor grado de estudio y de identificación se encuentran en la Cuenca del Plata.

Se han identificado únicamente dos proyectos muy importantes pero de los cuales no se han obtenido mucha información: Atures-Maipures, sobre el Orinoco y el aprovechamiento Grijalva-Usumacinta, en la Península de Yucatán. Véase Gráfico 3.2/2 con el mapa de la Cuenca del Plata y los AHC en servicios, construcción o proyecto.

En la Cuenca del Plata, se encuentran dos aprovechamientos compartidos ejecutados, con un total de 14 490 MW. Se trata de Salto Grande (1 890 MW) e Itaipú (12 600 MW). Este último será, cuando entre totalmente en servicio, el más grande del mundo.

CUADRO N° 3-3

APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS COMPARTIDOS EN LA REGION: PRINCIPALES CARACTERISTICAS ENERGETICAS Y FISICAS

N°	CUENCA Y APROVECHAMIENTO	PAISES INTERV.	ESTADO AVANCE (1)	ENERGIA POTEN. (MW)	ENERGIA ENER. (GWh)	EMBALSE VOL. UTIL (km3)	EMBALSE SUPERF. (km2)	AÑO ENTRADA EN SERVICIO PREVISTO/REAL	OTROS PROPOSITOS (2)
1	GRIJALVA-USUMACINTA	GUA-MEX	INV.	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2	LAGO GUIJA	GUA- EL SALV.	IDEA	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
3	RIO SAN JUAN	C.RICA NICARAGUA	INV.	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
	ORINOCO								
4	ATURES-MAIPURES	COL -VEN	INV.	2 000	17 000	S/D	S/D	S/D	S/D
	VERTIENTE DEL PACIFICO								
5	TUMBES-CHIRA	EC -PERU	FACT.	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	RIEGO
	TITICACA								
6	TITICACA	BOL -PERU	IDEA	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	RIEGO Y AGUA POTABLE
	DEL PLATA RIO PARAGUAY/APA								
7	CACHOIRA DEL APA	BR -PAR	INV.	23	S/D	0,8	S/D	S/D	S/D
	PARCIAL			23					
	RIO BERMEJO								
8	ASTILLEROS	ARG -BOL	INV.	121	S/D	0,6	54,3	S/D	S/D
9	ARRASAYAL	ARG -BOL	INV.	166	S/D	0,4	37,4	S/D	S/D
10	LAS PAVAS	ARG -BOL	INV.	147	S/D	0,4	22,6	S/D	S/D
	PARCIAL			434					

(Continúa)

CUADRO N° 3-3

APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS COMPARTIDOS EN LA REGION: PRINCIPALES CARACTERISTICAS ENERGETICAS Y FISICAS (CONTINUACION)

N°	CUENCA Y APROVECHAMIENTO	PAISES INTERV.	ESTADO AVANCE (1)	ENERGIA POTEN. (MW)	ENERGIA ENER. (GWh)	EMBALSE VOL. UTIL (km3)	EMBALSE SUPERF. (km2)	AÑO ENTRADA EN SERVICIO PREVISTO/REAL	OTROS PROPOSITOS (2)
	RIO PARANA								
11	ITAIPU	BR -PAR	OPER.	12 600	70 000	19	1 460	1985	
12	CORPUS	ARG -PAR	PRO.BAS.	4 600	19 000	5	575	--	NAVEGACION
13	YACYRETA	ARG -PAR	CONSTR.	2 700	17 550	7,4	1 600	1993-94	NAV./RIEGO
14	COMPENS.YACYRETA	ARG -PAR	INV.	1 100	6 600	-	1 850	S/D	NAVEGACION
	PARCIAL			21 000					
	RIO URUGUAY								
15	RONCADOR/PANAMBI	ARG -BR	PREFACT.	2 700	11 000	S/D	930	S/D	NAV.+CAL. AGUA/PISC.
16	GARABI	ARG -BR	PRO.BAS.	1 800	6 500	S/D	920	1996	IDEM RONC.
17	SAN PEDRO	ARG -BR	PREFACT.	745	2 500	S/D	1 000	S/D	IDEM RONC.
18	SALTO GRANDE	ARG -UR	OPER.	1 890	6 500	6	783	1979	AG.POTABLE NAV.,IRRIG PISCIC.DE-SARROLLO.
19	COMPENS.SALTO GRANDE	ARG -UR	INV.	400	2 000	S/D	S/D	S/D	NAVEGACION
	PARCIAL			7 535					
	LAGUNA MERIN								
20	PASO DEL CENTURION	BR -UR	PREFACT.	32	130	S/D	S/D	S/D	RIEGO,MA-NEJO CREC.
21	TALAVERA	BR -UR	INV.	8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
	PARCIAL			40					
	TOTALES			31 042					

S/D Sin datos

(1) En orden progresivo de avance en el estudio y desarrollo de los AHC se identifica:

- Idea : IDEA
- Inventario : INV.
- Prefactibilidad y Factibilidad : PREFACT.-FACT.
- Proyecto Ejecutivo o Básico : PRO.BAS.
- Construcción : CONSTR.
- En Servicio : OPER.

(2) Otros Propósitos:
- NAV. : NAVEGACION
- PISC.: PISCICULTURA
- MAN.CREC.: MANEJO CRECIDAS
- AG.POT.: AGUA POTABLE
- CAL.AGUA: CALIDAD AGUA

Fuente : CEPAL.

Nota : Los nombres geográficos utilizados supra no estrañan un pronunciamiento de la Secretaría de las Naciones Unidas respecto de la demarcación de fronteras o Limites.

a/ Tanto las superficies como el caudal medio son estimaciones .

b/ Se refiere únicamente a la seperficie correspondiente a México.

c/ Superficie correspondiente a Panamá.

d/ Superficie correspondiente a Colombia.

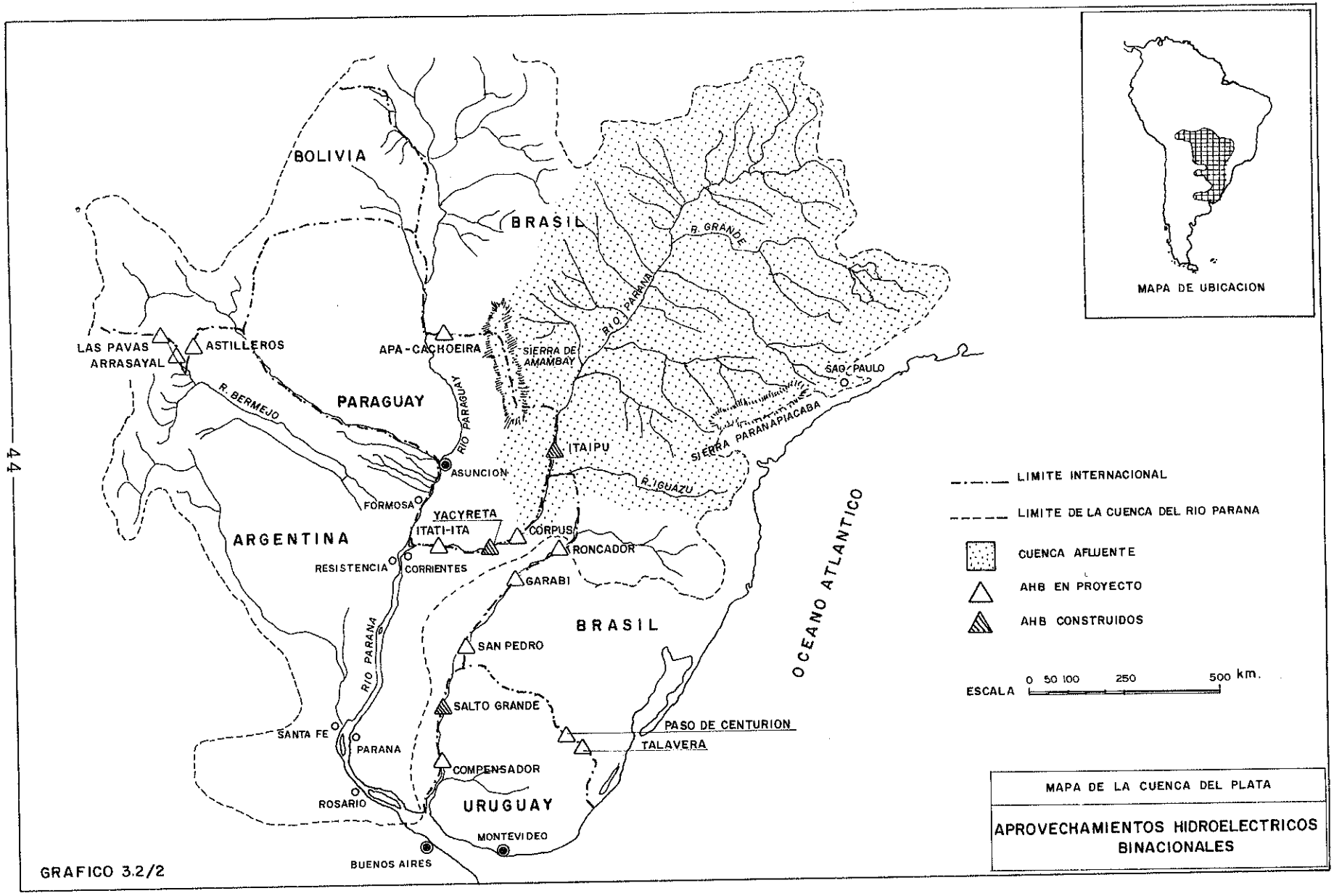

BOLIVIA
BRASIL
PARAGUAY
ARGENTINA
BRASIL
URUGUAY
OCEANO ATLANTICO
LAS PAVAS
ARRASAYAL
ASTILLEROS
R. BERMEJO
APA-CACHOEIRA
SIERRA DE AMAMBAY
RIO PARAGUAY
RIO PARANA
R. GRANDE
SAO PAULO
SIERRA PARANAPIACABA
ITAIPU
R. IGUAZU
ASUNCION
FORMOSA
YACYRETA
ITATI-ITA
CORPUS
RONCADOR
RESISTENCIA
CORRIENTES
GARABI
SAN PEDRO
SALTO GRANDE
PASO DE CENTURION
TALAVERA
SANTA FE
PARANA
COMPENSADOR
ROSARIO
MONTEVIDEO
BUENOS AIRES
MAPA DE UBICACION
LIMITE INTERNACIONAL
LIMITE DE LA CUENCA DEL RIO PARANA
CUENCA AFLUENTE
AHB EN PROYECTO
AHB CONSTRUIDOS
ESCALA 0 50 100 250 500 km.
MAPA DE LA CUENCA DEL PLATA
APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS BINACIONALES

GRAFICO 3.2/2

Véase Gráfico 3.2/2: Mapa de la Cuenca del Plata, con la ubicación de los AHC; Gráfico 3.2/3: Perfil Longitudinal del Tramo compartido del Río Paraná; 3.2/4: Perfil Longitudinal del Tramo compartido del Río Uruguay.

Se encuentra en construcción un tercero, Yacyretá (2 700 MW); y con proyectos terminados, en condiciones de licitar, otros dos: Garabí (1 800 MW) y Corpus (4 600 MW).

En los primeros años de la década del 70 se comenzaron a ejecutar casi simultáneamente tres grandes AHC: Salto Grande, Itaipú y Yacyretá (17).

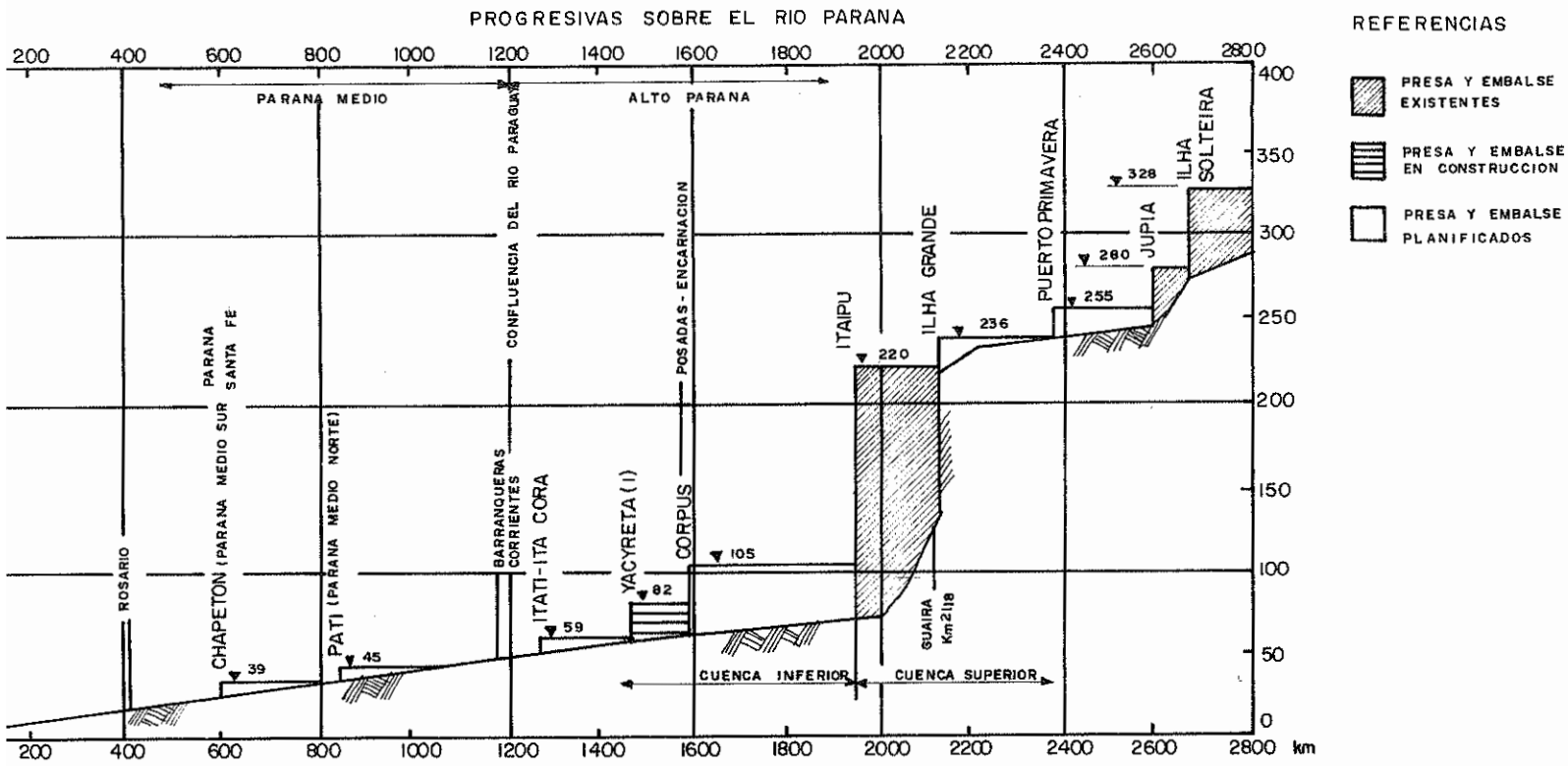
Ello ha sido sin duda un estímulo importante para el programa de los proyectos restantes.

Para los países participantes en la Cuenca del Plata, en estos proyectos (Argentina, Brasil, Paraguay, Bolivia y Uruguay), es claro que las dificultades intrínsecas de los proyectos compartidos, han encontrato soluciones eficaces, originales y propias de las condiciones socio-económicas nacionales.

Ello ha sido también una contribución al avance del proceso de cooperación internacional a través de cada proyecto de AHC.

---

(17) La construcción de Yacyretá comenzó con las "obras anticipadas" en 1974, pero las obras principales recién se licitaron en 1978.



REFERENCIAS

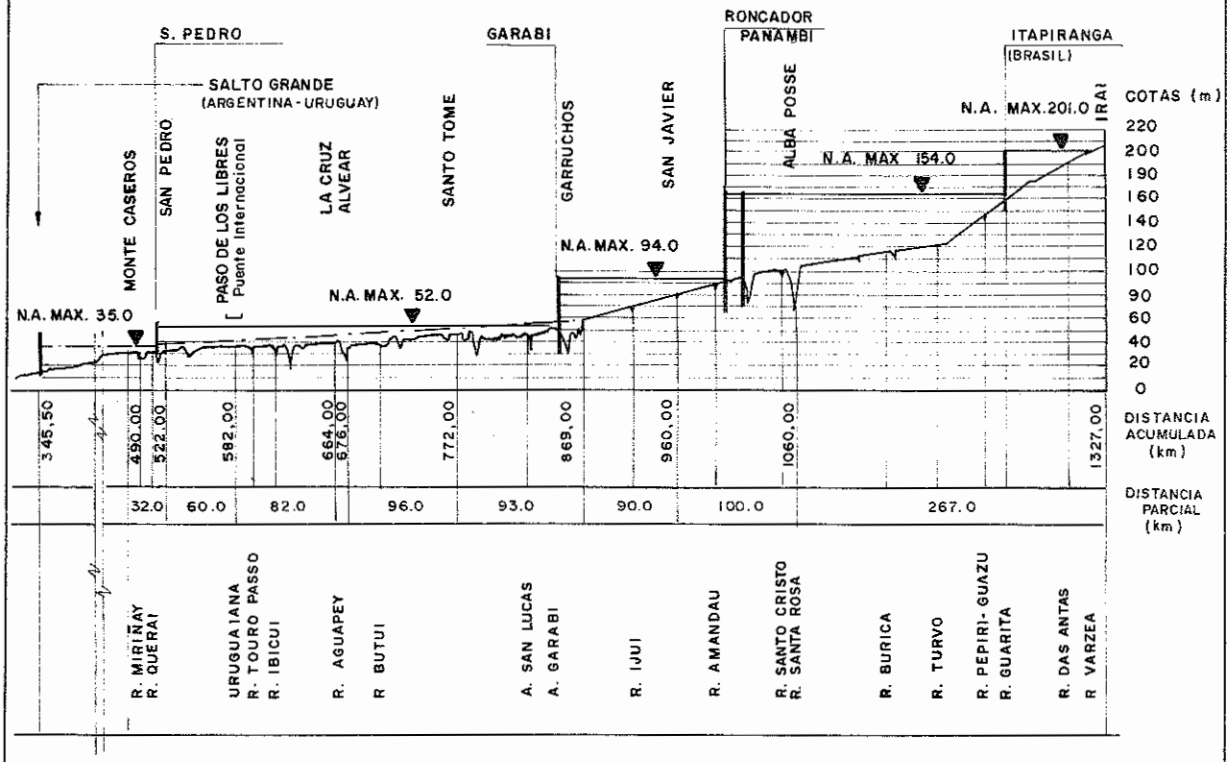
- PRESA Y EMBALSE EXISTENTES
- PRESA Y EMBALSE EN CONSTRUCCION
- PRESA Y EMBALSE PLANIFICADOS

COMPENSADOR DE YACYRETA PUEDE SER ITATI - ITA CORA O BIEN ITA - YBATE

APROVECHAMIENTOS SOBRE EL RIO PARANA

TRAMO ESTUDIADO

(LIMITROFE ARGENTINA-BRASIL)



EVALUACION ECONOMICA DEL SISTEMA

RONCADOR / PANAMBI 164 - GARABI 94 (EXCLUIDO SAN PEDRO)

CASO 1 Y CASO 2

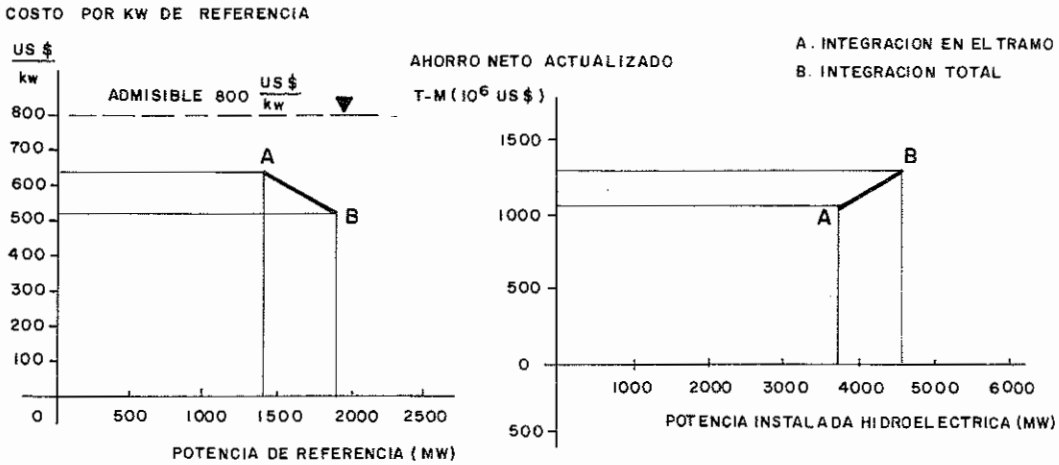


GRAFICO 3.2/4

Fuente: CERU

3.2.4 Inversiones previstas, ejecutadas y faltantes en AHC

Para Itaipú, Salto Grande, Yacyretá, Corpus y Garabí se tendría las siguientes estimaciones.

a. Las inversiones ya realizadas en obras, en tres AHC se estiman del siguiente modo:

Obras	Millones USD Diciembre 1987	
- Salto Grande	2 673	(18)
- Itaipú (parcial sobre un total de 14 000 millones)	9 800	(19)
- Yacyretá (parcial, sobre un total de 7 300 millones)	2 500	(20)
TOTAL	14 973	
- Estudios ya ejecutados Incluidos topografía, geología, modelos, ingeniería de proyectos, en general	1 500	(21)
TOTAL	16 473	

(18) Véase Aprovechamientos Hidroeléctricos Compartidos, Vol. III Cap. 12 "Evaluación Ex post". Caso de Salto Grande.

(19) Sobre la base de un presupuesto de 6 709 millones de USD, de diciembre de 1986, actualizado a diciembre de 1987, más intereses intercalares. Información de la Gerencia Financiera del EBY (1986).

(20) Estimaciones propias, faltando solo el montaje de parte del equipo de generación y parte del Sistema de Transmisión.

(21) Sobre la base del 10% de la inversión en obras.

b. Las estimaciones presupuestarias de los dos AHC que se encuentran con los proyectos básicos (ejecutivos) terminados son:

Proyectos	Millones de USD	
- Corpus	5 300	(22)
- Garabí	2 050	(23)
	7 350	

c. Inversión total ejecutada y/o a realizar para terminar obras y ejecutar proyectos de Corpus y Garabí

- Ejecutada	16 473	
- Por ejecutar en obras por concluir	9 400	(24)
- Por ejecutar en proyectos concluidos entre 1990 y 2005	7 350	
	34 223	

Esta cifra puede alcanzar en los próximos 20 años cifras mayores, en la medida que se realicen los proyectos ejecutivos (básicos) de otros AHC y se dé comienzo otros AHC, además de los cinco citados.

En el capítulo 10 se realizan estimaciones sobre las cifras necesarias para el financiamiento de obras entre los años 1990 y 2005.

---

(22) Presupuesto en base a datos de 1985, incrementado con intereses durante la construcción y actualizado a diciembre de 1987.

(23) Estimado sobre la base de un costo directo en 1986 de 1 300 millones de USD de diciembre 1986, más 50% de intereses durante la construcción como estimación propia y el ajuste para tener dólares equivalentes de 1987.

(24) Faltante: Yacyretá, 5 200; Itaipú: 4 200.

3.2.5 Proyecciones de la demanda

En los países que comparten AHC se realizan periódicamente proyecciones de la demanda eléctrica y del equipamiento, con el horizonte más tardío, al año 2000, en la mayoría de los casos.

En estas proyecciones se ubican los AHC respectivos.

No existe todavía en la Cuenca del Plata un estudio de conjunto para estimar las proyecciones de las demandas del grupo de mercados eléctricos de cuatro países que ya están intervinculados indirectamente por los AHC de Salto Grande e Itaipú, por otras interconexiones menores y por las futuras interconexiones resultantes de Yacyretá, Corpus y Garabí.

Este estudio sí ha sido realizado para el Istmo Centroamericano a través del proyecto al que se hace mención en el Cap. 5.

3.3 Conclusiones y Recomendaciones

3.3.1 Conclusiones

El hecho de que en la Cuenca del Plata se hayan desarrollado la mayor cantidad de estudios y de obras en AHC, se puede deber a distintas razones:

a. En los principales ríos de esta cuenca se comenzaron los relevamientos hidrográficos e hidrológicos desde comienzos de siglo y en algunos casos existieron ya anteproyectos de AHC en la década del 20.

b. La cercanía relativa de uno de los AHC, (Salto Grande) a las capitales de dos países, o sea, a los mercados eléctricos, favoreció el desarrollo del proyecto, en fecha muy temprana (1928).

   El efecto demostrativo de su ejecución con éxito, ayudó sin duda al desarrollo de otros AHC.

c. Todos los países involucrados en estos proyectos son importadores de petróleo o con autoabastecimiento, de modo que tienen motivos sobrados para buscar en las fuentes hidroeléctricas el modo que alivie su balanza de pagos y afianzar su autogestión energética.

d. También en la mayoría de los proyectos de AHC ya ejecutados, en ejecución o con proyecto terminado, existió un largo proceso previo de negociaciones, trabajos básicos, interrupciones, reinicio de los trabajos, hasta arribar a los resultados finales.

La existencia de este largo lapso en otros AHC, en otras cuencas, no es extraña a las dificultades implícitas de un proyecto de este tipo. No debe ser, por tanto, obstáculo para que en otras cuencas y entre otros países se inicie un vigoroso proceso de desarrollo de AHC, como el ya registrado en la Cuenca del Plata.

3.3.2 Recomendaciones

De acuerdo a la información reproducida disponible, con toda seguridad existe información más completa que no ha sido posible obtener.

Aparentemente, en esta área de informática sería conveniente:

a. Realizar una reunión técnica que permitiera completar la información disponible, especialmente respecto a los AHC en cuencas compartidas en las que no se ha desarrollado mucha actividad de cooperación entre países en la última década.

b. En la medida que exista interés por parte de países vinculados a AHC en estudio y hubiera acuerdo por parte de los entes binacionales de Salto Grande, Itaipú y Yacyretá, realizar "estadías de estudio" en esos entes, por parte de profesionales de dichos países.

c. Sería interesante estudiar las demandas del conjunto de países que pueden compartir dos o más AHC, en un mercado multinacional de la energía, vinculado a estudios teóricos de expansión del equipamiento, a efectos de analizar la viabilidad de mercado de futuros AHC.

3.4 Bibliografía seleccionada

(3-1) Organización de las Naciones Unidas. "Manejo de los Recursos Hídricos Internacionales: Aspectos Institucionales y Legales".

(3-2) O.E.A. "Infraestructura y Potencial Energético en la Cuenca del Plata". Secretaría General de O.E.A. Washington D.C. 1985.

(3-3) Benito, Hugo. "Inventario Hidroeléctrico de la Cuenca del Plata". O.E.A. Departamento de Desarrollo Regional. Seminario "Efectos Sociales de las Grandes Represas en América Latina". Buenos Aires, julio 1983.

(3-4) BID/INTAL. "Obras Hidroeléctricas Binacionales en América Latina". INTAL. Publicación No. 237. Buenos Aires 1985.

(3-5) Itaipú Binacional. "The Itaipú Hydroelectric Project". IB. Diciembre 1981.

(3-6) Comité Ejecutivo Agua y Energía Eléctrica - Electrobras S.A. "Aprovechamiento del Río Uruguay en el Tramo Limítrofe Argentina-Brasil". CEAR. Buenos Aires. Río de Janeiro. Enero 1975.

(3-7) Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM). "Salto Grande: Primer Aprovechamiento Hidráulico Binacional de América Latina". Revista "Construcciones". Número especial 254/255. Octubre de 1975.

(3-8) Entidad Binacional Yacyretá (EBY). "Aprovechamiento Hidráulico Múltiple de Yacyretá. Síntesis del Proyecto". EBY. Buenos Aires. Asunción 1975.

(3-9) Comisión Mixta Argentina-Paraguaya del Río Paraná (COMIP). "Estudio de Factibilidad del Aprovechamiento de Corpus. Síntesis". COMIT. Buenos Aires. Asunción 1982.

(3-10) CEPAL. "Los Recursos Hídricos de América Latina y el Caribe y su Aprovechamiento". CEPAL/ONU. Serie "Estudios e Informes de la CEPAL". Santiago de Chile 1985.

(3-11) UNESCO/ONU. "Water and Energy: Demand and effects". Programa Hidrológico Internacional. UNESCO. París 1985.

(3-12) Cano, Guillermo. "Derecho, política y administración de aguas". INCYTH/INELA. Publicación INELA/13/77. Mendoza (Argentina) 1977.

(3-13) Viladrich, Alberto. "El desarrollo de cuencas hidrográficas compartidas en América Latina". INTAL-BID. Rev. "Integración Latinoamericana" No. 102. Buenos Aires, junio 1982.

(3-14) BID. "Inventario de Proyectos de Integración Física en América Latina". BID. Programa IPIF. Washington D.F. 1972.

(3-15) UNOP/FAO. "Development of the Merim Lagoon "Basin". FAO. Roma 1971.

4. ELEMENTOS CRITICOS GENERALES

4.1 Introducción

Todo AHC en su desarrollo, desde sus etapas iniciales de estudio y proyecto hasta hallarse operativo, enfrenta una serie de problemas generales.

Existen algunos problemas en los AHC que son comunes con los que se presentan en los aprovechamientos hidráulicos de propósitos múltiples, con la diferencia de que en los AHC deben ser, además, resueltos por acuerdos entre las partes (25).

Parte, de estos problemas comunes con los aprovechamientos hidráulicos multipropósitos no compartidos serán tratados en el presente capítulo, es decir:

- Ambitos geográficos y plazos de los AHC
- Expropiaciones, reasentamientos y relocalizaciones
- Propósitos múltiples
- Aspectos ambientales
- Criterios de distribución de beneficios y de costos

Existe otra categoría de problemas para los AHC de la Región, específicos de un aprovechamiento hidroeléctrico, que son tratados en el Capítulo 5 (mercados, definición de la potencia a instalar, etc.).

4.2 Al Ambito Geográfico

4.2.1 Conceptos generales

En los convenios entre países para realizar un AHC usualmente se menciona el acuerdo para el aprovechamiento del tramo limítrofe de un río, entre límites físicos definidos, o el de una determinada zona de un río compartido.

Aparentemente puede ser necesaria la relativa imprecisión inicial con que en algunos casos se aborda el tema de los ámbitos del AHC por varias razones.

En el caso de Itaipú, Salto Grande y Corpus Cristi, por ejemplo, el emplazamiento final de la presa de embalse se definió después de estudiar numerosas alternativas. Parece prudente en esas situaciones, dejar ciertos grados de libertad a los proyectistas, para que la selección definitiva del emplazamiento no esté restringida.

---

(25) En adelante, se usarán indistintamente las expresiones "las partes", los "países miembros del AHC" o "los países miembros".

Cuando al propósito hidroeléctrico expresamente se agregan los propósitos de atenuación de crecidas y/o mejoramiento de la navegación fluvial que se desarrollarán en el curso del río, es natural que el ámbito geográfico sea dicho.

Si el Tratado se refiere al aprovechamiento esencialmente hidroeléctrico de una zona restringida, parecería conveniente en los convenios compartidos de este tipo precisar en qué ámbito se deberán cumplir los propósitos de atenuación de crecidas y/o mejoramiento de la navegación fluvial; tanto aguas arriba como aguas abajo de la zona que es objeto del AHC.

La formación del futuro embalse y los propósitos declarados de promover el desarrollo regional y proteger el medio ambiente, también requieren precisiones sobre su ámbito geográfico.

En general, los tratados omiten precisar esta circunstancia o se limitan a citar como ámbito del desarrollo regional a la llamada "zona de influencia".

Debe reconocerse que en esta materia existe cierta imprecisión en los tratados la cual sería conveniente que fuese salvada en futuros acuerdos.

4.2.2 Diferentes tipos de ámbitos

Se acaba de mencionar la necesidad de precisar mejor en cierta etapa del desarrollo de un AHC, los conceptos de "ámbito geográfico" para cada una de las distintas situaciones que se presentan en la práctica, después de la ratificación de los tratados. Estos ámbitos específicos y sus límites, podrían ser:

a. Zona de emplazamiento en ambas márgenes.

   Area en la que se desarrollarán las obras principales de la presa, obradores, desvío del río, áreas de préstamos, yacimientos próximos a la presa, etc.

b. Area afectada por el embalse (26)

   Area que estará cubierta por el embalse cuando éste se forme, hasta la línea de ribera que se defina más una franja de "camino de sirga" o revancha, cuando así lo determine la legislación nacional vigente en ambas o una de las márgenes.

---

(26) Denominada en algunos países, por las empresas eléctricas nacionales, "área de intervención específica".

En los casos de Salto Grande, Yacyretá e Itaipú, se ejecutaron parte de los campamentos denominados transitorios y las villas permanentes (para la operación de las centrales) como parte de núcleos urbanos alejados del obrador (27). En tal caso, se tendrá otra área o ámbito diferenciado de la llamada "zona de obras" o del emplazamiento.

En algunos AHC, en los acuerdos sobre este tema se convino en expropiar solo hasta la "línea de ribera" (en ambas márgenes) y establecer "servidumbres de paso" y al dominio "en la faja de seguridad" (28).

Es fundamental que se adopten los mismos criterios en ambas márgenes, para la adopción de estas áreas, ya que el movimiento del embalse afecta a ambas riberas del mismo modo.

En un AHC esto es fundamental. Si bien es posible admitir que las expropiaciones de las áreas inundadas por el embalse sean por cuenta y cargo de cada país, no es razonable que la línea de ribera se determine con criterios dispares.

Si fuera así, en crecidas extraordinarias y ante diferentes cotas máximas en el embalse, se crearían situaciones conflictivas. En efecto, en tal caso, en una margen se podrían inundar áreas que estarían por debajo de la "línea de ribera" (no habría daños por inundación) mientras que en la otra margen (para la misma cota) se podrían producir daños si la "línea de ribera" de esa margen fuese sobrepasada.

c. Area de Influencia Directa (AID)

Conceptualmente, la formación del embalse, la relocalización de infraestructura y poblaciones afectadas por dicho embalse etc., conlleva la necesidad de una recomposición del espacio socioeconómico, más allá del hecho simple de expropiar y/o desplazar a los afectados en las áreas afectadas por el embalse. Se trata del Area de Influencia Directa (AID).

---

(27) En Salto Grande, estas viviendas se ejecutaron en las ciudades de Concordia (Arg.) y Salto (Urug.). En el caso de Yacyretá, se ubicaron en Ituzaingó (Arg) y Ayolas (Par.); y en el de Itaipú, en Pte. Stroessner y Pto. Foz de Iguazú.

(28) En algunos casos, el área de la faja de seguridad también se expropia. Queda fuera, normalmente, del área inundada permanentemente y tiene una denominación alternativa: "área de intervención directa".

Esta "Area de Influencia Directa" puede además incluir zonas amplias de la cuenta activa del AHC, o toda la cuenca activa si se entiende que no solo se trata de la "influencia directa" del AHC en el medio que la rodea, sino también del efecto recíproco: la influencia directa del medio sobre el AHC; en particular en lo relacionado a erosión hídrica en la cuenca y sedimentación en el embalse, contaminación en la cuenca y contaminación del agua del embalse, etc.

El acuerdo sobre los límites de ese ámbito entre ambas partes, no es necesariamente simple, pues se pueden crear fuertes "asimetrías", de acuerdo al mayor o menos énfasis que cada país asigne a los propósitos de desarrollo ambiental y regional del AHC.

Por lo general, por razones opertivas, los límites de la AID se hacen coincidir con los límites de jurisdicciones políticas, tales como departamentos, municipios, etc.

En la práctica de algunas empresas eléctricas, esta AID abarca todos los municipios o departamentos que tienen alguna superficie afectada por el futuro embalse.

d. Región de desarrollo

El concepto está asociado al propósito declarado por las partes en algunos tratados de promover el desarrollo regional.

Obviamente, la definición del ámbito de ese desarrollo es materia compleja.

En el caso de la CTM de Salto Grande, en 1974 se creó el Grupo de Trabajo de Desarrollo Regional, Salud y Ecología. De común acuerdo entre las partes se definió como "región de desarrollo" a los Departamentos de Concordia en Argentina y de Salto en Uruguay, independientemente de las áreas afectadas por el embalse.

En otros casos de AHC, no se ha obtenido información precisa sobre este tema, salvo en el caso de la COMIP.

Este ente binacional (argentino-paraguayo) contrató un estudio en 1983, conviniéndose que el área tentativa de los programas de desarrollo regional fuesen departamentos aledaños a la presa y al embalse, pero abarcando zonas situadas aguas arriba y aguas abajo de la presa.

Como apéndice de este subcapítulo se presentan algunas fichas técnicas referentes a AHC y al tema de los ámbitos geográficos.

e. Ambitos de incumbencia compartida o exclusiva del ente

Es importante aclarar que la definición de un ámbito geográfico por las partes no incluye necesariamente el compromiso exclusivo del ente de ejecutar el propósito asociado a ese ámbito.

En algunos casos, como los ámbitos del emplazamiento de la presa y de las áreas a expropiar, es evidente que el ente ocupará esas áreas para su uso exclusivo.

En cambio, en los casos de las áreas de desarrollo regional y de desarrollo ambiental, sería conveniente que las partes explícitamente señalaran que asumirán las responsabilidades que el tratado les atribuye asociadas a los organismos nacionales, regionales, sectoriales competentes, en cada caso.

En estas áreas geográficas es posible que el ente juegue un papel complementario en general, coordinando acciones, asociado simplemente a otros entes, etc.

f. Ambitos especiales

En los AHC de la Región se presenta la necesidad de definir ámbitos especiales y restringidos para atender aspectos muy particulares (29).

Se presentan tres casos, bastante representativos.

- Delimitación del área de vigilancia epidemiológica, alrededor del lago, aguas arriba y abajo de la presa, con especial énfasis en los puntos de cruce del río.

- Area especial de prevención y emergencias hidrológicas en el lecho mayor del río, en la eventualidad de crecidas extraordinarias y/o problemas operativos del embalse.

- Areas de servidumbres o derechos de paso, para la libre navegación especialmente cuando la esclusa y el canal de navegación se desarrollan exclusivamente en el territorio de una de las partes.

---

(29) El Tratado del Río de La Plata, suscrito en 1973 entre Argentina y el Uruguay, resuelve de un modo muy pragmático, el problema de los derechos soberanos de los dos países frente a tres áreas: hidrocarburos, pesca en el estuario y ruta general de ultramar.

4.2.3 Recomendaciones

a. Se recomienda que en el momento oportuno, las partes definan con la mayor precisión posible los conceptos y ámbitos precisos de:

   - Area a expropiar por afectación del embalse (criterios para determinar la línea de ribera, entre otros).

   - Area de influencia directa.

   - Area de desarrollo regional.

b. Se sugiere que se trabaje en el ente binacional, en base a equipos interdisciplinarios de ambas nacionalidades, para acompañar los estudios a nivel de inventario, prefactibilidad y factibilidad del AHC, con las definiciones y acuerdos que correspondan sobre el tema de los alcances geográficos.

c. Se recomienda que en los casos en que el ente binacional debe compartir responsabilidades respecto a algún tema vinculado a un área geográfica, se acuerde el procedimiento general para establecer mecanismos de coordinación con otros organismos.

4.2.4 Apéndice - Fichas Técnicas

Ambito Geográfico

FICHA 4.2/1

TEMA: Criterios para definir el área o espacio físico del aprovechamiento y el de influencia directa.

DOCUMENTO: "Convenio para el Aprovechamiento de los Recursos del río Paraná" (Corpus). Argentina-Paraguay 17-6-1971 y otros.

---

1. Espacio Físico

a. Según el convenio para el aprovechamiento:

Artículo I

Las Altas Partes Contratantes convienen en el estudio y evaluación...de los recursos del río Paraná en el tramo limítrofe entre los dos países desde su confluencia con el río Paraguay hasta la desembocadura del Iguazú.

Artículo II:

...De esta Comisión Mixta queda exceptuada la competencia atribuida a la Comisión Mixta Argentino-Paraguaya de Yacyretá-Apipé...

b. Según el Informe Preliminar sobre las posibilidades de aprovechamiento del río Paraná, en el tramo limítrofe...con particular atención a la zona de Corpus 1979.

Se seleccionaron originariamente varias secciones posibles, en o próximas al denominado emplazamiento de Corpus.

En 1980 por cartas reversales, ambas partes decidieron que el estudio del aprovechamiento principal se situará en Itacúa (entre el kilómetro 1 588 y el 1 600 del río)

Zona de Influencia

a. El convenio no hace referencia a compromisos de analizar el impacto del aprovechamiento múltiple en el desarrollo regional y/o en una zona de influencia dada.

b. En la comunicación de septiembre de 1984 a las Cancillerías sobre la Conclusión del Proyecto Ejecutivo de Corpus (en Itacúa) en julio de 1983, se menciona en general que:

"En contrapartida, el proyecto generará importantes beneficios...en la zona de influencia de ambos países".

No se define, sin embargo, el ámbito geográfico de esa zona.

FICHA 4.2/2

TEMA: Criterios para definir el área o espacio físico del aprovechamiento y el de influencia directa.

DOCUMENTO: Tratado de Yacyretá. Argentina-Paraguay 1973 (2.2).

---

1. Espacio Físico

Artículo I

Las Altas Partes Contratantes realizarán, en común y de acuerdo con lo previsto en el presente Tratado, el aprovechamiento hidroeléctrico, el mejoramiento de las condiciones de navegabilidad del río Paraná a la altura de la Isla Yacyretá y eventualmente, la atención de los efectos depredadores de las inundaciones producidas por crecidas extraordinarias.

Artículo II del Anexo B

II - Descripción General

a. Localización. Las estructuras principales del Proyecto estarán ubicadas a través del Río Paraná, en la zona de la isla Yacyretá, y las estructuras del proyecto de compensación a la altura de las poblaciones de Ità Ybaté y Guardia Cué.

b. ...El proyecto de presa de compensación estará situado aproximadamente 88 km aguas abajo de las estructuras principales del proyecto y estará constituido por una esclusa de navegación, una presa de tierra y un vertedero. El conjunto de todas las obras inundará un área de aproximadamente 1 500 kilómetros cuadrados, de los cuales 910 en el Paraguay y 590 en la Argentina, y su remanso se extenderá aguas arriba hasta la zona Corpus.

2. Zona de Influencia (Desde el punto de vista de impacto en el desarrollo regional)

No hay referencia en el tratado aparte de los usos energéticos, navegación y atenuación de crecidas.

FICHA 4.2/3

TEMA: Criterios para definir el área o espacio físico del aprovechamiento y el de influencia indirecta.

DOCUMENTO: Tratado de Itaipú.

---

1. Espacio Físico

Artículo I:

Las Altas Partes Contratantes convienen en realizar, en común y de acuerdo a lo previsto en el presente Tratado y sus Anexos, el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hidráulicos del Río Paraná, perteneciente en condominio a los dos países, desde e inclusive el Salto del Guirá o Salto Grande de Sete Quedas hasta la boca del río Iguazú.

Del Anexo B del Tratado:

II - Descripción General

a. Localización. El Proyecto estará situado sobre el río Paraná, aproximadamente 14 km aguas arriba del puente internacional que une Puerto Presidente Stroessner en el Paraguay, con Foz de Iguazú en el Brasil.

b. Disposición general. El proyecto estará constituido por una presa principal de gravedad, en concreto, a través del río Paraná, con una casa de máquinas al pie de la misma y por presas laterales de enrocado y diques de tierra en cada margen del río, la presa lateral en la margen derecha incluye la estructura del vertedero con las respectivas compuertas.

Las obras del Proyecto tendrán orientación general este oeste, a lo largo de un eje de línea quebrada con un desarrollo total de 8.5 km. El nivel de agua máximo normal en el embalse fue establecido alrededor de la cota 220 m sobre el nivel del mar. Este embalse inundará un área de aproximadamente 1 400 km2 (600 km2 en el Paraguay y 800 km2 en el Brasil) y se extenderá aguas arriba alrededor de 200 km hasta inclusive el Salto del Guairá o Salto Grande de Sete Quedas.

2. Zona de Influencia

El tratado no hace referencia a posibilidades o compromisos de analizar el impacto del aprovechamiento en el desarrollo regional.

FICHA 4.2/4

TEMA: Criterios para definir área o espacio físico del aprovechamiento y el de influencia indirecta.

DOCUMENTO: Tratado de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre Estados Unidos y México.

---

1. Espacio Físico

Preámbulo:

...Considerando que a los intereses de ambos países conviene el aprovechamiento de esas aguas en otros usos y consumos y deseando, por otra parte, fijar y delimitar claramente los derechos de las dos Repúblicas sobre los Ríos Colorado y Tijuana y sobre el Río Bravo (Grande); de Fort Quituan, Texas, Estados Unidos de América, al Golfo de México...

2. Zona de Influencia

El tratado no la identifica pero establece un "orden de preferencia" en el Artículo 3:

a. Usos domésticos y municipales
b. Agricultura y ganadería
c. Energía eléctrica
d. Otros usos industriales
e. Navegación
f. Pesca y Caza
g. Cualesquiera otros usos benéficos determinados por la Comisión

Se concluye que el área de influencia del Proyecto puede ser aquella que la propia Comisión defina, al margen del estricto espacio físico de los aprovechamientos.

FICHA 4.2/5

TEMA: Area o espacio físico del aprovechamiento y el de influencia indirecta.

DOCUMENTO: Convenio Argentino-Uruguayo de Salto Grande.

---

1. Espacio Físico

Preámbulo del Convenio:

"...Los Presidentes de ambos países ... animados del propósito de obtener el máximo beneficio de las disposiciones naturales que ofrecen los rápidos del río Uruguay, en la zona del Salto Grande..."

2. Zona de Influencia

(Del mismo Preámbulo)

Ambos Presidentes crean la C.T.M. de Salto Grande en base al propósito de obtener el máximo beneficio que ofrecen los rápidos de Salto Grande,

"... para el desarrollo económico, industrial y social de ambos países y, ... con el fin de mejorar la navegabilidad, aprovechar sus aguas para la producción de energía y facilitar las vinculaciones de sus comunicaciones terrestres ..."

La Argentina y el Uruguay han establecido en estudios recién iniciados que el área de influencia para dichos estudios de desarrollo, sería todo el Uruguay, la Mesopotamia y zonas ribereñas del Litoral argentino, incluyendo el norte de la Provincia de Buenos Aires.

3. Soberanía

Artículo 10

"Las medidas que se adopten para el cumplimiento del presente Convenio no afectarán ninguno de los derechos de las Altas Partes Contratantes relativos a soberanía y jurisdicción, así como tampoco los referentes a la navegación del río Uruguay".

4.3 Plazos y Alcance Temporal de los Acuerdos

4.3.1 Conceptos básicos

Los acuerdos que dan origen a los AHC en la Región han tenido la característica de avanzar en precisiones a medida que el conocimiento del futuro AHC y el interés manifiestc de los países, así lo han permitido. Ello es válido para la introducción o no de plazos en dichos acuerdos.

4.3.2 Plazos establecidos por los Tratados, para su revisión

En la mayoría de los Tratados que corresponden a las fases previas de estudios y proyectos (aún no definida totalmente la decisión de ejecutar el proyecto) no se precisa un período para revisarlo.

Una vez tomada la decisión de ejecutar el AHC (que por lo general va acompañada de la creación de un nuevo ente binacional o de la asignación al existente de facultades adecuadas), se suscribe un Tratado, en el cual no se precisa obligatoriamente el tiempo de su validez, o de su obligada revisión.

En el caso de Salto Grande, el Convenio de 1946 no establece plazo para la revisión de lo acordado.

Para Itaipú, en el Anexo C del Tratado, se establece que las disposiciones del mismo (básicamente referidas a las bases financieras de los servicios eléctricos) serán revisadas a los 50 años de la entrada en vigor de dicho Tratado.

Esta cláusula se presenta en términos similares en el Tratado de Yacyretá, Anexo C, c un plazo de 40 años.

Debe destacarse que el término empleado "revisión" no significa "extinción". Los plazos mencionados de 40 y 50 son razonablemente similares a los adoptados en los cálculos económico-financieros como vida útil de las instalaciones (40, 50, 60 años según los casos).

4.3.3 Plazos de amortización más extensos

Los plazos de amortizaciones de los créditos son también un elemento de juicio, cuando son muy largos, acerca de las expectativas que se asumen para dichos acuerdos.

En el caso de Yacyretá, por ejemplo, el aporte de capital social de ANDE al EBY (Entidad Binacional Yacyretá) fue financiado a través de un préstamo del Banco Central de la

Nación (Argentina) con 40 años de período de amortización, coincidente con el ya citado.

4.3.4 Plazo de validez de las fórmulas de reajuste, para pagos, precio de la energía cedida de un país a otro país, etc.

En el Tratado de Yacyretá (Nota Reversal No. 22) se presenta una fórmula de ajuste (que se comenta en otro capítulo). En la misma nota se señala que "si lás variaciones de los índices (que se emplean en la fórmula de ajuste)... desnaturalizaran el propósito de dicha fórmula, deberán ser revisados.

En el tratado de Itaipú, acuerdo adicional correspondiente, también se establece que si el dólar estadounidense (considerada moneda de cuenta) dejare de tener referida su paridad oficial respecto al oro, se podría sustituir o revisar las disposiciones acordadas.

4.3.5 Plazos para comienzo de las obras civiles y para comienzo de la generación hidroeléctrica

Cuando los Tratados que se suscriben están precedidos por proyectos básicos (ejecutivos) finales, la voluntad de ejecutar el AHC por parte de los países es manifiesta y existen buenas perspectivas de financiamiento, es posible que en dichos Tratados o acuerdos se establezca la fecha tentativa de entrada en operación de la o las centrales hidroeléctricas. Tal es el caso del Acuerdo para reglamentar el Convenio de Salto Grande, suscrito en 1973, en el cual se convienen porcentajes de distribución de la potencia disponible, entre Argentina y Uruguay..."a condición de que (Salto Grande) inicie su operación en el bienio 1979-80" (Art. 13).

Estas disposiciones constituyen elementos positivos, facilitando las gestiones crediticias e inspirando confianza en los potenciales oferentes de bienes y servicios.

Es razonable esperar que esa inclusión en acuerdos internacionales, en todos los casos esté adecuadamente apoyada por la calidad de los proyectos y ciertas garantías previas sobre las fuentes financieras.

Otros ejemplos se exponen en las fichas técnicas que conforman el Apéndice 4.3.6 que se adjunta.

4.3.6 Apéndice

Plazos y cronogramas de estudios y obras

FICHA 4.3.6/1

TEMA: Plazos y cronogramas de Obras

DOCUMENTO: Tratado de Yacyretá. Argentina-Paraguay 1973 e información de 1984.

Artículo 16

"Las Altas Partes Contratantes manifiestan su empeño en establecer todas las condiciones para que la puesta en servicio de la primera unidad generadora ocurra dentro del plazo de siete años después de la fecha de entrada en vigor del presente Tratado". (1973)

Fecha revisada en 1986

Comienzo real de obra:	1978
Primer turbina en servicio:	1992
Conclusión de las obras:	1997

(Según declaraciones periodísticas del Jefe Del Departamento Financiero del EBY).

FICHA 4.3.6/2

TEMA: Plazos y Cronogramas de Obra

DOCUMENTO: Tratado de Itaipú. Brasil-Paraguay 1973.

---

1. Fecha Prevista

Artículo XVI

"Las Altas Partes Contratantes manifiestan su empeño en establecer las condiciones para que la entrada en servicio de la primera unidad generadora ocurra dentro del plazo de ocho años después de la ratificación del presente Tratado" (1973).

2. Fecha Real

En 1984 se programaba para la entrada en servicio comercial:

- 4 turbogrupos de 700 MW de 50 ciclos en 1984-85.
- 2 turbogrupos, de 60 ciclos en 1986.

FICHA 4.3.6/3

TEMA: Plazos y Cronogramas de las obras o estudios

DOCUMENTO: Información diversa

---

1. Antecedentes

1.1 El Convenio de Salto Grande no prevé plazo razonable para las obras del aprovechamiento.

1.2 La C.T.M. aprobó oportunamente el "Programa de Construcción" que sirvió de base para la licitación de las obras civiles principales (Etapa I).

2. Cronograma de Obras

2.1 Obras civiles principales

De acuerdo al "Programa de Construcción" aprobado por la C.T.M., las obras civiles debían empezar el 1/4/1973 y terminar prácticamente el 31/11/1980.

2.2 Instalación y puesta en servicio de las centrales

- "Se prevé el llenado del embalse en marzo y abril de 1979".

- "Para abril de 1979 estarán listos dos turbogrupos para entrar en operación de ensayo y comercial de inmediato".

- "Para enero de 1981 estarían en servicio las 12 unidades previstas originalmente".

2.3 Sistema de transmisión (Etapa II) y sistema de navegación

De acuerdo a los programas aprobados, las obras debían estar "terminadas para fines de 1980".

4.4 Expropiaciones, Indemnizaciones, Relocalizaciones y Reasentamientos Humanos

4.4.1 Conceptos generales

En los AHC, los programas de expropiaciones e indemnizaciones, reasentamientos humanos y relocalización de infraestructuras tienen varias características críticas:

a. Con estos programas se inicia prácticamente la etapa de ejecución de las obras del AHC.

b. Como la experiencia lo indica, conviene que estos programas estén preparados minuciosamente con bastante anticipación a su ejecución y precedidos por un censo socioeconómico completo, una campaña de comunicación social y un programa de participación de la comunidad en el planeamiento y decisiones básicas que la afectarán.

Aparentemente, la mayoría de los problemas sociales que han tenido que enfrentar los AHC indican la importancia de estas condiciones previas.

Por otro lado, el cumplimiento de las mismas ha arrojado resultados sumamente beneficiosos y evitado conflictos.

En los planes de cuentas de los aprovechamientos hidroeléctricos, y también en los de algunos AHC aparecen bajo la denominación común de "indemnizaciones y traslados", (o rubros de texto similar), los siguientes conceptos:

- Expropiaciones:

  Actos de los gobiernos, por pedido del ente, a través de los cuales se declara de utilidad pública las tierras que se requieren para las obras, la formación del embalse, el reasentamiento de la población desplazada, etc. y se transfiere al dominio del ente o de la componente nacional que corresponda (30), esas tierras adquiridas, a través del pago de un precio justo al propietario, ya sea por expropiación directa o por acuerdos extrajudiciales, que corresponden a una compra.

- Indemnizaciones

  Compensaciones económicas que el ente abona a personas físicas o jurídicas por perjuicios causados por las obras, su posterior operación, bienes destruidos, etc.

---

(30) Delegación de cada país en el ente.

- Relocalización de Infraestructura

  Reubicaciones que asume el ente, por sí o a través de los organismos viales, de ferrocarriles, etc. (pagando las obras), para reconstruir (en el nuevo espacio socioeconómico y físico que se crea) una malla de infraestructura vial, ferroviaria, de salud, comunicaciones, educación, servicios eléctricos, abastecimiento de agua potable, etc. que debe ser:

  . estructuralmente igual o mejor a la preexistente,

  . funcionalmente eficiente para proporcionar todos los servicios preexistentes, en condiciones iguales o mejores a éstos.

- Reasentamientos humanos

  Relocalización de la población urbana y rural desplazada como consecuencia de la ejecución del AHC y acompañamiento del proceso de reasentamientos espontáneos, en el área de influencia directa del AHC.

- Defensas

  Cuando la ejecución del AHC afecta valores históricos, arqueológicos, económicos y sociales que son difícilmente reemplazables o reproducibles, la alternativa puede consistir en defender las áreas afectadas con diques laterales diseñados con normas y coeficientes de seguridad iguales a los de las obras principales.

- Servidumbres

  En este rubro genérico también se suele incluir, por ejemplo, servidumbres de paso.

  Estas limitaciones al dominio permiten al ente el mantenimiento de líneas de transmisión, por ejemplo.

  Independientemente de que sea el ente binacional el propietario de esas líneas o no, la tramitación de la servidumbre debe ser hecha por el gobierno de la margen correspondiente, como en el caso de las expropiaciones.

En el Cuadro No. 4-1 se presentan (31), a título de ejemplo, algunos parámetros característicos para un grupo de nueve AHC de la Región en operación, construcción o proyecto.

---

(31) Los valores que se indican en el Cuadro son estimativos, dado que ha habido que realizar correcciones a la información original disponible en muchos casos. Por ejemplo, se actualizaron los costos tratando de llevar todas las cifras a diciembre de 1987.

CUADRO No. 4-1

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE AHC

Aprovechamiento	Embalse		Potencia Instalada (MW)	Población Afectada (hab.)	Generación Anual (GWh)	Relac. GWh/Km2	Costo Total (106 US$)	Costo Expropiaciones Reasentamientos (106 US$)	(%)
	Cota Máxima Nor.	Area (km2)							
1.- Salto Grande	36,0	783	1 890	7 000	6 640	8,48	2 300	80	3,47
2.- Itaipú	220,0	1 450	12 600	S/D	70 000	51,86	14 000	S/D	S/D
3.- Yacyretá	82,0	1 600	2 700	35 000	17 550	11,00	7 800	S/D	E/C
4.- Comp.Itatí-Itá Corá	64,0	1 852	1 100	S/D	8 100	4,37	S/D	S/D	S/D
5.- Corpus a)	82,70	575	4 600	5 000	19 000	33,0	4 278	215	5,00
b)							5 176 (#)		4,15
6.- Garabí	94,00	920	1 800	10 000	6 500	7,06	2 000	150	7,50
7.- Roncador	163,0	930	2 200	50 000	9 300	10,00	2 540	361	14,23
8.- San Pedro	54,0	1 000	745	S/D	3 600	3,6	1 739	941	19,60
9.- Compens. S. Grande	S/D	S/D	300		S/D	S/D	---	S/D	S/D
10.- Totales		9 110	27 935	107 000					

FUENTE : Consultor, en base a fuentes diversas.
(#) Incluyendo intereses durante la construcción, y a diciembre de 1987.

Se presentan también algunos "índices" elaborados específicamente para este documento, referentes a las relaciones:

a. Generación anual media (GWh) / Superficie de embalse (km2)

b. Costo del rubro expropiaciones-reasentamientos / Costo total del AHC.

4.4.2 Importancia relativa de los costos de expropiaciones, reasentamientos, etc.

El costo de las expropiaciones y reasentamientos puede ser determinante en la selección de alternativas de AHC.

De acuerdo a la información disponible del sistema del tramo limítrofe del río Uruguay compartido entre Argentina y Brasil, los costos específicos del rubro "expropiaciones y relocalizaciones" sería, en orden creciente:

Garabí	5,00%
Roncador	14,23%
San Pedro	19,60%

Estos coeficientes explican en cierto modo, junto con los costos "específicos del KW instalado", las razones de la selección en el Tramo, de Garabí como primer AHC a ejecutar.

Los altos costos relativos de expropiaciones en Roncador (situado aguas arriba de Garabí) se explican por el elevado grado de ocupación del suelo en las áreas de su eventual embalse, en la margen brasileña.

Las expropiaciones en el caso de Roncador, además de su alto costo económico tienen un alto costo social. Ello también explica los estudios que se realizaran por cuenta del Comité Ejecutivo (Comisión Mixta argentino-brasileña de estudios), para analizar la factibilidad de un desdoblamiento del Tramo Roncador - Itapiranga (32), en dos saltos.

En el caso de San Pedro, que es el AHC situado casi en el extremo inferior del tramo compartido, la elevada incidencia de las expropiaciones, se debe al carácter de la presa, del cierre y del embalse: baja altura de presa, cierre muy ancho y embalse cubriendo un área muy extensa.

---

32) Primer presa (exclusivamente brasileña) en el extremo norte del tramo binacional.

4.4.3 Parámetros de compromiso

Se ha puesto en práctica una tendencia que se estima muy positiva, manifestando a la población que se verá afectada por el AHC, cuáles son los términos de compromiso del ente con dicha población para efectuar las expropiaciones, indemnizaciones, reasentamientos, etc. así como para garantizar los daños menores posibles como resultados de emergencias y casos de fuerza mayor (crecidas extraordinarias).

Estos términos de compromiso o parámetros consisten básicamente en publicitar y difundir, qué se entiende por "precio justo" para las expropiaciones y compras; qué se consultará con la población, cómo y cuándo; y qué asistencia se prestará a la población a reasentar, etc.

4.4.4 "Asimetría" en los costos por margen

En los aprovechamientos hidroeléctricos exclusivamente nacionales, estos costos son analizados como un todo, independientemente de la distribución por márgenes.

En el caso de AHC si los costos por margen son bastante parecidos es probable que se establezca una cuenta única para ambos países.

Puede suceder que las áreas a expropiar y/o los costos de expropiación y reasentamientos sean muy diferentes por margen.

En este caso de "fuerte asimetría" en AHC en la Región, se han verificado tres modalidades:

a. Considerar estos costos a compartir por partes iguales, como extensión del principio: "compartir beneficios y costos por igual" (Caso de Itaipú).

b. Que cada país asuma los costos que le corresponden (caso de Salto Grande).

c. Que se compense, a través de la tarifa eléctrica, a cada país en proporción de la superficie que se inunda en su margen, en relación a la superficie total.

4.4.5 Relocalización de la infraestructura afectada. Caso típico

a. En todo AHC se afectan importantes segmentos de infraestructura de servicios, que deben ser reconstruidos, dentro de un nuevo contexto espacial.

   La formación del embalse, los reasentamientos de población, la pérdida de funciones primitivas como centros

de servicios (33) en algunas poblaciones y las nuevas funciones de servicios en los centros urbanos que se refuerzan, exigen que la relocalización sea funcional e integral.

A lo largo de varias décadas se ha ido configurando un espacio socioeconómico con una infraestructura que es bruscamente quebrada en el entorno de la presa y del embalse.

En los aprovechamientos hidroeléctricos nacionales en los cuales preexisten organismos nacionales de vivienda, vialidad, ferrocarriles, salud, educación etc., que directa o indirectamente, pueden asegurar la reconstrucción de las infraestructuras en ambas márgenes, bajo conceptos integradores.

En cambio, en los AHC, en cada margen, además de una realidad socioeconómica generalmente distinta, hay organismos diferentes responsables de la infraestructura de servicios.

El ente binacional asume la doble responsabilidad de la reconstrucción de la infraestructura afectada y de la coordinación entre márgenes.

b. Como caso "tipo" de Relocalización de Infraestructura se presenta un resumen de las relocalizaciones en Yacyretá, para los siguientes rubros:

- Infraestructura Industrial

- Relocalizaciones de servicios públicos

  . Obras de infraestructura urbana, servicios de agua potable
  . Obras ferroviarias
  . Obras portuarias
  . Obras viales
  . Obras de aeropuertos
  . Obras de tratamiento costero

- Equipamiento comunitario privado

---

(33) Para aquellas poblaciones en las cuales la formación del embalse hace desaparecer áreas agrícolas y actividades que requerían servicios.

c. Programa de relocalizaciones - Yacyretá

- Infraestructura industrial

Se censaron 225 industrias en la margen argentina y 400 en la margen paraguaya, 665 en total. De ellas 450 corresponden a pequeñas industrias cerámicas, además de aserraderos, curtiembres, fábricas de madera prensada, etc.

Para los establecimientos industriales se propicia su autorelocalización mediante adquisiciones o expropiaciones anticipadas a fin de permitir, en tiempo, su traslado a sus nuevas localizaciones.

- Relocalizaciones de instalaciones de servicios públicos

En ambas márgenes serán afectadas instalaciones ferroviarias, portuarias, viales, sanitarias, eléctricas, de comunicaciones, costeras y pistas de aterrizaje.

En reemplazo de las instalaciones afectadas, se ha previsto construir en ambas márgenes las obras de reposición funcional a nivel de inventario, teniendo en cuenta el uso a que están destinados al presente los bienes e instalaciones y servicios a reponer, agregando -cuando las circunstancias lo requieran- las mejoras mínimas necesarias para que puedan cumplir con eficacia y eficiencia los fines a que están destinados.

Se construirán en ambas márgenes los siguientes proyectos de relocalización de instalaciones de servicios públicos.

. Obras de infraestructura urbana. Planta depuradora de líquidos cloacales, cloaca máxima, obras sanitarias externas a los conjuntos habitacionales, puerto y estación de cargas, redes eléctricas y toma de agua.

. Obras ferroviarias. Vías férreas (30 km en margen argentina, 99 km en margen paraguaya), estaciones de pasajeros y de carga, puentes y anexos.

. Obras portuarias. Reposición de los puertos de Posadas (R.A.) y de Encarnación (R. del P.).

. Obras viales. Reposición de tramos de rutas y caminos y de puentes.

. Obras de aeropuertos. Reposición de pistas afectadas en margen paraguaya.

. Obras de tratamiento costero. En las ciudades de Posadas (R.A.) y Encarnación (R. del P.) y tramos rurales.

- Equipamiento Comunitario Privado (escuelas, consultorios médicos, etc.) se propicia el autoreasentamiento, de un modo similar al caso de las industrias.

d. Planes de acción social y asistencia técnica (Yacyretá)

En el Caso de Yacyretá, como en el de otros AHC el proceso de la relocalización masiva de población (reasentamientos humanos) implica un proceso de cambio, en el que al traslado a un nuevo entorno físico se agrega la modificación de la red de relaciones sociales y el sistema de captación y circulación de recursos en términos genéricos.

Esa situación tiende a colocar a los reasentados en condiciones poco favorables para hacer frente a las exigencias de la nueva situación y producir las respuestas adecuadas.

A partir de estas consideraciones, la mayoría de los AHC más avanzados en su ejecución han elaborado y/o tiene en ejecución planes que consideran una variedad de acciones de apoyo y asistencia a la población a relocalizar, tendientes a asegurar la viabilidad de los nuevos asentamientos.

Tales planes de acción social y asistencia técnica incluyen una serie de programas, entre los que merecen destacarse los de capacitación laboral y formación de recursos humanos, adaptación habitacional, salud para relocalización, regularización documentaria y normalización previsional y asistencia técnica rural.

4.4.6 Reasentamientos humanos, caso típico

a. Conceptos generales

De acuerdo al cuadro No. 4-1, en cinco de los AHC citados, la población a reasentar (en algunos casos, ya total o parcialmente reasentada) sería del orden de 97 000 personas.

Cada reasentamiento se realiza en un período estimado de cuatro a cinco años, ya que no puede hacerse mucho antes de que comience a formarse el embalse y debe estar concluido cuando se cierra la presa.

El período que cubre este conjunto de reasentamientos va desde 1977 (primeros reasentamientos de Salto Gran-

de) a, probablemente, los primeros años de la próxima centuria.

De modo que es un período bastante amplio como para que se pueda volcar en el proceso de cada caso, en el futuro, la experiencia de los reasentamientos anteriores y también planear los reasentamientos detalladamente.

En todo AHC los reasentamientos de población se producen:

- Por la formación del embalse, bajo la acción reguladora del ente responsable del AHC.

- Por efectos indirectos provocados por las obras de AHC, que crean empleos indirectamente al surgir nuevas demandas de servicios personales (personal doméstico, por ejemplo o de talleres de reparaciones, panaderías, comercio, etc.).

- Por marginalismo, acentuándose el éxodo rural, y creándose alrededor de las principales poblaciones más próximas a las obras "cinturones de miseria", con núcleos tipo "favelas", villas, "cayampas", etc.

  Respecto a los reasentamientos obligados por la formación del embalse (que tienen un componente compulsivo bastante grande), el cambio significa el traslado a un nuevo entorno físico y la modificación de la red original de relaciones sociales, así como de los sistemas de ingresos ("formal" e "informal").

  Para que los nuevos reasentamientos sean eficientes, se debe afrontar no solo los problemas de infraestructura física (núcleos poblacionales, caminos, servicios de electricidad, agua potable, salud, comunicaciones, etc.) sino también los relacionados a capacitación, integración social en la nueva comunidad, solución a los conflictos étnicos y sociales que se pueden generar, y generación de nuevos empleos, etc.

  En la medida que estos problemas han sido bien resueltos por los entes responsables de AHC, se han evitado serios conflictos y situaciones de elevado costo social y económico.

b. Reasentamientos urbanos. Caso típico.

Se ha presentado la necesidad de importantes reasentamientos urbanos en Salto Grande, Itaipú y Yacyretá.

En Salto Grande, se reasentó la totalidad de la población de Federación (Arg.), Bella Unión (Ur.) y otras menores.

En el caso de Yacyretá, en la zona afectada de 1 100 km2 se hizo necesario reasentar 8 000 personas de áreas rurales y 27 000 de áreas urbanas. Se construyen conjuntos habitacionales de reasentamiento en Posadas (Arg.) en 4 263 viviendas unifamiliares, y en Encarnación (Par.) con 1 900 viviendas unifamiliares.

En el caso de Itaipú también se realizaron importantes reasentamientos urbanos, con nuevos conjuntos habitacionales en las ciudades de Presidente Stroessner y Foz de Iguazú.

Retomando el caso de Salto Grande se describirá brevemente el reasentamiento de Federación (34), del cual se extraen experiencias muy valiosas.

c. Reasentamiento de "Federación" (Ver Cuadro 4-2)

En este ejemplo se procedió a realizar la consulta a la población afectada sobre la base de tres alternativas de reasentamiento:

- La consulta se realizó y los resultados de la consulta popular se respetaron en cuanto a la localización de "Nueva Federación".

- No se escatimaron recursos humanos y materiales para desarrollar el aspecto edilicio y urbanístico de la nueva ciudad (Nueva Federación).

El relativo éxito de este reasentamiento urbano se ha atribuido, según diferentes fuentes, al estudio de tres problemas básicos de ese reasentamiento:

- Que la estructura urbana, el tipo de vivienda y la nueva vida en comunidad contingente, fuese aceptada por la población, teniendo en cuenta la escasa propensión al cambio de la población original, la inercia de hábitos de consumo, cocción, iluminación, descanso y ocio, etc. y que las fuentes de trabajo creadas fueron insuficientes para fijar a la nueva población, pues no se analizó debidamente la estructura ocupacional original.

---

(34) Se trataba de reasentar totalmente el núcleo urbano afectado por el embalse en un 80%.

CUADRO No. 4-2

SALTO GRANDE. PLEBISCITO PARA RELOCALIZAR FEDERACION

Parámetros de Clasificación		Localizaciones La Virgen	La Amelia	Otras	Total
1.- Aptitud del suelo		Regular	Bueno	-	
2.- Producción agrícola-forestal actual		Regular	No hay		
3.- Relación con las Colonias Agrícolas		Muy buena	Regular	-	
4.- Posibilidades turísticas		Buenas	-	-	
5.- Distancia a la ciudad a reasentar		5 km	20 km	-	
6.- Distancia a la Nueva Ruta		-	15 km	-	
7.- Vida propia futura		Buena	Regular	-	
8.- Distancia a Concordia		65 km	55 km	-	
9.- Votos	a) cantidad	1 528	904	240	2 672
	b) porcentajes	57%	34%	9%	100%

FUENTE : CTM de Salto Grande y Elaboración Propia.

4.4.7 Proceso recomendable para los reasentamientos

El proceso que se recomienda, para futuros reasentamientos urbanos, debería contener los siguientes pasos:

a. Censo socioeconómico detallado, incluyendo formas de empleo, ingreso, ingresos no formales de la población, condiciones de salud, estrategias de vida típicas, vivienda, etc.

b. Planteo conceptual de alternativas y discusión de las ventajas relativas de cada una de ellas en cuanto a futura aceptación de la población.

c. Ilustración a la población sobre las dificultades implícitas en el reasentamiento y consultas, a través de organismos comunales, cooperativos, escolares, a efectos de reajustar las alternativas.

d. Anteproyecto y estudio de factibilidad de empresas y fuentes de trabajo a crear, en sustitución de las afectadas.

e. Integración de las alternativas urbanísticas de reasentamiento con los aspectos productivos y ambientales y definición de las alternativas integradas.

f. Consulta a la población, en la fase de divulgación de los propósitos y materia de consulta, informando a la población; y la consulta misma en condiciones de absoluta prescindencia del ente.

g. Procesamiento de la consulta y divulgación de los resultados, con el compromiso del ente de acatar la decisión popular.

h. Ejecución de la alternativa seleccionada por la población introduciendo si es necesario mejoras que sean propuestas por la propia población a reasentar, que no modifiquen la sustancia de la alternativa.

4.4.8 Guía técnica para la elaboración de programas de reasentamientos poblacionales (Fuente: Banco Mundial)

a. Información básica

a.1 Censo de la población a ser desplazada.

Número de familias, desagregado según número de varones adultos, mujeres y sus hijos; tasa de crecimiento de la población, número de grupos domésticos en que residen esas familias; propiedades poseídas por cada familia o grupo familiar.

a.2 Descripción del sistema(s) productivo(s) existente en el área afectada y de los grupos sociales que los operan y dependen de ellos.

Propiedad de la tierra y sistema de tenencia; patrones de distribución de la tierra según tamaño; bienes producidos para consumo y para el mercado incluyendo precio; patrones de distribución de ingresos para todos los grupos involucrados en el proceso productivo, tales como propietarios, administradores, trabajadores capacitados, trabajadores no capacitados, artesanos, comerciantes, transportistas, procesadores, etc.; con especial referencia a la contribución económica de mujeres y niños según grupos domésticos.

a.3 Areas públicas o comunes y recursos de infraestructura, compartidos o divididos.

Escuelas, templos, salas de salud, etc.; tierras de pastoreo y pasturas, acceso a bosques o sabanas para obtención de leña, forraje, materiales de construcción, alimentos y otras necesidades.

a.4 Identificación de los sitios de reasentamiento, incluyendo mapas de cada uno a escala 1: 20 000 y evaluación de la conveniencia de cada sitio.

La conveniencia de un sitio será evaluada en términos de acceso adecuado a fuentes de agua potable, características de los suelos y estimación del potencial agrícola, tierras de pastoreo, recursos de leña y otros; factibilidad de comunicaciones y de transporte; conveniencia desde el punto de vista residencial; requerimientos para la adecuación de los sitios; etc.

a.5 Censo de la población ya residente en las áreas de reasentamiento y relevamiento catastral de los patrones de uso de recursos.

Se debe prestar atención a los factores económicos, demográficos, ecológicos, étnicos, parentesco, castas y otros, que puedan limitar la receptividad frente a la población desplazada; estimación de la capacidad portante de los recursos existentes y del potencial para la intensificación de los sistemas de producción existentes.

b. Definición de las políticas y del marco legal

b.1 Definición de la política de reasentamiento y de desarrollo a ser aplicada en este caso.

Derechos al otorgamiento de tierras de reemplazo y de otros recursos productivos; reposición de viviendas; arreglos para transporte y transferencia de la población; procedimientos para la resolución de quejas y desacuerdos; niveles y términos para las compensaciones monetarias a ser otorgadas a individuos y grupos; objetivos generales de desarrollo perseguidos por la política de relocalización.

b.2 Definición legal de los derechos de la población desplazada.

Subsidios de reasentamiento y ayudas; asistencia técnica para la puesta en producción de los nuevos recursos; asistencia financiera; derechos de las personas sin tierra y de aquellos que trabajan en actividades no agrícolas; experiencias con relación al cumplimiento del respeto a esos derechos en el pasado; adecuación de esas previsiones para el logro de los objetivos de reconstrucción de los sistemas sociales y económicos destruidos por el reasentamiento; asegurar las disposiciones legales para que la gente desplazada participe de los beneficios generados por la obra principal, tales como el acceso a la energía eléctrica, sistemas de irrigación y otros beneficios de desarrollo financiados por el proyecto.

c. Capacidad organizativa para el reasentamiento y desarrollo de las comunidades.

c.1 Departamento responsable por el plan de implementación del reasentamiento y del desarrollo.

Personal existente y plan de incorporaciones, discriminado por capacidades profesionales y técnicas requeridas por áreas de responsabilidad, incluyendo unidades para Planificación, Monitoreo, Construcción de Infraestructura, Desarrollo Forestal, Empleo No Agrícola, etc.; equipamiento, vehículos, personal de apoyo.

c.2 Estructura de las agencias directamente involucradas o de los ministerios intervinientes.

Personal asignado a la unidad de reasentamiento, discriminado por capacidades profesionales; sistemas administrativos y de comunicación, a quiénes responden y su justificación.

c.3 Plan de desarrollo organizacional.

Cronograma para el adiestramiento de todos los profesionales, técnicos y personal de apoyo, per-

teneciente a cada unidad del Departamento de Relocalizaciones; cronograma de cursos y contenido curricular de los mismos; plan para el adiestramiento de representantes, empleados y otros participantes pertenecientes a la población desplazada y a la anfitriona.

c.4 Responsabilidad por el desarrollo de los sitios de reasentamiento.

Estipulación de la medida y límites de las actividades del Departamento de Relocalizaciones; estrategias sociales para el fomento de la participación de la población desplazada y de la anfitriona en la preparación de las nuevas tierras, construcción de infraestructura, construcción de viviendas, transporte de materiales, etc.; esquema financiero para la agricultura.

c.5 Responsabilidades por la generación de empleos no agrícolas.

Estipulación de la medida y límites de las actividades del Departamento de Relocalización; paquetes financieros que se ofrecerán a los agricultores sin tierra y a otros; estrategias sociales para el fomento de educación de la población desplazada y de la anfitriona en la implementación de esos esquemas.

d. Plan de desarrollo para los sitios de reasentamiento

d.1 Objetivos de desarrollo y políticas para los nuevos asentamientos y sistemas productivos.

Definiciones concisas de los objetivos económicos y sociales, de las estrategias alternativas de desarrollo entre las que pueden elegir las familias afectadas; mecanismos para la efectivización de las opciones; estimaciones acerca del número de familias que elegirían cada opción, expresadas en una "matriz de desarrollo", características técnicas conocidas e investigaciones aplicadas requeridas para la implementación de esas características.

d.2 Ingeniería detallada para los sitios de reasentamiento.

Planes de diseño para la infraestructura, equipamientos públicos y comunes; planes para la utilización de la tierra y otros recursos; sistemas de agua potable; sistemas de cloacas y de disposición de residuos, evaluación medio ambiental de los planes.

d.3 Descripción técnica de los paquetes de desarrollo agrícola para los sitios de reasentamiento.

Planes para el mejoramiento del ganado, incluyendo el de animales pequeños; paquetes con regímenes de cultivos, incluyendo financiamiento para insumos; estimaciones de producción; oportunidades para las mujeres dentro de estos esquemas; programas para la producción de leña; programas para el desarrollo de frutales; análisis financiero de cada paquete.

d.4 Descripción técnica de los planes para los grupos con ocupaciones no agrícolas.

Planes financieros y de adiestramiento para ocupaciones no-agrícolas en los sitios de reasentamiento; análisis financiero de cada alternativa.

d.5 Definición de las responsabilidades de implementación para el Departamento de Relocalizaciones, Agencias de línea y para los reasentados y población anfitriona.

Cronograma de actividades, especificando las responsabilidades que corresponden para cada una de ellas; indicación del momento cuando se espera trasladar las responsabilidades operativas y de mantenimiento a la población reasentada y a la anfitriona.

d.6 Sistemas de monitoreo y evaluación para la fase de desarrollo.

Monitoreo cada tres o seis meses de indicadores claves y sensitivos, tanto del progreso físico como del bienestar de los reasentados: indicadores demográficos, económicos y de salud; evaluación anual de cada sitio de reasentamiento a cargo de una institución independiente de investigación en ciencias sociales; monitoreo y evaluaciones semianuales remitidas al Banco por los responsables del proyecto.

d.7 Estrategia explícita del programa para el fomento de la participación de la población desplazada y de la anfitriona en la planificación e implementación de las alternativas de desarrollo seleccionadas.

Comités de Reasentamiento, estrategias para el adiestramiento de líderes asistentes de reasentamiento; roles específicos en la toma de decisiones acerca de alternativas; roles específicos en la

ejecución del plan; estrategias de mantenimiento y operación, así como esquemas financieros.

e. Arreglos para la transferencia de la población.

e.1 Campaña de información dirigida a la población desplazada y a la anfitriona.

Explicaciones acerca de la política de reasentamiento y de los detalles del programa.

e.2 Sistema para el monitoreo de la transferencia

Sistemas para proveer a la administración de una retroalimentación inmediata acerca del bienestar de la población reasentada y de los anfitriones, mediante indicadores seleccionados; bienes de capital y status nutricional de los niños de 12 a 60 meses, en términos de la ganancia neta de peso por edad.

e.3 Arreglos para el mantenimiento durante el período de transferencia.

Comida, forraje, combustible, asistencia médica a ser provista hasta tanto se restablezca el sistema productivo; sistema de monitoreo para identificar ese momento.

e.4 Esquema de traslado

Logística o rutas y caminos preparados para facilitar el acceso y la salida de los nuevos sitios; vehículos a ser utilizados; cronogramas de traslados físicos.

f. Presupuesto y cronograma

f.1 Estimaciones de costos para todas las operaciones, desagregadas de acuerdo a los rubros y categorías arriba indicados.

Costos estimados sobre base unitaria; cuadros de costos por familia beneficiaria y cuadros de costos para la unidad operativa, cuadro de costos financieros, cuadro de costos de adquisición de tierras, cuadro de costos de construcción de infraestructura. Desarrollados en forma separada y luego agregados.

f.2 Cronograma de reasentamiento coordinado con el cronograma de construcción, de otros aspectos del proyecto, llenado del embalse.

Diagrama PERT que resuma todos los aspectos relevantes del plan de relocalizaciones, mostrando todas las actividades críticas en forma mensual para los años 2, 1, 0 (el año del traslado) +1, +2 y así sucesivamente; diagrama paralelo mostrando los avances en la construcción del proyecto, de manera tal que el año 0 del plan de relocalizaciones coincida con el año 1 del cronograma de construcciones.

f.3 Cronograma para el plan de desarrollo.

Diagrama PERT para el programa de desarrollo a largo plazo, comenzando en el año +2 posterior a la transferencia y continuando hasta la recuperación de los anteriores niveles de vida (o mejores), tal vez en el año +6 o aún más tarde.

4.5 Aspectos Sociales

4.5.1 Introducción

Las grandes obras hidroeléctricas entre las cuales se cuentan los AHC por su escala predominante, hasta el presente generan una ocupación masiva de mano de obra y de personal calificado que derivan en una serie de problemas socioeconómicos de trascendencia (Véase ref. bibliográfica 4.5-4, subcapítulo 4.5-11).

Como la construcción de AHC está bastante espaciada en el tiempo y son obras en que intervienen dos países, los problemas sociales vinculados a ellas son atípicos y no puede decirse que los países involucrados hayan podido establecer pautas al respecto.

En realidad, en cada caso concreto de AHC, a través de su respectiva delegación (en el ente), cada país ha aportado su experiencia en el tema y en relación a otros aprovechamientos hidroeléctricos nacionales.

El acuerdo de ambos países que comparten un AHC sobre ciertas pautas comunes ha conformado (en cada caso de AHC) una política específica para ese caso, de respuesta a los problemas sociales.

La transferencia de experiencias en la materia, de un ente a otro ente, ha sido mínima aunque se haya presentado la circunstancia de que un mismo país estuviera representado simultáneamente en dos entes.

En diversas reuniones internacionales y seminarios se ha tratado el tema del impacto social de las grandes presas y con mucha menos frecuencia, similares materias relacionadas a los AHC.

Por otro lado, en el subcapítulo relativo a desarrollo ambiental, también se comentan algunos de los aspectos sustantivos, razón por la cual es útil centrar el análisis en una pocas áreas específicas tales como:

- Características comunes de la mano de obra, en los AHC.
- Capacitación
- Alojamientos transitorios y definitivos de los trabajadores y empleados.
- Indice de rotación de la mano de obra.
- Fuentes alternativas de trabajo al finalizar la construcción.
- Relaciones del personal de obra con las comunidades existentes etc. (35).

4.5.2 La mano de obra y el personal calificado en los AHC. Características comunes (36).

En los AHC las características comunes en la ocupación de mano de obra y el personal calificadó residen en la existencia de tres grupos esenciales de tecnología:

a. Las tecnologías de capital semintensivo, básicamente consistentes en:

   - Obras menores o accesorias, como construcción de campamentos, accesos, obradores, puentes, etc. que ocupan mucho personal bastante bien distribuido en tres categorías: no calificado, calificado y profesionales.

   - Las obras de hormigonado masivo de los cuerpos de presa, vertederos, etc., que ocupan mucho personal semicalificado y calificado, tales como obreros soldadores, armadores, carpinteros y colocadores de hormigón, así como electricistas, mecánicos, etc.

     Este "grupo" es el más numeroso, presenta bastante movilidad, y los trabajadores no calificados y semicalificados del grupo tienen permanencia relativamente efímera en promedio (2 a 3 años).

---

(35) Se tratan en otros Capítulos y Subcapítulos, temas relacionados con el área social, como reasentamientos humanos, comunicación social y participación popular, etc.

(36) Véase bibliografía (4.5-4)

Este grupo presenta en general un gran pico de 2/3 de las obras, con excepción del sector de personal muy calificado (torneros, conductores de camiones pesados, de tractores, traillas, guincheros, blondines, etc.).

b. Las tecnologías de capital intensivo, que a su vez presentan diferentes características.

- Para los movimientos de tierra, se utiliza maquinaria muy pesada y el personal es relativamente reducido, de tipo semicalificado o calificado (mecánicos, torneros, maquinistas, etc.).

- Para obras especiales, de gran riesgo y especial capacitación como los trabajos de voladuras, túneles, etc.

  En general, la mano de obra de estas actividades se concentra en períodos relativamente cortos (2 a 3 años) y básicamente en la primera mitad de las obras.

c. Las tecnologías de capital muy intensivo

Estas tecnologías corresponden a casi todas las actividades electromecánicas (montaje y puesta en servicio de las centrales y subestaciones) o hidromecánicas (montaje y puesta en servicio de grúas, compuertas, tomas, etc.).

Ocupan relativamente poco personal pero muy calificado y el período de ocupación es fundamentalmente el último tercio de las obras: 3 a 4 años, según los casos y si se excluye la ejecución de las líneas y el montaje de los últimos turbogrupos.

Estas actividades son realizadas por lo general por empresas subcontratistas y una buena parte del personal es de planta de esas empresas, especialmente cuando se trata de personal extranjero, o hay una situación nacional (y/o mundial) de crecimiento, que asegura a las subcontratistas una cierta continuidad de contratos.

Esta caracterización muestra brevemente la estructura disímil de la demanda de mano de obra en AHC pero también apunta a la posibilidad de "tipificar" y "cuantificar" esa demanda.

En tal sentido, la experiencia en la Región es ya muy amplia, y conocidos los volúmenes físicos por ejemplo "X" m3 de hormigón e "y" m3/mes, se puede, anticipadamente:

- Seleccionar la o las tecnologías adecuadas.

- Las necesidades y tipo de mano de obra requerida.

Esta descripción general está sujeta a numerosas variantes.

En AHC como los de Corpus y Alto Uruguay, predominan o predominarán las obras de hormigón, ya que los cierres son más netos y con fundaciones rocosas, mientras que en los AHC de llanura y curso medio, estarán más equilibradas las obras basadas en movimientos de tierra y/o escollera, frente o con las obras de hormigón. (Por ejemplo Yacyretá y compensadores de Yacyretá y Salto Grande).

En general las obras de curso medio y llanura serán algo más complejas, y a igualdad de potencia instalada, requerirán más mano de obra.

En general, desde el punto de vista de la mano de obra, estos AHC de curso medio o llanura (especialmente en la Cuenca del Plata) estarán más cerca de las concentraciones urbanas importantes y tendrán una mejor disponibilidad de mano de obra calificada, así como dispondrán en general de mejor infraestructura para su entrenamiento y capacitación.

4.5.3 Capacitación

En parágrafos anteriores se describieron someramente el gran número de especialidades y la cantidad elevada de obreros que deben confluir conjuntamente en la ejecución de AHC.

En algunos de los AHC ejecutados ha habido "pequeñas" o "medianas" crisis de mano de obra, que se han resuelto a un cierto costo, con medidas coyunturales.

Estos problemas, además de su costo directo, han tenido un costo indirecto, no cuantificado, como un número más alto que el deseable de accidentes, baja productividad inicial de la mano de obra, etc.

Si fuera posible coordinar o vincular los planes de capacitación de mano de obra en más de un AHC sería más fácil "armar" un programa paralelo y anticipado de capacitación de mano de obra y de profesionales.

La carencia de esta coordinación ha tenido como consecuencia, por ejemplo, que el personal altamente calificado argentino de Salto Grande, una vez terminadas las obras principales, se haya debido orientar a otras actividades total-

mente diferentes y/o estar desocupado, en lugar de orientarse hacia las obras de Yacyretá (37).

Las obras de Yacyretá podrían haber utilizado óptimamente el personal argentino muy entrenado en las obras de Salto Grande, otro AHC prácticamente concluido en 1980; pero en general no fue así. En cambio el Paraguay aprovechó mejor la secuencia de obras en que participa (Itaipú-Yacyretá) (38).

Las necesidades de capacitación de mano de obra para un AHC pueden ser definidas con bastante aproximación, debido a la gran experiencia acumulada.

4.5.4 Alojamientos transitorios y definitivos de los trabajadores y empleados.

a. Consideraciones generales:

Los AHC requieren una gran participación de personal al que, en gran parte o en su totalidad, deberá darse albergue, según la ubicación geográfica donde se implante la obra.

Las alternativas que surgan de estas características permiten diferenciar entonces dos situaciones:

- AHC cercanos a poblaciones preexistentes
- AHC alejados de centros poblados

Fundamentalmente en este último caso será menester construir viviendas suficientes para alojar al personal y sus familias, constituyendo centros urbanos con toda la infraestructura de servicios que ello implica.

En todo AHC existirán dos tipos de personal en cuanto a su permanencia. Uno, el más numeroso, que participará durante el período de construcción (de carácter transitorio) y el otro, de tiempo más prolongado, dedicado a la explotación a partir de la puesta en marcha.

---

(37) Las obras principales de Salto Grande terminaron prácticamente en 1979, y las obras principales de Yacyretá comenzaron en 1978, participando la Argentina tanto de la CTM como del Ente Binacional Yacyretá (EBY)

(38) El Paraguay participa en el EBY y en Itaipú Binacional

Puede observarse usualmente la denominación de Campamentos, Barriadas o Villas a estas aglomeraciones habitacionales. Para el personal de construcción se las trata de "no permanentes" pues se considera que las unidades habitacionales, presuntamente, sirven exclusivamente para el ciclo de obra. Las "permanentes" son para el personal de explotación y sus familias.

La denominación de Campamentos que aún en muchos casos subsiste, refleja la connotación que tuvieron en el pasado, en las obras hidroeléctricas donde las viviendas para obreros eran muy precarias y algunas veces fueron carpas.

Debemos señalar que fue práctica común en las décadas del 50 y del 60. En esas obras solía suceder que el Comitente, se desentendiera prácticamente del problema habitacional del sector menos calificado. Para el sector obrero no calificado, en algunos casos, la infraestructura se reducía al trazado de calles y al tendido de redes de agua con surtidores públicos en las esquinas. Los propios obreros y los sectores de ocupación satélite (servicios para este sector de bajos ingresos) asumían el costo de la construcción de sus viviendas con elementos muy precarios.

Nuevos conceptos sociales fueron consiguiendo logros para la atención de las condiciones de vida de los sectores de bajos ingresos, aunque siguió manteniéndose la denominación de Campamentos.

En todos los AHC, que datan de la década del 70 como mínimo, estos conceptos han cambiado mucho y los campamentos poseen viviendas dignas e infraestructura mínima de servicios, cuya gestión en la construcción está controlada por un ente binacional.

4.5.5 Algunos conceptos para el proyecto de alojamiento en AHC

Para el proyecto de los alojamientos, en general hay consenso sobre ciertos principios y criterios, como:

a. Disponibilidad habitacional para el total del personal (incluido el pico de ocupación de la mano de obra), y participación parcial de personal con alojamiento propio en la misma zona de obras.

b. Viviendas colectivas exclusivamente para el personal sin familia, o viviendas familiares para el personal con familia.

c. Localización de los alojamientos en comunidades preexistentes o en zonas aisladas.

d. Construcción de barrios o distribución de viviendas en distintas zonas de la planta urbana preexistente.

Sobre el punto a. "disponibilidad de viviendas" se realiza en los AHC estudios de la oferta laboral zonal o regional existente o afluente por expectativas de la obra. De allí se determina la cantidad de viviendas necesarias para el personal sin viviendas.

Se analiza asímismo la conveniencia o no de trasladar a las villas al personal con viviendas propias en zonas cercanas a la obra, pues el desarraigo transitorio de su medio puede crear conflictos futuros (a veces se trata de centralizar al personal por el costo del transporte hacia y desde la obra).

Respecto al punto b. "viviendas colectivas" predominan los criterios de alojar al total del personal sin sus familias en dormitorios individuales o colectivos, con servicios y comedores centralizados. Estos criterios, en los cuales predominan las razones económicas, tienen serios inconvenientes sociales vinculados al arraigado y tradicional concepto de vida familiar en los países de la Región.

Experiencias nacionales negativas en numerosas obras hidroeléctricas confirman el alto riesgo de las soluciones indicadas al problema de la vivienda de los trabajadores.

Se cita específicamente un caso vinculado estrechamente a Salto Grande.

La localidad de Federación, en margen argentina, debió ser relocalizada y construida Nueva Federación.

Se cita de la bibliografía de referencia (39).

"Trabajaron en ella más de 1 000 hombres solos, separados de sus familias, ...durante años en esa construcción, en barracas, ... a varios kilómetros de la localidad más cercana (Federación, población de 5 000 habitantes)."

"La actitud de los responsables se reflejó además, en las condiciones de trabajo y de vida de ese personal. Los trabajadores, generalmente de baja calificación personal, debían cumplir largas jornadas de trabajo, sin un lugar de esparcimiento sano y constructivo."

"No había ni una cancha de fútbol, ni un campo de deportes, ni un cine, ni una sala de lectura, ni un televisor para el personal. Solamente había una cantina con despacho de bebidas a la entrada del campamento. A la noche solo los esperaban los dormitorios en largas tiras, con olor a creolina."

---

(39) Véase bibliografía (4.4-3)

"Los efectos negativos se hicieron notar no solamente entre el personal, que tuvo problemas de alcoholismo, violaciones, etc., sino en el daño a la población vecina de Federación, donde se generaron agresiones, prostitución y enfermedades venéreas, creando una situación de grave conflicto."

4.5.6 Indice de rotación de mano de obra

En el AHC de Salto Grande fue estudiado este índice, que expresa la relación entre el personal que fue ocupado realmente en la obra y la cantidad de personas que hubiesen estado ocupadas si no hubiese habido egresos intermedios, en cada puesto.

Este índice fue de 2,4 para Salto Grande, como promedio de todas las categorías.

El cálculo de este índice en otros AHC permitiría conocer el índice de "rotación" del personal que estará influenciado por distintas circunstancias, como por ejemplo, que al personal no se le ofrezca un período limitado de erradicación de su lugar de origen, sin perspectivas futuras, la aptitud del obrero semigolondrina (fundamentalmente en los solteros) y otros ejemplos que se podrían dar y que son determinantes de su conducta de trabajo.

Según jerarquías puede establecerse que, en general, en AHC de este tipo el índice de rotación es mayor para Ayudantes y Capataces, que para Oficiales y Oficiales Medios.

La influencia del estado civil, número de hijos y grupos etarios en la satisfacción de la demanda, cumple un papel importante.

En Salto Grande, contrariamente a lo que se pensaba, la ocupación mostró una mayor participación de los casados, con un porcentaje del 75% sobre el total.

En cuanto a las relaciones "ocupación-incorporación-deserción", su estabilidad dependerá fundamentalmente de la conducta "obrero-empresario" para mantener una ocupación permanente y de la "programación ocupacional", que previamente debe estudiarse para determinar los factores que más influyen en estas relaciones.

Cuando las causas fueran en el campo de la adaptación laboral, en AHC, parece adecuada la asistencia a los obreros, para facilitar su integración en este tipo de obra y no distraer un porcentaje mayor de recursos humanos que los estrictamente requeridos.

Estos análisis resultan útiles para identificar los problemas de las migraciones internas, basadas en las expectativas

de superación de los obreros y a los desestímulos que provoca la distancia de erradicación y en algunos casos la edad.

Según la bibliografía citada (4.5-2): las migraciones voluntarias para mejorar los ingresos, el entrenamiento y la experiencia son inversiones y como otras formas de capitalización están sujetas a depreciación y obsolescencia.

Los individuos involucrados deben aceptar esas pérdidas o invertir en sí mismos, vía migraciones y reciclajes. Entonces juega un papel importante la edad y su situación familiar, por las expectativas de uso de las inversiones, donde será válido el análisis del valor presente de los retornos, la proximidad de la alternativa y las alternativas que ofrece el mercado laboral de cada región.

La experiencia de Salto Grande parece confirmar la conveniencia de evitar en AHC de grandes dimensiones las viviendas colectivas de las características corrientes, para el personal sin familia, ya que ello es sin duda uno de los factores que generaría un alto índice de rotación de la mano de obra.

Algunas experiencias sobre villas no permanentes - Recomendaciones (40).

En muchas de las obras hidroeléctricas en la región, en las décadas del 50 y del 60 predominaban los siguientes estratos de viviendas:

- Las villas miserias, con casitas de materiales diversos e improvisados y techos de cartón asfáltico, que no contaban con una sistematización urbana para los servicios de agua, cloacas y luz. Eran construidas y ocupadas por obreros no calificados, con empleo más o menos permanente en las obras, con un alto índice de rotación.

- Pabellones de solteros, obreros semicalificados y empleados sin familia. Se trataba de galpones construidos por la empresa constructora, con dormitorios por grupos de empleados y servicios de agua, luz y cloacas sistematizados.

- Viviendas tipo B para personal obrero y sus familias, muy calificado, así como profesionales jóvenes, técnicos y administrativos.

- Viviendas tipo A, también unifamiliares para el personal jerárquico, técnico - administrativo.

---

(40) Véase apartado anterior 4.5.4

En otra situación extrema, (que podría decirse que es la tendencia actual en AHC), se puede citar el caso de los "Campamentos" de Salto Grande. Estas viviendas se construyen como conjuntos habitacionales que quedaban incorporados a las ciudades.

En los AHC de Itaipú, Yacyretá y Corpus se ha tratado que en lo posible, los campamentos no sean independientes de los centros urbanos existentes "debido a que si se procediera de otro modo la inversión necesaria para dotar a estas poblaciones de servicios completos no guardaría relación con la cantidad de habitantes que compondrían tales núcleos".

Por tratarse de una obra binacional, es posible que se apliquen criterios diferentes por margen, pero siempre en el marco de proporcionar a la población (basada en nueva ocupación) el máximo de servicios de salud, educación, agua, electricidad, cloacas, etc.

Este es el caso que se presenta cuando, en una margen, la distancia entre las obras y una población relativamente importante (alrededor de 10 000 habitantes según la experiencia), sea mayor de 40 o 50 km, también según la experiencia.

Parecería, en base a la experiencia recogida, dado el problema de las villas "no permanentes" cuando la población obrera y el tiempo de duración de las obras es de consideración, que:

- No debería quedar el proyecto y programación de estas villas en manos de la empresas contratistas, sino que sería responsabilidad del ente.

- Que el proyecto y programación de estas villas se debería realizar en consulta, y en trabajo de equipo, con los organismos provinciales y nacionales de la vivienda.

- Que estos proyectos deberían tratar de ubicarse en el contexto del problema de déficit de viviendas que sufre el país, tratando en lo posible de ejecutar viviendas no desmontables, sino duraderas.

- Que el ente binacional responsable del AHC interese a los ministerios de Industrias, de Trabajo, etc., entes de colonización y otras oficinas del Estado, tanto nacionales como provinciales, a efectos de crear fuentes de trabajo diferentes de las transitorias, originadas por los AHC. De tal modo, se debe tratar de radicar definitivamente en la zona, la mayor parte de la nueva mano de obra y familias trasladadas como consecuencia de la Obra.

Este último criterio (radicación de la nueva población) debería ser válido, en determinadas condiciones tales como:

- Si el AHC tiene sus obras principales y obrador no muy alejados de poblaciones con cierta infraestructura.

- Si los lugares de origen de la población obrera que se intenta radicar son expulsores de población en el corto y el mediano plazo.

- Si se puede garantizar la creación de nuevas fuentes de empleo con suficiente capacidad ocupacional, nivel de remuneraciones y características que se correspondan a la mano de obra que se radicaría.

Características de las viviendas:

En general, podría sugerirse, razonablemente, que:

- El estilo constructivo corresponda a las características del medio y a las tradiciones regionales.

- Que se utilice para su construcción, en lo posible, pequeñas empresas constructoras locales y el diseño se realice utilizando al máximo materiales de construcción de la zona.

4.5.7 Fuentes alternativas de trabajo y continuidad de empleo.

Puede estimarse que durante el desarrollo del proyecto y construcción de un AHC, (según la experiencia), el sector profesional de la ingeniería que participa en el ente como órgano de decisión, vigilancia y control, es de alrededor del 10% del total del personal.

Considerando que la construcción de una obra de estas características es de 10 a 14 años, el pico de máxima demanda para la ingeniería civil se produce entre el sexto y séptimo año, mientras que para la ingeniería electromecánica ocurre entre el octavo y el décimo segundo años.

Para los "ingenieros civiles" la finalización de la obra produce una drástica reducción, mientras que algunos "ingenieros electromecánicos" podrán ocupar tareas en explotación y mantenimiento. Puede observarse que el total de ingenieros que quedan desactivados es del orden de 30.

Salvo el caso de las empresas nacionales involucradas en los AHC donde el plantel de profesionales podría rotarse entre las diversas obras, los entes binacionales no lo hacen, pues cada ente es autónomo y no existe relación institucional entre las respectivas Delegaciones del país.

4.5.8 Las comunidades locales preexistentes y sus relaciones con las nuevas comunidades originadas por el AHC.

El ingreso masivo de la mano de obra en los AHC genera una pequeña población que nace con la misma concepción del proyecto, se incrementa y adquiere identidad propia durante la construcción y, su presente y destino, indudablemente quedan atados a la política que se implemente para atender los efectos sociales que de allí se deriven.

Estas concentraciones humanas implican asentamientos que deben ser tratados convenientemente, ya sea cuando su ubicación está lejos de centros poblados o cuando el AHC tiene gran influencia en núcleos urbanos próximos.

La experiencia en AHC parece mostrar las ventajas de que todo asentamiento humano que puede tener relación con un AHC reciba un tratamiento adecuado, para que sean atendidos convenientemente los efectos negativos que puedan derivarse.

a. Antes de las obras

Las expectativas que genera la futura obra, exigirán una acción pública que informe sobre los reales alcances del cometido del AHC y qué programas se proyectan en cuanto a la atención del desarrollo de la zona en todos sus aspectos. (En lugar aparte se hace referencia a los programas de comunicación social).

b. Durante las obras

Se deberá aplicar una vigilancia y control de las acciones programadas para adecuar los efectos derivados del impacto socioeconómico provocado, como también las previsiones del caso para evitar efectos futuros indeseables.

c. Durante la etapa inmediata a la finalización de las obras civiles

Finalizadas las obras civiles, se provoca la desactivación del obrador, con despidos masivos de personal, disminución de la demanda de bienes y servicios, etc. que producirán un reacomodamiento en la zona, luego de vivir 6 u 8 años de una actividad intensa.

Para los AHC sin poblaciones cercanas a las obras, deberá considerarse con especial cuidado a las villas o alojamientos de carácter temporario, ya que en esa fase es donde mayores conflictos pueden ocurrir, si no se

han previsto los mecanismos de relocalización de esa mano de obra desempleada (41).

En caso de un AHC con poblaciones cercanas, los conflictos pueden presentarse multiplicados, pues se suma la comunidad preexistente que mantiene su identidad propia y es receptora de todas las modificaciones.

De la experiencia en varios AHC surge la conveniencia en promover la integración del personal de obra con la comunidad preexistente.

4.5.9 Protección de los trabajadores

Además de los problemas vinculados a la cantidad de empleados y trabajadores manuales, ocupados en los AHC (categorías, ritmo de ocupación y desocupación, número, etc.) interesa revisar someramente la calidad de vida que se les ofrece o debe ofrecer.

Un AHC es una obra pública asumida por dos países, de larga duración y en la cual el promedio de ocupación de un empleado u obrero es más de tres años. A la vez, puede inducir la radicación definitiva en la zona de importantes cantidades de trabajadores y de sus familias.

Una política de ocupación del espacio, de carácter nacional, conduce inevitablemente a desarrollar estrategias que aseguren el mayor índice de radicación permanente de los trabajadores del AHC en la región.

Para revertir el anacrónico patrón actualmente vigente (destrucción de la estructura social campesina, éxodo rural, creación de villas miseria, suburbios, etc.) es conveniente que los AHC dispongan de estrategias que conduzcan a:

a. Vivienda digna, salarios adecuados, seguridad social, educación, etc., para los trabajadores y sus familias.

b. Seguridad industrial, medicina laboral y condiciones ambientales adecuadas para los trabajadores en los lugares de trabajo (42).

---

(41) Existen experiencias relativas a grandes aprovechamientos hidroeléctricos, y es dable suponer que estos conflictos se pueden presentar en AHC.

(42) Véase referencia bibliográfica (4.5-1)

c. Fuentes aseguradas de trabajo, preferentemente en la zona de influencia del AHC, para el período de descenso de ocupación (especialmente cuando las obras civiles se concluyen).

En los lugares de trabajo, la prevención de los riesgos de la construcción y el montaje de equipos debe ser extrema ya que dichos riesgos son elevados.

Pocas industrias presentan tal variedad de riesgos y posibilidades de accidentes como la construcción de un AHC, debido a la alta concentración de equipos pesados junto con la ocupación masiva de obreros en tareas manuales que exigen mucha movilidad en el lugar, (p.e. encofradores, soldadores, trabajadores en el hormigonado y en el montaje y desmontaje de andamios, puentes provisorios, etc.).

El riesgo que se presenta en un AHC varía constantemente, no solo en la zona de obras en general, sino en cada sector de trabajo.

La cantidad de pequeñas empresas subcontratistas y algunas veces de obreros de distinta procedencia (e incluso extranjeros), dificulta la difusión y adopción de medidas para prevención de riesgos.

La seguridad industrial en AHC requieren entonces un programa de medidas y de controles muy riguroso.

La rotación de la mano de obra es relativamente alta en el AHC y atenta contra la creación de una conciencia de los propios trabajadores para preservar su integridad física, su salud e incluso su vida.

La edad relativamente "baja" de los trabajadores (43) atenta también contra la seguridad en el trabajo y requiere adicionales esfuerzos de entrenamientos y control de seguridad industrial.

4.5.10 Responsabilidad de la seguridad de obra

En el presente, en general, los entes binacionales no transfieren a los contratistas totalmente la responsabilidad de la seguridad e higiene ambiental en los Obradores.

Las obras de Salto Grande constituyen no solo el primer AHC de la Región, sino el antecedente en este tipo de obras en cuanto a que el Comitente no se desentiende de estos aspec-

---

(43) En el caso de Salto Grande oscilaba entre 25 y 30 años en el personal menos calificado y entre 30 y 40 años en el total de empleados.

tos. Supervisa en forma activa a los contratistas y controla la aplicación efectiva de las normas de seguridad y de higiene.

De acuerdo con información disponible en la CTM de Salto Grande, casi cinco años de obras principales (1974-78) muestran, que pese a los grandes esfuerzos realizados en seguridad industrial:

- Se registraron 4 213 accidentes, (de los cuales sólo una veintena fueron fatales).

- Dichos accidentes involucraron 93 000 días de trabajos perdidos.

- La mayor parte de los accidentes guardan relación directa con las áreas básicamente productivas (áreas de hormigonado, por ejemplo), y en relación estrecha a la aceleración del ritmo de trabajos.

- Los accidentes en la etapa final de las obras son atribuibles en cambio, a la superposición de actividades más bien complejas, muy diferentes entre sí y a cargo de un número relativamente alto de subcontratistas (algunos recién incorporados al AHC).

Las conclusiones que se extraen en cuanto a seguridad industrial y protección ambiental, son:

a. El ente binacional debe asumir, al más alto nivel como ha sucedido en otros AHC, la primera responsibilidad en el tema, sin perjuicio de que los contratistas estén obligados a cumplir las normas correspondientes.

b. Los propios trabajadores deben participar activamente en el entrenamiento, capacitación y aplicación de las normas de seguridad; controlando además a través de los organismos pertinentes que la aceleración del ritmo de obras y/o complejidad, no creen situaciones de riesgos especiales.

c. Caben similares consideraciones en lo relativo a las condiciones de Higiene Ambiental (salud, atención médica, vigilancia epidemiológica, etc.).

4.5.11 Bibliografía seleccionada

4.5-1 CIAT, Centro Interamericano del Trabajo. "Calidad de Vida y Medio Ambiente del Trabajo en Grandes Obras de Infraestructura". OIT/ONU/CTM Salto Grande. Buenos Aires 1979.

4.5-2 Bertrán, José Enrique. "Recursos Humanos Ocupados en las Obras de Salto Grande Durante el Período 1974-78". CTM de Salto Grande. Buenos Aires 1980.

4.5-3 Critto, Adolfo. "Efectos Sociales de la Construcción de Grandes Represas: El Caso de Salto Grande". Publicación del Seminario Efectos Sociales de las Grandes Represas en América Latina. OEA-CEPAL-ILPES. Buenos Aires, 1983.

4.5-4 Calvo, Luis María; Viladrich, Alberto. "La Mano de Obra y el Personal Calificado en las Grandes Obras Hidroeléctricas". Publicación del XI seminario de Grandes Obras Hidroeléctricas Resistencia. (Argentina) 1984.

4.6 Propósitos Múltiples

4.6.1 Introducción

En general, los AHC están definidos en los tratados como de "propósitos múltiples", pero se han desarrollado en la práctica con un énfasis muy fuerte en el subsector eléctrico.

En el enunciado general de objetivos, la mayoría de los AHC en la Región, son formalmente de propósitos múltiples. Sólo uno, Itaipú, en el tratado correspondiente establece que el objetivo del mismo es el aprovechamiento hidroeléctrico del tramo limítrofe del río Paraná compartido entre Brasil y Paraguay. Pero aun en este caso, el aprovechamiento hidroeléctrico se ha visto acompañado de programas de desarrollo ambiental, promoción del desarrollo industrial en ambos países, etc.

En una situación contradictoria entre los objetivos enunciados y los resultados obtenidos, se halla Salto Grande.

En el convenio de 1946, se establece un orden de prioridades en los propósitos del aprovechamiento, que es el siguiente: provisión de agua potable, navegación fluvial e hidroelectricidad.

En la práctica, el propósito hidroeléctrico se convirtió en prioritario y el de navegación fluvial no se ha concretado de modo que en la actualidad no es posible que embarcaciones salven el obstáculo de la presa, a pesar de que en el pasado era viable cierto tipo de navegación en aguas altas.

Los otros aprovechamientos binacionales en curso de estudio o en ejecución (Yacyretá) representan formalmente aprovechamientos de propósitos múltiples.

En el caso de Yacyretá la construcción de la esclusa de navegación está muy avanzada y constituye uno de los rubros de mayor inversión del complejo.

El tema es sin embargo crucial, pues la denominación de "multipropósito" (aceptada en general por los organismos que de algún modo son responsables de estas obras), tienen un grado de realización bastante discutible.

En el Cuadro No. 4-3 se describen sinópticamente los "propósitos múltiples", además del hidroeléctrico incluidos en seis convenios para ejecutar AHC en la Región, más el de Itaipú con la salvedad indicada.

En los siete convenios o tratados, la frecuencia con que aparecen los distintos propósitos es:

- hidroelectricidad, 6 veces
- navegación fluvial, 4 veces
- atenuación de crecidas, 2 veces
- riego, 2 veces
- desarrollo industrial, 2 veces
- agua potable, 1 vez
- desarrollo económico y social, 1 vez
- protección fauna y flora, 1 vez
- protección fauna íctica, 1 vez

Uno de los seis AHC (Tratado del río Paraná entre Argentina, Corpus e Itatí - Ita Corá) se define con "aprovechamiento del río" sin precisiones.

A fin de resaltar el significado del término "propósitos múltiples" y las derivaciones del caso, en este subcapítulo se desarrollan los temas siguientes:

Se plantea el papel que juegan los AHC en el desarrollo de la navegación fluvial, el manejo de las crecidas de los grandes ríos, las necesidades de recuperación de áreas inundables y de provisión de agua potable y de riego, el desarrollo industrial y de la calidad de vida. Se explícita el carácter de aprovechamientos de propósitos múltiples de los AHC y cuáles son las bases metodológicas para que los estudios preliminares y las etapas de proyecto, licitación, construcción, ejecución y explotación, se ajusten a esos conceptos.

Se describen los métodos de apropiación de costos comunes a cada propósito y a los estudios que deben respetar el carácter de las obras de propósito múltiple.

Se justifica la necesidad de elaborar presupuestos de obras que consideren todas las inversiones necesarias para desarrollar no sólo el propósito hidroeléctrico, sino también los restantes. También se detallan experiencias sobre la preparación de estos presupuestos sobre bases homogéneas.

CUADRO No.4-3

APROVECHAMIENTOS COMPARTIDOS. PROPOSITO MULTIPLE.

Aprovechamiento y Fecha Tratado	Países	Propósito Múltiple con Orden de Prioridad según Tratado o simple Mención										Estado Avance del Aprovechamiento.	Propósito con Obras Adecuadas Respecto Acordados en Tratado
		Hidroelectricidad	Agua Potable.	Navegación Fluvial	Riego	Desar. Ictícola.	Vinc. Ferro Vial	Desar. Económico.	Desar. Industrial.	Atenuac. de Crecidas.	Protec. Fauna y Flora		
Salto Grande (1946)	Ar-Ur	si(3o.)	si(1o.)	si(2o.)	si(4o.)	si(5o.)	Si	Si	Si			Oper.	Hidroelectricidad
Itaipú (1973)	Br-Pa	si(1o.)	-	-	-	-	-	-	-			Oper. Parc.	Hidroelectricidad
Yacyretá (1973)	Ar-Pa	si(1o.)	-	si(2o.)						si(3o.)		Constr.	Hidroelectricidad y Navegación Fluvial.
Corpus-Itatí Itá Corá (1971)	Ar-Pa	Aprovechamiento del Río Paraná										Proy.	En Proyecto
Garabí y Otros Tratado río Uruguay (1980)	Ar-Br	si(1o.)		si(2o.)						si(3o.)	si(4o.)	Proy.	En proyecto
Lago Titicaca	Bo-Pe			si(1o.)	si(3o.)				si(2o.)			Idea	
Lago Guija	ElS-Gu	si(1o.)										Idea	

Fuente: A. Viladrich 1987.

Se discuten asímismo las alternativas que deberían tenerse en cuenta para que en las etapas de estudio, construcción y usufructo participen además de los estados nacionales, las provincias o los estados federales, los organismos sectoriales, etc., en armonía con el organismo eléctrico que debe operar, en este tipo de obras, las centrales.

Finalmente, se sugieren una serie de medidas para facilitar la transferencia a otros casos futuros de AHC, de la experiencia ya obtenida respecto al tema de los "multi-propósitos".

4.6.2 El sistema "Multiobjetivo"

El aprovechamiento hidráulico compartido (en adelante AHC) corresponde en todos los casos a una central hidroeléctrica asociada a presas, obras de cabecera y embalses, en general de grandes dimensiones, que modifican tanto el medio físico como el socioeconómico, con efectos a una escala no sólo local, sino también regional o nacional.

Todo AHC, es por su naturaleza un aprovechamiento de propósitos múltiples.

A través del uso múltiple del agua, se vinculan en forma muy condicionada:

a. Un sistema físico indisoluble, formado por el clima, los suelos, la cobertura vegetal y los recursos hídricos, propiamente dichos.

b. Un sistema biótico en el cual el hombre es el principal protagonista, como entidad biológica.

c. La sociedad humana, que es la causa y el destino final del AHC.

En esencia, un AHC, es un aprovechamiento hidráulico de propósitos múltiples que debería responder a una función de producción multiobjetivo, vinculada a la de su propia naturaleza.

En última instancia, el AHC habrá cumplido su cometido en la medida en que genere hidroelectricidad eficientemente, y solo si, partiendo de un cierto nivel de equilibrio que corresponde al ambiente natural y humano prexistente, y modificando rápida y con vastos alcances ese nivel ambiental precedente, alcanza otro estado de relaciones entre la estructura socio-económica y el ambiente natural, de mejor calidad que el original.

El objetivo del AHC que por definición parece prioritario vale decir, generar energía hidroeléctrica, también debe satisfacer entonces, objetivos multisectoriales ya que el

recurso hídrico vincula todas las actividades sectoriales. Desde el punto de vista eléctrico, debe enmarcarse en los objetivos fijados por los planes nacionales de equipamiento eléctrico de cada país. De igual modo y de acuerdo a sus objetivos múltiples, su proyecto, financiamiento, ejecución, desarrollo y operación debería también satisfacer los objetivos que a nivel nacional, regional, provincial y/o local se fijen.

En casi todos los tratados relativos a AHC se establece cuáles son los propósitos múltiples a satisfacer con el AHC, como ya se ha visto.

En algunos tratados se precisa también el orden de prioridad en que se deberán ejecutar o compatibilizar esos propósitos. Pero no existen precisiones, en general, de los medios o recursos económicos y técnicos a que se deberá recurrir en aquellos casos en que pudieran aparecer conflictos en el uso de recursos escasos, para distintos propósitos.

Considerando que el recurso hídrico interviene en todas las actividades de la sociedad, es lógico que las actividades sectoriales requieran este recurso en mayor o menor grado. En algunos casos para un uso "consuntivo", en otros, para su uso "sucesivo", tales como la utilización hidroeléctrica aguas arriba y la navegación aguas abajo, pero en todos los casos el recurso agua es esencial.

Una enumeración detallada y teórica de los propósitos múltiples de un AHC podría ser sin que ello signifique orden de prioridades, la siguiente:

a. Generación hidroeléctrica.

b. Provisión de agua potable para poblaciones.

c. Provisión de agua potable para usos industriales.

d. Provisión de agua para riego.

e. Navegación fluvial.

f. Manejo de crecidas y/o prevención de daños por inundaciones.

g. Vinculación ferroviaria.

h. Desarrollo industrial inducido.

i. Recreación y turismo.

j. Desarrollo agrícola y recuperación de tierras inundables.

k. Protección y desarrollo de la fauna íctica.

l. Preservación de fauna y flora naturales y desarrollo de reservas.

m. Control de la erosión hídrica, manejo de la cuenca activa y de los suelos.

n. Monitoreo de los factores climáticos y geológicos (sismos).

ñ. Salud, atención médica y vigilancia epidemiológica.

o. Desarrollo regional.

En realidad, el proyecto, financiamiento, construcción y desarrollo de los AHC presenta uno de los problemas más difíciles de la prospectiva de los países involucrados. Tanto por el gran volumen de inversión que las mismas requieren, como por el impacto que tienen sobre el medio físico, la fauna y la flora, así como la sociedad misma. Los países en vías de desarrollo de la región, donde el capital que se dispone para estas grandes inversiones está siempre restringido, donde las necesidades son siempre mucho mayores que los medios disponibles para cubrirlas, requieren que realizadas las grandes inversiones en AHC, éstas produzcan todos los resultados esperables de un aprovechamiento esencialmente multipropósito.

En términos concretos, la necesidad de tener presente los propósitos múltiples del AHC, significa que desde los estudios de inventario se deben considerar todos los posibles propósitos, que deben ser analizados cualitativamente y cuando ello sea factible, cuantitativamente. De igual forma, los propósitos múltiples de un aprovechamiento hidroeléctrico deben considerarse durante los estudios de prefactibilidad, factibilidad técnico-económica-financiera, proyecto ejecutivo, construcción de la obra así como durante la puesta en marcha y su operación durante la vida útil de la misma. Realizar estudios de los propósitos múltiples cuando la obra ya está definida tiene sólo un carácter formal y no permite la definición polifacética de los parámetros fundamentales.

4.6.3 Desarrollo industrial inducible.

Los grandes AHC generan durante su construcción una importante actividad no solamente en la región donde se construye el aprovechamiento, sino también en ambos países involucrados a través del sistema productivo y también en el extranjero a través de los insumos importados. El enfoque fundamental en relación al desarrollo industrial puede ser la maximización de esa actividad vinculada con el aprovechamiento hidroeléctrico dentro de ambos países y la minimización de las importaciones necesarias para el mismo. Es realista pensar que para realizar un AHC, sólo puede requerirse entre un 15% a un 20% del costo total en moneda ex-

tranjera, computando no sólo los insumos importados directos, sino también los que resultan necesarios para la fabricación local de otros bienes de capital e insumos necesarios para la construcción de las obras.

En consecuencia, un primer efecto casi inmediato de la construcción de un AHC consiste en la reactivación o generación de actividades industriales en todos los rubros correspondientes a dicha obra. El hecho de que esta actividad industrial esté vinculada a un solo AHC no debe ser causa por la cual esta actividad sea transitoria. Mediante una planificación adecuada, (particularmente si existe un programa de construcción de obras hidráulicas a largo plazo en cada país), puede llevarse a cabo una actividad industrial de largo aliento.

En el Capítulo 14, referido parcialmente a este tema, se mencionan los importantes resultados alcanzados en los casos de Itaipú, y Salto Grande, con la promoción industrial en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

4.6.4 Desarrollo agropecuario y riego

Con respecto al desarrollo agropecuario resultante de la recuperación de tierras por eliminación de inundaciones periódicas, debe analizarse si el beneficio resultante de la incorporación de estas tierras a la producción agropecuaria nacional es mayor que el producido por agregar a dicha producción otras zonas del país, quizá mejor dotadas, desde un punto de vista ecológico, para este propósito.

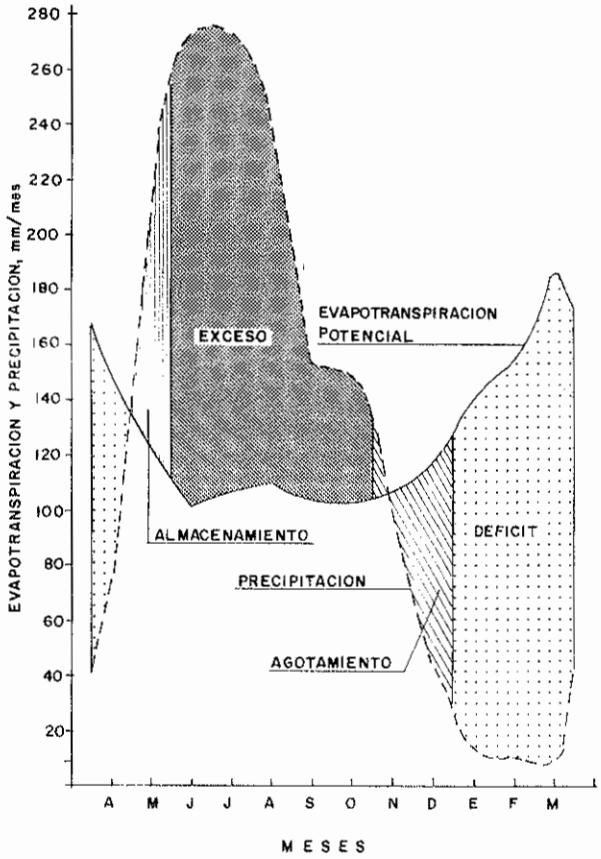
A partir de un cierto grado de regulación de los caudales naturales que se debe obtener en la presa del AHC, el riego por gravedad (desde el lago del AHC) presenta la seguridad indispensable, para garantizar una economía agrícola sana.

El riego puede ser también "por bombeo", a partir del lago del AHC, con bastante estabilidad en los niveles de agua, o por bombeo desde las capas de agua subterránea, que se recargan como resultado de la formación del lago.

Las características físicas y agro-económicas de ambos tipos de riego son esencialmente muy distintas.

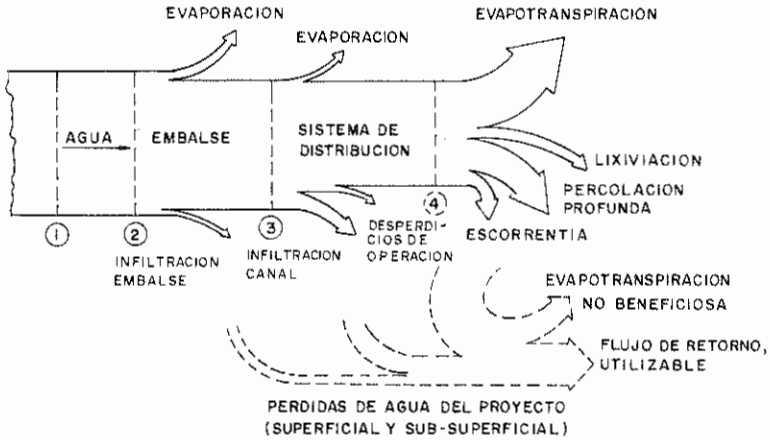
El riego es un uso consuntivo de gran importancia. Cada hectárea regada por gravedad, requiere entre 5 000 y 15 000 m3 de agua al año, considerando las pérdidas por conducción y dependiendo del tipo de cultivo, clima, frecuencia, etc. (Véase Gráfico 4.6/1).

Las inversiones del sector privado y público, en nuevas áreas de riego son muy elevadas, así como es necesario un esfuerzo sostenido crediticio y de asistencia técnica durante varios años antes que la economía agraria se consolide y



BALANCE HIDRICO MORENA, VENEZUELA

GRAFICO 4.6/ Ia



FUENTE: ING. CARLOS GRASSI - CIDIAT

DISTRIBUCION DEL AGUA DE RIEGO
según Jensen (1967)

GRAFICO 4.6/ Ib

la colonización se estabilice. Hasta la fecha aún no se han desarrollado áreas de riego importantes a raíz de un Aprovechamiento Hidroeléctrico Compartido en la Región.

Toda área de riego debe tener en principio cierto drenaje.

En los AHC como Salto Grande y Yacyretá está previsto el desarrollo de algunos proyectos de riego.

Como se percibe en el Gráfico 4.6/1, aún en zonas subtropicales húmedas, los déficits de agua para los cultivos son pronunciados, en la denominada época "seca".

En tales casos, es preciso el "riego por gravedad" o bombeo, con su relativo porcentaje de pérdidas por conducción y evaporación (Véase Gráfico 4.6/2). Estos usos son consuntivos y conflictivos con el uso hidroeléctrico si las zonas de riego están situadas aguas abajo de la central.

En un tramo en el que se suceden los AHC, los usos de agua para riego son conflictivos respecto a la hidroelectricidad y otros usos, debido a que reducen los caudales naturales del río.

En el caso de AHC de Yacyretá, están previstas dos tomas de agua para riego que derivarán: 130 m3/s a la margen paraguaya y otros 130 m3/s a la margen argentina.

En el caso de Salto Grande estaba prevista la posibilidad del riego, (Convenio 1946) pero este propósito no se desarrolló.

En el caso de Itaipú no se acordó utilizar el AHC para este propósito.

4.6.5 Vinculación ferro-vial

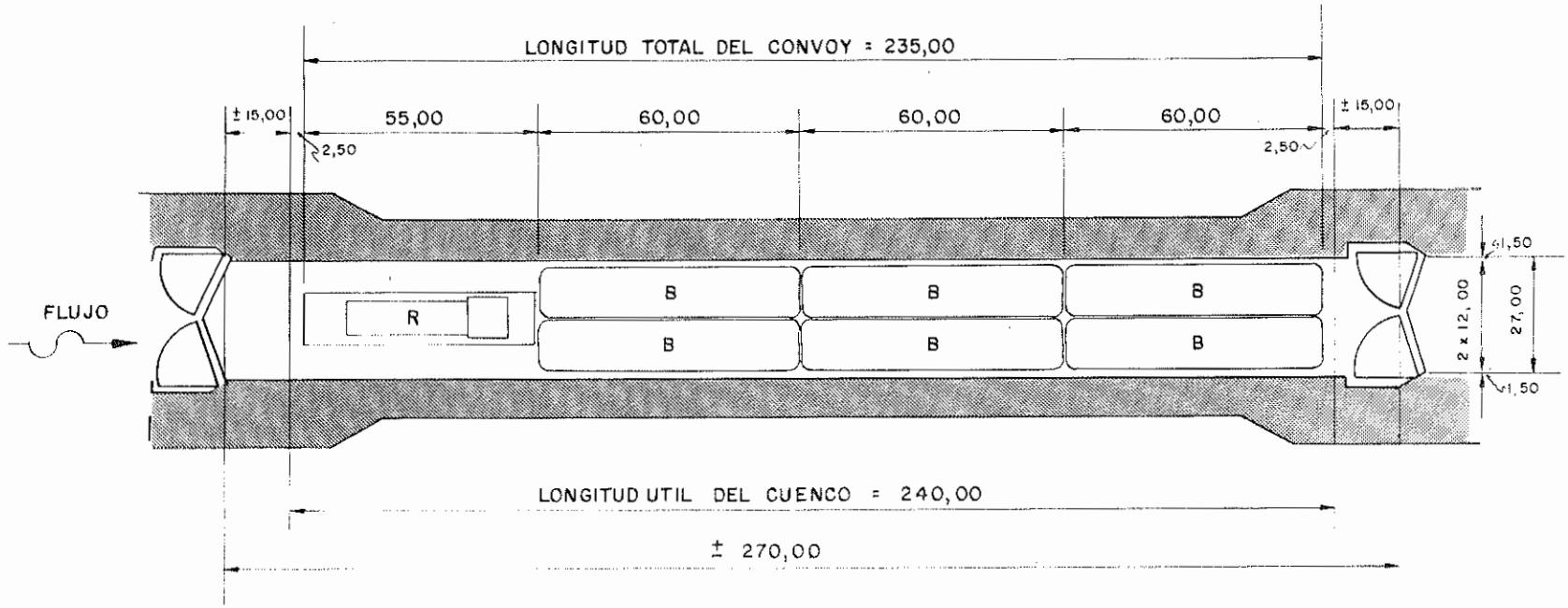
Los coronamientos de las presas de los AHC pueden constituirse en excelentes puentes carreteros y del ferrocarril.

La inversión adicional a realizar, en general, es menor que la de un puente independiente.

En el caso de Salto Grande, a través del coronamiento, se vinculan ambas márgenes, uniéndose las redes viales y ferroviarias argentino-uruguaya.

En el caso de las redes viales, la CTM de Salto Grande cobra un peaje.

En otros AHC, como Garabí, probablemente ésta será la solución adoptada, o bien, si existe algún puente internacional muy próximo, como es el caso de Corpus, el cruce sobre el coronamiento de la presa estará menos justificado.



PLANTA

ESCLUSA DEL PROYECTO

CONVOY DE DISEÑO Y DIMENSIONES UTILES DEL CUENCO

Referencias : R Remolcador (Empuje)

B Barcaza

GRAFICO 4.6/2

4.6.6 Control de la contaminación hídrica (44)

Las distintas causas de contaminación hídrica, que deberían ser consideradas en un AHC son, esencialmente:

a. Descargas de desagues de zonas de riego con exceso de herbicidas y pesticidas disueltos: contaminación por desagues agrícolas.

b. Descarga de aguas industriales sin tratamiento y con sustancias tóxicas o degradantes de la calidad del agua, disueltas o en suspensión: contaminación industrial.

c. Descarga de las aguas de lavado de barcazas petroleras, de desechos, escapes de motores a explosión en cursos fluviales navegables: contaminación por hidrocarburos.

d. Descarga de las aguas servidas derivadas del uso humano, contaminación por los usos domésticos.

e. Descargas de aguas de refrigeración de centrales eléctricas o industriales, con mayor temperatura que la del curso de agua receptor: contaminación térmica.

f. Descarga de desechos radioactivos: contaminación radioactiva.

g. Descargas de desagues industriales o agrícolas con exceso de nutrientes, que producen un desarrollo distorsionado de algas y flora acuática: eutroficación (45).

h. Falta de limpieza previa del embalse, en cuanto a biomasa, produciendo también eutroficación del lago.

La evacuación de las aguas residuales de los procesos productivos produce contaminación de los cursos de aguas que las reciben y éste es uno de los problemas más graves de los AHC, a medida que se produzca el desarrollo industrial inducido.

---

(44) Control previsto en los Tratados de Salto Grande y Garabí

(45) Eutroficación: Enriquecimiento de las aguas de ríos y lagos con nutrientes disueltos en las aguas de desagues agrícolas e industriales con excesos de fosfatos, nitratos, potasio, hierro, calcio, etc. Su acción, en lagos y embalses, provoca un desarrollo extraordinario y nocivo de algas y flora acuática. A su vez, ello genera un elevado grado de descomposición orgánica y la desaparición de la vida animal.

Es de práctica corriente, en la localización de industrias altamente contaminantes, ubicarlas cerca del mar y sobre la desembocadura de ríos importantes, de modo de reducir los efectos de la contaminación aguas abajo. Si hay playas con posibilidades de turismo y recreación social, el problema subsiste y se plantea la alternativa del tratamiento.

La contaminación puede clasificarse en:

a. Biodegradable, cuando los desechos por su contenido de materias orgánicas pueden ser degradados en un proceso natural biológico, en el que intervienen bacterias que "digieren" la materia orgánica consumiendo oxígeno.

b. No biodegradable.

Para medir la contaminación hídrica, en base a descargas de sustancias orgánicas, se utilizan básicamente tres índices:

a. Oxígeno disuelto (O D)

b. Demanda bioquímica de oxígeno (D B O)

c. Población equivalente.

Los costos del control de la contaminación hídrica en ríos como el Paraná, Uruguay, Paraguay, etc. pueden ser muy elevados, sobre todo si el desarrollo urbano e industrial no es planificado previamente. Por ello los estudios más recientes de AHC ya incluyen la componente del llamado "ordenamiento del espacio".

Las industrias son una de las fuentes de más alta contaminación de los cursos de agua. En la medida que sus descargas sean biodegradables, la cuantificación del grado de contaminación de una industria se puede relacionar a la demanda bioquímica de oxígeno de los efluentes y aguas negras producidas por un habitante (55 gr de DBO por día).

En el Cuadro No. 4-4 se presenta la carga unitaria de contaminación típica de algunas industrias, reducidas a "habitantes equivalentes" o "población equivalente".

4.6.7 Abastecimiento de agua potable y servicios de desagues (Cloacales y Pluviales).

Estos servicios tienen el más elevado valor social en América Latina, y se reconoce con "regla de oro" que tienen absoluta prioridad sobre otros usos, en casos de escasez de la oferta.

Los servicios de agua potable y cloacas se concentran en el país en la población urbana y especialmente en las grandes ciudades.

Los costos de estos servicios por habitante no son, en general muy elevados. Se presentan a continuación algunos indicadores muy generales, obtenidos de datos de la OMS, que pueden experimentar grandes variaciones en la práctica (expresados en términos de inversión por habitante servido).

CUADRO No. 4-4

POBLACION EQUIVALENTE TIPICA DE ALGUNAS INDUSTRIAS

Clase de Industria	Unidad Base	(1) Población Equivalente por Unidad
Matadero	1 vacuno = 21 ovejas	20 - 100
Blanqueo de Textiles	100 lb (45 kg) de tela	6 - 16
Cervecería	455 litros de cerveza	100 - 500
Fábrica de Celulosa	1 016 kilos de celulosa	alrededor 500
Lechería (ordeñadero)	4 550 litros de leche	100 - 300
Leche y prep. de queso	4 550 litros de leche	400 - 1 000
Tinturas (incluye teñido con sulfuros)	45 kg. de tela teñida	alrededor 100
Destilería	1 000 kg de cereales	alrededor 1 500
Fábrica de lino y lavandería	1 000 kg de fibra de lino	alrededor 1 000
Lavandería	45 kg de tela lavada	20 - 100
Fábrica de papel	1 000 kg de papel	100 - 300
Fábrica de almidón	1 000 kg de maíz	100 - 400
Fábrica de pulpa de sulfito.	100 kg de pulpa	1 000 - 4 000
Curtiembre	1 000 kg de piel cruda	1 000 - 4 000
Lavado de lana	45 kg de lana virgen	70 - 140

FUENTE : K. Imhoff-ed. 1971, prof. A. Cubillos. CIDIAT

(1) Un habitante equivalente = 55 gramos DBO 5 por día

a. Abastecimiento de agua potable

- En áreas urbanas

Nuevos servicios	80-160 USD/hab.
Ampliación de servicios existentes (red solamente)	50-80 USD/hab.

- En áreas rurales (nuevos servicios) 40-80 USD/hab.

b. Servicios de desagues cloacales

- Nuevos servicios, sin planta de tratamiento 60/100 USD/hab.

La incidencia negativa de los déficits de servicios sanitarios en la salud de la población, morbilidad y mortalidad infantil, es muy grande.

En todos los AHC en elevado grado de ejecución o proyecto, en los últimos 15 años, se han manejado con especial atención tres temas muy vinculados entre sí:

- Control de la calidad del agua
- Provisión de agua potable y desagues
- Salud y vigilancia epidemiológica

Entre los varios estudios específicos, se cita el realizado en 1981 acerca del "Programa de Salud, Atención Médica y Vigilancia Epidemiológica", para el AHC de Corpus. De acuerdo a este estudio de 1980, en la provincia de Misiones, se registraba una mortalidad infantil de hasta el 60% en algunos departamentos (cuatro veces mayor que la de Francia).

De esas cifras (tanto por mil), la mitad de los casos eran debido a las enfermedades de origen hídrico (diarreas estivales entre otras).

A su vez, gran parte de dichas enfermedades, que tenían una fuerte componente social (pobreza extrema, reducidos recursos de atención médica, etc.), se originaban a partir del consumo de agua no potable y de la contaminación de las fuentes.

En la mayoría de los proyectos más recientes de AHC, se incluyen fondos para mejorar los servicios de agua potable (entre otros) en las poblaciones situadas bajo la influencia directa del AHC (perilago, poblaciones afectadas por el embalse, etc.).

4.6.8 Navegación fluvial

En la Región, en el siglo pasado y el presente, se suscribieron numerosos tratados internacionales para el manejo de cuencas compartidas, ríos limítrofes y cursos sucesivos, en los cuales el tema de la navegación fluvial era el esencial, estableciéndose medidas conjuntas para asegurar la libre navegación, mejorar las condiciones del transporte fluvial, etc.

Varios tratados relacionados con AHC en operación, ejecución avanzada y proyecto ejecutivo, colocan el propósito "navegación fluvial" antes o inmediatamente después del hidroeléctrico.

a. Convenio de Salto Grande (1946)

   Segunda prioridad, después de la provisión de agua potable y antes de la "generación hidroeléctrica".

b. Tratado de Yacyretá (1971)

   Segunda prioridad, después de "generación hidroeléctrica".

c. Tratado sobre el tramo argentino-brasileño del río Uruguay (1980).

   Segunda prioridad en la enunciación de objetivos, después de la generación hidroeléctrica.

En el Cuadro No.4-5 se presentan las características de trenes de barcazas calados, dimensiones de las esclusas, previstas o construidas, en Salto Grande, Corpus y Yacyretá. En el Gráfico 4.6/2 se presenta una planta típica de una de esas esclusas.

El 75% de los recursos hídricos en Latinoamérica corresponden a ríos de cuencas compartidas, que presentan buenas condiciones para la navegación fluvial por tratarse de ríos que penetran en los grandes vacíos del continente, de escasa pendiente y grandes caudales (46).

---

(46) Representan el 75% del derrame superficial de América Latina.

CUADRO No.4-5

CUENCA DEL PLATA. OBRAS DE NAVEGACION EN PRESAS COMPARTIDAS

Cuenca	Presa Compartida	Estado Avance	Países	Cuenca Hidrogr. km2	Caudal Medio m3/s	Caudal Mínimo m3/s	Esclusas Trenes de Barcazas (Tipo)	Esclusas Desnivel (m)	Esclusas Calado (pies)	Largo Ancho m/m	Canal Naveg. Long. (km)	Tráfico Previsto Año2 000 (t.km)
(Del Plata) Río Paraná	1 Itaipú	OA	Br-Pa	800 000	8 300	2 740	--	126/92	--	(1)--	--	--
	2 Corpus	P	Ar-Pa	875 000	11 900	4 800	6x1 000	2x18=36	9	270/27	--	4
	3 Yacyretá	OI	Ar-Pa				4x1 000	20 (b)	9	270/27	--	2 3/5 1
	4 Itatí/Ita Ybaté	AP	Ar-Pa				4x1 000	--	9	270/27	--	Ver 4
Río Uruguay	5 Roncador	AP	Ar-Br	94 000	2 000		No prevista (2)		--	--	--	--
	6 Garabí	P	Ar-Br	116 000	2 600		4x 740	2x20=40	9	135/24	--	1,0
	7 San Pedro	AP	Ar-Br	192 000	3 900		4x 750	17	9	135/24	--	1,25
	8 Salto Grande	OT	Ar-Ur	244 000	4 600		2 esclusas 4x 750 t	2x17,5= 25	9	135/24	14	2,0

OI = Obra Iniciada: OA= Obra Avanzada; AP= Anteproyecto; P= Proyecto Ejecutivo; OT= Obra Terminada.
(1) Sobre el río Paraná, en territorio brasileño, aguas arriba de Itaipú, las exclusas en Isla Solteyra y Jupiá, tienen unos 4,50 m de profundidad y dimensionamiento de 210 m/18 m.
(2) Estimaciones del autor; (--) sin datos.

FUENTE: Ing. Alberto Viladrich, según documentos oficiales diversos. Guatemala, 1979 y actualizaciones 1988.
Vease Artículo Revista INTAL / BID No- 102,1985.

Mientras que los países europeos, Norteamérica y Asia, las grandes vías navegables están activas y a ellas se han ido agregando en las últimas décadas miles de kilómetros de nuevos canales artificiales de navegación, en América Latina en general, este medio de transporte está estancado a pesar de ciertas ventajas específicas (47).

Se trata de un uso de agua prácticamente "no consuntivo". Aunque se usen esclusas, no hay gastos de agua que sean conflictivos con otros usos porque aún en el último caso, los volúmenes comprometibles son bajos para los caudales de los ríos que han sido objeto hasta el presente de AHC, y en los que suele haber este tipo de navegación.

El transporte fluvial que se incluye entre los propósitos de un AHC presupone su integración en un sistema nacional de transporte. Las tarifas deben servir para derivar hacia la vía fluvial a cierto tipo de cargas características (cargas a granel o de gran volumen y poco peso y no perecederas).

Además el transporte fluvial eficiente significa integrar:

a. Vía fluvial segura y adecuada al tipo de carga.

b. Flota fluvial adaptada a las condiciones mejoradas de la vía fluvial, en la medida que ésta es corregida parcialmente.

c. Instalaciones portuarias, así como accesos y vinculaciones ferroviarias, que inserten el transporte fluvial en el Sistema Nacional de Transporte.

Pese a las condiciones naturales favorables de los ríos utilizados por los AHC, la competencia del transporte vial ha frenado el aumento del volumen de cargas transportadas fluvialmente.

Puertos fluviales con instalaciones, equipos y accesos deficientes, reglamentaciones burocráticas, falta de seguridad para la navegación nocturna, excesiva detención de las embarcaciones en los puertos, etc., etc., son factores que no se superan y que frenan el desarrollo de este medio de transporte.

Ante el elevado valor de sustitución del combustible utilizado por los automotores y ante la necesidad de promover el desarrollo de las áreas interiores, se replantea nuevamente, a nivel social, político, económico y ecológico, la urgencia de reactivar las vías fluviales.

---

(47) La vía fluvial representa el medio de transporte de grandes volúmenes, de menor consumo de energía por t-km transportado.

Para ello es necesario realizar inversiones, en las tres direcciones señaladas: mejoramiento de la vía fluvial, modernización de la flota y adecuación de puertos y accesos.

A título de ejemplo se mencionan los ambiciosos planes brasileños de interrelación de cuencas, vinculando las cuencas de Paraná, Uruguay, Orinoco y el Amazonas (plan de Hidrovías).

En relación con la navegación fluvial, en los AHC, la experiencia transferible más importante se puede resumir así:

a. En ríos como el Uruguay, en los cuales la navegación fluvial no existía prácticamente en la fecha de ejecución de las obras, los países asociados a un AHC (Salto Grande) postergaron este propósito.

   No ejecutaron el sistema de navegación, modificando de hecho las prioridades fijadas en el Convenio de 1946, de común acuerdo.

b. En ríos como el Paraná, que todavía son utilizados como vías fluviales, se han asegurado en tres AHC, la continuidad de la navegación fluvial: a través de esclusas (48).

   - Compensador de Yacyretá, en anteproyecto.
   - Yacyretá, en construcción.
   - Corpus, con proyecto ejecutivo terminado.

4.6.9 Desarrollo ambiental (Véase Cap. 15).

Este propósito debe ser estudiado desde el nivel de "inventario". Resulta mucho más caro y complejo encararlo "a posteriori" cuando:

a. Las características principales de la obra han sido establecidas (emplazamiento y cota máxima de embalse) o bien;

b. Cuando ya no existe prácticamente ninguna posibilidad de estudiar una variación significativa, tanto en su emplazamiento como en las características principales de sus componentes.

En este último caso, los impactos negativos sobre un sistema físico, una cadena ecológica o el futuro desarrollo socioeconómico, pueden ser irreversibles.

---

(48) Véase Gráfico 4.6/2 una esclusa tipo de un AHC

Por otra parte, muchas veces surgen de estos análisis posibles efectos favorables desde un punto de vista económico y social que no habían sido previstos a nivel de inventario y que hubieran podido ser efectivos con una planificación apropiada de las obras. Por ejemplo, podría resultar sumamente estimulante para las industrias locales, en ambos países, la subdivisión de ciertos contratos de obra en contratos más pequeños que los harían accesibles a las pequeñas y medianas industrias ubicadas en la zona.

Para desarrollar los AHC correctamente, es necesario contar desde la etapa de inventario con equipos multidisciplinarios.

La experiencia también ha mostrado (Caso de Salto Grande), que cuando se ha tenido en cuenta el papel que deben jugar otras entidades estatales, ya sea provinciales o nacionales, coordinando con ellas la construcción de obras complementarias, se han podido originar ahorros significativos.

El tema "ambiental" ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia en las últimas etapas de los proyectos de AHC.

Esta importancia, según la experiencia demuestra, se ha relativizado bastante en la etapa de ejecución de las obras, por distintas razones.

Sería de sumo interés, realizar una evaluación "ex post" de los programas ambientales originales de los AHC en la Región.

El tema es tratado en lugar aparte, por su complejidad.

4.6.10 Costo de cada propósito

El AHC será de propósitos múltiples cuando:

a. Se dediquen recursos tecnológicos, económicos y financieros a la ejecución de sus propósitos principales, como mínimo.

b. Se conozcan sus costos, y el AHC sea realmente un sistema multiobjetivos que asigna recursos y obtiene beneficios, diferenciados por propósito.

El problema de conocer el verdadero costo de cada propósito tiene varias componentes:

a. Que el "propósito" esté concretado realmente.

b. Que al costo de las obras específicas que corresponden a ese propósito (esclusa, por ejemplo para el caso de la navegación), se le sume la parte proporcional que le corresponda al mismo propósito, del costo de obras

con fines comunes a más de un propósito (caso de la presa, vertedero, etc.).

Conceptos básicos

En los aprovechamientos de propósitos múltiples, como lo son los AHC, la parte de las inversiones que satisfacen varios fines simultáneamente se denomina "costos no específicos". Estas inversiones (por ejemplo la realizada en la presa) no pueden asignarse arbitrariamente a cada uno de dichos objetivos. Para realizar esta asignación correctamente se debe aceptar algún criterio razonable y aplicarlo sistemáticamente. De otro modo los resultados no serían comparables con los obtenidos en otros proyectos. Esta asignación de inversiones "no específicas" a cada uso u objetivo es la operación designada "prorrateo" o "apropiacion".

Las inversiones que no presentan dudas sobre su apropiación se denominan inversiones o "costos específicos". Por ejemplo, la inversión en una central hidroeléctrica es específica del propósito "generación hidroeléctrica".

En general, las principales razones que pueden obligar a realizar la apropiación de "costos no específicos" para determinar correctamente el costo total de cada propósito son tres:

a. Si el criterio de valor adoptado para medir la conveniencia del aprovechamiento debe verificarse, no solo para el aprovechamiento en su conjunto, sino también para cada uno de los propósitos.

   Para este caso, si algún "propósito" no cumple esa condición, debería ser eliminado del esquema y el AHC debería ser modificado.

b. Si se admite que no todos los usos del agua y/o propósitos (49) deban satisfacer iguales exigencias de rentabilidad y se desea saber en qué medida subsidia o no a los otros.

c. Si se desea, al establecer una política de tarifas eléctricas, cánones de riego y/o fletes, que se basen realmente en el conocimiento de la rentabilidad de cada uso del agua por separado.

Si no se exige ninguno de estos requisitos, basta la evaluación del aprovechamiento como central hidroeléctrica, y el

---

(49) El concepto de "propósito" utilizado en la evaluación de un AHC, es más amplio que el de "uso del agua". El propósito de promover el desarrollo industrial de ambos países, no es específicamente un "uso del agua".

prorrateo de inversiones no es necesario. El AHC será entonces una "caja negra" en la cual ciertos propósitos subsidian a otros, pero no se sabrá en qué medida, en qué sectores y la manera del subsidio.

Los pasos necesarios para realizar una adecuada asignación de costos de un AHC, son los siguientes:

a. Definición precisa de los usos del agua o de los beneficios derivados del AHC, con indicación de las prioridades derivadas de razones socio-económicas o legales.

b. Determinación de las inversiones necesarias para el AHC, discriminadas de tal modo que se puedan separar las inversiones comunes a prorratear, de las específicas para cada uso.

c. Selección del método adecuado de prorrateo de las inversiones y costos "no específicos" de acuerdo con los propósitos del aprovechamiento y los datos disponibles.

En el Cuadro No. 4-6 se presenta un ejemplo de separación de las inversiones de un AHC en "no específicas" y "específicas" de acuerdo a la naturaleza de los componentes del aprovechamiento.

La selección del método de prorrateo está condicionada, como se verá, por una serie de restricciones y de prioridades de uso, de modo que solo la experiencia y el buen criterio del técnico serán la guía definitiva para realizar esta selección.

Aun dentro de un mismo país, las cambiantes condiciones socio-económicas o el establecimiento de distintas metas de desarrollo, pueden conducir a la aplicación de distintos métodos de prorrateo.

Se describirán a continuación, en forma somera, los distintos métodos de prorrateo y se ilustrarán con algún ejemplo de aplicación.

Por último, cabe señalar que al elegir un metodo de apropiación, se debe tener una idea cabal de si los métodos disponibles y el error implícito en los mismos justifican un planteo teórico complejo.

4.6.11 Métodos de apropiación de "costos no específicos" a cada propósito.

Los distintos métodos empleados en distintos países para realizar el prorrateo de los costos comunes entre los distintos objetivos, usos o propósitos de un aprovechamiento son aplicables a un AHC y pueden clasificarse en la siguiente forma:

CUADRO No. 4-6

INVERSIONES ESPECIFICAS Y COMUNES DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO COMPARTIDO

Inversiones no Específicas	Inversiones Específicas por Propósito							
	Energía Eléctrica	Riego y Drenaje	Navegación Fluvial	Control de Crecientes y Monitoreo Climatico.	Control de Sedimentos y de Erosión.	Agua Potable e Industrial	Salud	Medio Natural
Presa de embalse	Centrales	Tomas para riego	Esclusa y canal de navegac.	Cierres o defensas complementarias	Descargadores de fondo	Tomas	Sistema de Salud y Atn Médica en el Area de Infl. Directa	Pasaje de Peces
Expropiaciones e Indemnizaciones	Líneas y E.T.	Canales	P.Compens.	Red Hidrometeor. de "alerta"	Medidas de manejo del suelo en la cuenca - activa.	Acueductos		Reservas para Fauna y Flora
Desvío del río	P.Compens. (si la prioridad es el riego) o nav. fluv.	Presa derivadora					Siste.de Vig. Epidemiolog.	
Limpieza del embalse			Reeq.Puertos y Accesos.			Planta de - trat. bom - beo, etc.		
Vertedero						Redes Dis - trib.		
Villas y Acces.			Flota, Ba - liz. y estab. de lechos.					
Exprop. y Re - loc.			Apoyo terrestre transp. - terrestre - complement.					

FUENTE: Ing. A. Viladrich, 1975.

a. Prioridad en el uso
b. En proporción a las inversiones específicas
c. En proporción al uso de obras comunes
d. En proporción a los beneficios
e. Por el costo alternativo justificable o por "diferencias justificadas"
f. En proporción a los costos alternativos por propósitos únicos.

Se presenta en el Cuadro No. 4-7, un resumen de algunas experiencias en la utilización de estas distintas metodologías en diferentes países y en algún caso de AHC.

a. Prioridad en el uso

Estableciendo un orden de prioridad de los usos en orden decreciente, cada uno de ellos se subordina a los usos precedentes. Dicho propósito asume solo los costos remanentes.

Por ejemplo, si se establece que la explotación de los embalses (como se hizo en el caso de las obras del Valle del Tennessee), debe satisfacer en primer lugar las consignas de navegación y secundariamente las de generación eléctrica, el costo del embalse se asigna al objetivo principal (prioritario), ya que de todos modos se deberá ejecutar el embalse para satisfacer el objetivo principal. Por lo tanto, al objetivo secundario se le deben cargar solo las inversiones específicas. En resumen, todas las inversiones comunes se apropian al uso de primera prioridad.

Este método fue aplicado por firmas consultoras francesas (SADELEC 1962) en el caso del Aprovechamiento de Salto Grande. Una vez determinado el uso principal del agua desde el punto de vista de capacidad de reembolso de las obras al nivel de los beneficios directos, o sea la energía eléctrica, se estimó que era equitativo cargar todas las inversiones comunes a este uso. En este caso el método usado no fue estrictamente por la "prioridad en el uso" sino por la "mayor factibilidad financiera" del uso considerado prioritario. En este caso se llevó más lejos este razonamiento y se estimó que, aun apropiando al uso hidroeléctrico todas las inversiones, si el costo del kWh hidráulico resultase más barato que el kWh térmico equivalente, la conveniencia de la obra estaba ampliamente demostrada, sin necesidad de imputar a la navegación sus inversiones específicas.

Este método puede justificarse por diversos argumentos que se apoyan más en conceptos de economía privada que en principios del planeamiento regional o nacional. Estos conceptos presentan las siguientes objeciones:

CUADRO No. 4-7
METODOS DE APROPIACION DE COSTOS COMUNES DE UNA AHC ANTRE DIVERSOS PROPOSITOS. ALGUNAS EXPERIENCIA INTERNACIONALES

País	Método	Desarrollo del Método
Bulgaria	En proporción a los costos	El aprovechamiento de costo Cn de "n" propósitos se compara con "n" aprovechamientos de propósito único que cubran todos los propósitos aisladamente. Se debe cumplir que $C_e < \leq C_i$ Las inversiones comunes se prorratean en función de las proporciones para cada propósito "i" $C_i = C_e + \alpha \times \frac{C_e}{\leq C_e}$
España	Diversidad de Métodos	---
Grecia	No hay Métodos	---
Hungría	Métodos poco definidos	---
Italia	En proporción a los costos	En áreas de riego es usual que el embalse de regulación sea subsidiado.
Polonia	No se aplican	---
Suiza	El sector eléctrico cubre todos los costos comunes	---
Turquía	No hay método a nivel nacional	---
U.R.S.S.	De acuerdo a la contribución a los beneficios que realiza cada sector.	El costo del aprovechamiento múltiple debe ser menor que la suma de los costos de aprovechamientos equivalentes de propósitos únicos
U.S.A.	Costos separables, beneficios remanentes.	Se subsidian en general las presas de embalse para riego.
Checoeslovaquia	Costos de proyectos unipropósitos-Suma total de proyectos unipropósitos	El costo total de aprovechamiento de propósitos múltiples se prorratea en relación al cociente entre cada costo de aprovechamientos aislados de propósito único y la sumatoria de esos costos.
Argentina	Diferencias justificadas y otros.	Se han aplicado en pocos casos y su uso no está normalizado.

Fuente: Alberto Viladrich . Los propósitos múltiples y las grandes obras hidroeléctricas . IX Seminario de Grandes Obras Hidroeléctricas. Argentina , 1984.

- No profundizan en los usos definidos como "secundarios" desde el punto de vista del reembolso inmediato o beneficio directo. Sin embargo, estos efectos secundarios al ser analizados en función de su impacto en el resto de la economía, pueden pasar de secundarios a principales, por su efecto multiplicador.

- Son en general desfavorables al sector de energía hidroeléctrica y como en el caso comentado de salto Grande, también al sector de navegación porque penaliza al sector "subsidiante" al asignarle la totalidad del costo de las obras comunes y al sector subsidiario porque no se analizan sus beneficios.

En el Proyecto Ejecutivo de Salto Grande realizado en el año 1962 se aplicó el método de "mayor rentabilidad" que es equivalente al de prioridad de uso o al de rentabilidad de la inversión adicional. Con este método se obtuvieron diversas tasas de rentabilidad para el uso hidroeléctrico, donde se entiende por tasa de rentabilidad la relación entre la economía anual del aprovechamiento aH con respecto a la alternativa térmica aT y el incremento de la inversión correspondiente a la alternativa hidráulica IH respecto a la termoeléctrica IT, o sea:

$$r = \frac{aT - aH}{IH - IT}$$

Si se cargaban todas las inversiones al uso prioritario (o sea a la energía hidroeléctrica), la tasa de rentabilidad resulta del 13%. Si se restaban de estas inversiones solo aquellas específicas para la navegación (esclusa, canal y presa compensadora de Hervidero) la rentabilidad del uso hidroeléctrico ascendía al 18%. Por otro lado, una misión conjunta CEPAL-CFI analizó en 1965, utilizando los mismos parámetros económicos, los dos usos mencionados pero aplicando el método del prorrateo por diferencias justificadas, se obtuvieron las siguientes tasas de rentabilidad:

- Energía hidroeléctrica r = 14%
- Navegación r = 6%

Este caso concreto demuestra la importancia de la selección del método adecuado de cálculo de costos para cada propósito, la necesidad de utilizar el mismo método al realizar comparaciones entre varias alternativas del mismo AHC, o de diferentes AHC en el mismo tramo del río, y el interés en poner en evidencia el valor económico de cada uno de los usos del agua al analizar un AHC.

b. En proporción a las inversiones específicas

Con este método las inversiones comunes se prorratean para cada objetivo en la misma proporción que tiene cada inversión específica con respecto al total de las inversiones específicas. Este método es criticable porque no existe ninguna razón teórica que lo justifique. Sin embargo, puede resultar una buena primera aproximación, en ausencia de datos y con el solo objeto de tener una idea preliminar de una posible apropiación.

c. En proporción al uso de obras comunes

Las inversiones comunes se prorratean en proporción al grado de utilización que cada uso o propósito hace de la parte común. Este concepto es atrayente teóricamente pero de difícil aplicación práctica.

Un ejemplo de aplicación que pone en evidencia estas dificultades es el caso de apropiación del costo de una presa y su embalse, mediante la división del volumen útil del embalse en franjas horizontales de acuerdo por ejemplo, al siguiente esquema:

- La franja inferior se destina para control de sedimentos.

- La franja media se reserva para riego y generación de energía eléctrica (segunda prioridad).

- La franja superior se utiliza para control de crecientes (primera prioridad).

En este caso, los costos comunes se podrían dividir en función del volumen de agua de cada franja. En el caso de la franja media que satisface a un doble uso, el método requiere una nueva apropiación del volumen de dicha franja en función del agua utilizada para cada uno de los usos previstos -riego y energía- para este ejemplo. El método es de difícil aplicación técnica por la simultaneidad del uso del agua en usos consuntivos y no consuntivos, por la variación constante de los niveles del embalse, por el distinto valor energético de un mismo volumen de agua según la altura que ocupa en el embalse, etc.

No se ha aplicado en ningún AHC de la Región.

d. En proporción a los beneficios

Este método se base en la idea de emplear para el prorrateo, el porcentaje entre el beneficio derivado de cada uso o propósito y el beneficio total del AHC.

La principal dificultad surge de la definición del concepto "beneficio". Si se entiende por tal el valor de venta de los bienes y servicios producidos, aparecen numerosas distorsiones tanto económicas como institucionales (tarifas eléctricas, subsidios a los productos agrícolas, etc.) que hacen poco valioso este método. Sin embargo, la cuantificación de los beneficios es uno de los puntos cruciales de la evaluación económica del AHC. Esta determinación se complica por la elección que debe realizarse de los distintos niveles utilizados para la misma.

Por ejemplo, los beneficios de la generación hidroeléctrica, así como el del agua potable, pueden medirse por los costos alternativos mínimos, o sea solo los costos correspondientes de una central térmica equivalente, y del abastecimiento a partir del agua subterránea en lugar de la alternativa de uso del agua del embalse. Asímismo, en un primer nivel, los beneficios derivados del control de inundaciones, se suelen medir evaluando los perjuicios directos evitados, mientras que los beneficios derivados de la agricultura se miden, por ejemplo, solo por los ingresos del agricultor.

El método no se ha aplicado a ningún AHC en la Región.

Por el costo alternativo justificable o por "diferencias justificables"

El prorrateo o apropiación de las inversiones comunes se realiza sobre la base del porcentaje que representa cada una de las denominadas "diferencias de costos alternativos justificables" respecto al monto total de todas estas diferencias. Este método se llama también de las "diferencias justificables".

El costo alternativo justificable de un uso del agua o propósito del AHC es el costo del aprovechamiento alternativo de mínimo costo. En el caso de propósito energético se trataría de una moderna central térmica equivalente. Este costo alternativo debe ser mínimo a igual eficiencia técnica y debe ser justificado, o sea debe ser mayor que el costo de la alternativa hidráulica utilizando para el cálculo de la alternativa los costos específicos del sector. En efecto, si el costo alternativo de una central térmica fuese menor que los costos específicos hidroeléctricos del AHC, quedaría automáticamente justificada la solución termoeléctrica.

La diferencia justificada (D.J.) de un uso del agua es la diferencia entre el costo alternativo de mínimo costo y el costo específico asociado a dicho uso del agua para el propósito particular bajo análisis.

La relación entre el monto de cada una de estas D.J. y el valor de la suma total de las D.J., es el porcentaje de prorrateo de las inversiones comunes (no específicas) a cada propósito.

Se presenta en el Cuadro No. 4-8 un ejemplo de apropiación de las inversiones comunes según este método de la D.J. aplicado un caso del aprovechamiento múltiple. En este caso se analizaron tres propósitos del aprovechamiento: energía hidroeléctrica, riego y control de sedimentos. La inversión común no apropiable a ningún uso directo consistía en la presa de embalse, con una inversión estimada de 89 millones de dólares.

Los proyectos alternativos de mínimo costo considerados, fueron respectivamente:

- Central térmica equivalente, con potencia garantizada de 150 MW, instalada de 200 MW y un factor de planta igual a 0,5. Estas características son idénticas a las de la central hidroeléctrica.

CUADRO No. 4-8

APROPIACION DE LOS COSTOS COMUNES DE UN AHC. METODO DE LAS DIFERENCIAS JUSTIFICADAS

Rubro	Inversiones Específicas (Millones de pesos) *					
Denominación No.	Energía		Riego		Control de Sedimentos	Totales
Inversión (1)	Central y líneas	36 00	Canales, capital agrario y fundiario.	210,00	No hay	246,00
Carga anual (2)		0,80		36,00	--	36,80
Carga anual actualiz. (3) (3)=(2)/10%		8,00		360,00	--	368,00
Costo total actualiz. (1) (4)=(1)+(3)		44,00		570,00	--	614,00
Inversión (5)	Central Térmica equivalente	54,00	Presa Principal Canales, etc.	89,00 210,00 299,00	Dragas para eliminar sedimentos; 43,00	396,00
Cargas anuales. (6)		6,20		36,00	7,50	49,7
Cargas anuales actualiz.(7) (7)=(6)/10%		62,00		360,00	75,00	497,00
Costo total actualizado. (8)=(5)+(7)		116,00		659,00	118,00	893,00
Diferencias Justificadas (9) (9)=(8)-(4)		72,00		89,00	118,00	279,00
Porcentajes (10) (10)=(9)/E(9)		25,8%		31,9%	42,3%	100%

* Fecha de referencia: Mayo 1973. 1 US$ = 10.00 $.

Nota: Ver aclaraciones , en página siguiente.
Fuente: A.Viladrich . Seminario Latinoamericano de Evaluación de Proyectos Energéticos BID/OLADE/IEE.

Aclaraciones al Cuadro 4-8

El esquema hidroeléctrico es el clásico y no ofrece problemas desde el punto de vista del prorrateo o de la evaluación energética del mismo.

Las inversiones específicas para riego corresponden a los canales y los costos asociados a la colonización . Como proyecto alternativo para riego se adoptó un esquema que comprende una presa similar a la del aprovechamiento multipropósito en el mismo emplazamiento más las inversiones para canales y gastos de colonización. Para que el riego se pueda asegurar a pesar del azolvamiento del embalse se debe contar con una capacidad adecuada de embalse, independiente de las necesidades de volumen del vaso para el control de sedimentos que , como otro propósito del AHC se computan aparte .

No se ha asignado ninguna inversión específica para el control de sedimentos porque la estructura que satisface este propósito es la presa propiamente dicha,que ya figura como inversión común o "no específica". Sin embargo , en el análisis de las obras alternativas de propósito único y de mínimo costo,(es decir las obras que cumplan igual función sin la presa del AHC) se ha considerado que el reequipamiento de la flota de dragado cumple con estos requisitos si está dimensionada para mover en el Río de la Plata, un volumen anual de sedimentos equivalente al retenido por la presa.

- Presa de embalse dimensionada exclusivamente para riego, en el mismo emplazamiento y con similares características al aprovechamiento, pero con menor altura y capacidad útil de embalse.

- Flota de dragado de capacidad anual equivalente al volumen de sedimentos retenidos anualmente por la presa.

En el Cuadro No 4-7, que solo tiene un valor ejemplificativo, se utiliza una tasá de interés y de descuento del 10% anual. Las cargas anuales se capitalizan dividiéndolas por 0,10 lo que resulta suficientemente aproximado para el nivel de precisión que se deseó alcanzar en ocasión (1974) de este estudio. De acuerdo al método de las Diferencias Justificadas la suma total de dichas D.J. asciende a 279 millones de pesos de un nivel de precios de mayo de 1973; los porcentajes de apropiación o prorrateo son los siguientes:

a.	Energía	25,8%
b.	Riego	31,9%
c.	Control de sedimentos	42,3%

Por lo tanto las inversiones comunes apropiadas a cada propósito son las siguientes:

a.	Energía	$23,0 \times 10^6$ USD
b.	Riego	$28,7 \times 10^6$ USD
c.	Control de sedimentos	$7,6 \times 10^6$ USD

f. En proporción a los costos alternativos por propósito único.

Este método es simple. Los beneficios se miden por los costos de las alternativas equivalentes desarrolladas como aprovechamientos de propósito único y separados para cada uso del agua. El procedimiento para realizar el prorrateo de las inversiones comunes consta de los siguientes pasos:

- Se determina el costo total del AHC o del aprovechamiento de propósitos múltiples.

- Cada usuario o beneficiario de un propósito aislado desarrolla su obra de propósito único y determina su costo por separado.

- Se calcula la suma de todos los costos de las obras de propósito único.

- Se determina la relación entre el costo de cada obra de propósito único y la suma de los costos de todas las obras y se calculan los coeficientes de prorrateo para cada propósito.

- Se verifica si la suma de todos los costos de las obras de propósito único es mayor que el costo total del aprovechamiento de propósitos múltiples. Si ello se verifica, se continúa con el paso siguiente. Si esta condición no se verificara, se debe analizar y decidir si los propósitos con beneficios económicos "no cuantificables" incluidos en el aprovechamiento de propósitos múltiples (salud, ecología, etc.) justifican la sobreinversión detectada. Si se decidiera por la afirmativa, se prosigue al paso siguiente. Si no fuera así, se debe estudiar otra alternativa de obra o se deben modificar las variables de decisión.

- Cada "propósito" asume una parte proporcional del costo del aprovechamiento de propósitos múltiples en la misma proporción que establecen los coeficientes calculados para cada uso.

En realidad este modelo es una variante del método basado en prorratear los costos comunes en relación a los beneficios. En efecto, en algunos casos, para metas fijadas para cada propósito tales como potencia a generar, cantidad y tipo de mercaderías a transportar con distancias de transporte fijas, el término "beneficios" se mide a través del costo de la alternativa equivalente más conveniente. En estos casos, ambos métodos coinciden.

Este método se aplicó en el Aprovechamiento Múltiple de Dez (50) (Irán).

Originariamente este proyecto de propósitos múltiples en Irán tenía por objeto generar energía eléctrica, riego y control de inundaciones (primera misión evaluadora del Banco Mundial, 1958).

Una segunda misión reevaluó el proyecto, analizando además otras alternativas para cada propósito o para más de un propósito, como:

- Generar energía eléctrica a partir de unidades térmicas que consumieran gas natural.

---

(50) King, John A. En "La evaluación de proyectos de desarrollo económico". Banco Mundial. Editorial TECNOS.

- Riego por bombeo en lugar de riego por gravedad desde la presa.

- Combinar riego y control de crecidas a partir de una presa de embalse, con la generación térmica citada.

Se abordó el problema de prorratear los "costos comunes" (no separables) entre los distintos propósitos (unos 34 millones de dólares de 1966).

El estudio realizado, para el Banco Mundial, imputó aproximadamente un tercio de dicho costo a cada uno de los fines, a partir del análisis de costos de alternativas de unipropósito (método de los costos alternativos).

Para la evaluación, así como para la concepción del grograma de obras, se adoptaron los siguientes principios:

- En la fase inicial de desarrollo se contaría con el control de inundaciones, seguido de una segunda fase implementando la central hidroeléctrica.

- En las últimas fases de desarrollo los propósitos de control de inundaciones y de riego tendrían prioridad sobre el eléctrico, siempre y cuando el de "riego" se demostrara justificado en la práctica.

- Las prioridades señaladas significaban que para asegurar la "potencia garantizada" (51), dado que se comprometían volúmenes de agua importantes para riego (prioridad 2), se debería contar con unidades termoeléctricas adicionales para años o estaciones extremadamente secos.

A efectos de la evaluación desde el punto de vista eléctrico, se analizó una alternativa exclusivamente termoeléctrica, que asegurara las mismas condiciones de generación y potencia garantizada que el aprovechamiento múltiple, con el escalonamiento y la central térmica adicional mencionada.

La experiencia extraída de los casos de AHC más desarrollados, aconsejaría aplicar este método sumamente simple, en los estudios preliminares de un AHC (a nivel de inventario).

---

(51) A tales efectos se preveía desarrollar una etapa inicial de 20 000 a bajo riego, previa al desarrollo final (100 000 ha) con una inversión prevista de unos 18 millones de dólares de 1966.

4.6.12 Datos Básicos

Se indican a continuación los datos básicos necesarios para calcular los costos de cada propósito.

Este listado resume los datos básicos que se necesita obtener o elaborar para la aplicación de los métodos descritos. Debe tenerse en cuenta que estos métodos de apropiación de los costos comunes de un AHC a los distintos propósitos del aprovechamiento requiere un esfuerzo considerable, sobre todo de trabajos de ingeniería y de diseño, a nivel de inventario o factibilidad, según sea el caso.

PROPOSITOS DEL AHC

Inversión específica por propósito de la AHC	Aprovechamiento equivalente de propósito único
Generación eléctrica	
Flujo de los costos de generación y transmisión atribuibles al AHC.	Flujo de costos de capital y explotación del conjunto de centrales térmicas escalonadas, incluyendo centrales nucleares (NC) con turbinas de vapor (TV) y turbinas a gas (TG) que provean potencia y energía en el mismo grado de calidad.
Transporte, navegación fluvial y vinculaciones ferroviales a través del AHC.	
Costos de las esclusas, ampliaciones de puertos existentes y nuevos puertos, flotas de navegación y mejoras en vías navegables, vinculaciones ferroviales sobre las obras.	Conjunto de medios de transporte ferroviales y puentes a través del río que permitan la vinculación entre márgenes, para un flujo creciente de mercaderías equivalente al del fluvial. Si en algún caso no se justifican puentes el medio alternativo de cruce pueden ser "balsas" si se considera viable esa alternativa para la vinculación transversal.
Control de Sedimentos	
Costos del control de sedimentos en la cuenca activa, si el mismo está incluido en el AHC.	Costo del dragado a través de una flota de dragas que asegure en los principales canales de navegación la extracción del mismo volumen anual de sedimentos que sería retenido por él o los embalses (52).

(52) Como alternativa: aumento de la vida útil del embalse y valor económico.

Manejo de crecidas y Control de Inundaciones.	
Costos de las defensas laterales, recintos, drenajes y obras de manejo de planicies inundables, que se deban incorporar al AHC debido a su construcción.	Daños evitables por las defensas laterales, drenajes y obras de manejo de planicies inundables que se consideren asociadas al AHC.
Sector agropecuario y forestal.	
Costo de los bienes de capital, insumos, mano de obra, etc. que se incorporarán en forma escalonada en la medida que se incorporen unidades productivas para producir un flujo creciente de insumos y bienes finales del sector.	Valor a precios mayoristas del flujo de productos agropecuarios que se deberían importar, para satisfacer el mercado interno, si se trata de producción necesaria por la demanda interna y/o valor a precios internacionales del flujo de los productos agropecuarios y forestales que se dejarían de exportar si no se ejecutaran las inversiones y obras en el sector agropecuario y forestal.
Abastecimiento de agua potable.	
Flujo de costos de todas las instalaciones desde la toma de agua a pie de presa o en el embalse hasta las conducciones por gravedad y plantas de tratamiento considerando un sistema de abastecimiento consolidado.	Flujo de costos de capital y explotación de las instalaciones de bombeo, tratamiento, etc. de las múltiples obras que habrá de realizar a nivel municipal, para proveer agua potable en forma creciente a la población del interior, dentro del área de influencia del AHC.
Pesca comercial en el lago.	
Costos de infraestructura y de capital necesarios para desarrollar la pesca comercial incluyendo flota pesquera, muelles, cadena frigorífica, etc.	Valor de exportación de la carne que se dejará de exportar y que se deberá sustituir, en equivalente proteíco, al consumo interno al del pescado.

Programa de atención médica y salud pública.	
Flujo de costos de capital y de explotación de infraestructura, personal, insumos, etc. que proveen atención médica adecuada, asegurando los niveles de salud, reduciendo la mortalidad infantil y morbilidad general a límites razonables, etc. Se incluirán los costos de seguridad en el trabajo y de control epidemiológico a mediano y largo plazo.	Flujo de beneficios medidos por economía de "jornales caídos" de "días-internación", "mayor eficiencia laboral", etc., atribuibles a las medidas e inversiones realizadas en el programa.
Control de la Contaminación de las Aguas.	
Flujo de costos de capital y de explotación de las obras para evitar la contaminación de napas freáticas y fuentes superficiales en el perilago y áreas urbanas aledañas como consecuencia parcial de: problemas de sobreelevación de la napa, contaminación de pozos y aumento de la contaminación en el área del perilago.	El costo equivalente a este propósito se puede evaluar en términos similares a los beneficios de salud y atención médica.

4.6.13 Plan de cuentas por "Centros de Costos"

a. Para poder desarrollar los propósitos múltiples, hay que conocer los costos. La contabilidad de los costos del AHC debe ser realizada por "centros de costos". En consecuencia habrá tantos centros de costos como propósitos considerados en el AHC, más el correspondiente a las obras "no específicas". El concepto de "centro de costos" que discrimina los "costos específicos" de los "costos no específicos" debería incorporarse tanto en los documentos de licitación como en los formatos de presentación de ofertas. A lo largo de la construcción de un AHC, el ente responsable de la ejecución, financiamiento y operación del aprovechamiento debería contar con los sistemas contables computarizados que le permitieran:

- Asignar a cada centro de costos, en forma rápida, las inversiones "no específicas" y/o "específicas" que se vayan realizando a lo largo del programa de construcción y operación.

- Controlar, por propósito, la correcta asignación de recursos, de modo que el aprovechamiento se concluya tal como fue concebido, o sea como una obra de propósitos múltiples y por último;

- Establecer, cada vez que entre en servicio o producción un "propósito" diferente: el costo y precios de los bienes y servicios que provee, para poder fijar una política correcta de tarifas.

b. Adecuada desagregación de los presupuestos.

A fin de respetar el carácter de propósito múltiples del AHC, es conveniente, al realizar los estudios, apropiar los costos "no específicos" y específicos a cada uno de los propósitos que motivan su construcción. Todas las metodologías utilizadas para este propósito requieren la preparación de presupuestos de obras que sean realistas y que estén subdivididos en secciones significativas tanto desde el punto de vista de la definición de los elementos componentes de las obras como del propósito para el cual se las destina. Por ejemplo, si hubiera una toma de riego junto a una toma para agua potable y se hiciese un sólo cómputo y presupuesto para ambas tomas agrupando (ya que se trata en realidad de una sola estructura) los volúmenes de hormigón armado y los equipamientos hidromecánicos necesarios, sería imposible realizar una apropiación de costos para riego y para provisión de agua. En consecuencia, es necesario realizar un cómputo suficientemente desagregado que permita identificar cada una de las obras específicas y dividir las obras comunes en rubros adecuados.

c. Alcances de los presupuestos.

Asímismo, se deben considerar todos los costos involucrados en la realización de una obra aun cuando los mismos no sean directamente atribuibles al supuesto "único" propósito que la origina. Por ejemplo, si se presupuesta un sistema de protección contra inundaciones mediante la creación de recintos alrededor de zonas urbanas, es necesario evaluar el costo del drenaje interno del recinto mediante estaciones de bombeo u otras estructuras necesarias para desahogar las aguas de lluvia y los desagues cloacales cuando el nivel del agua fuera del recinto sea más elevado que el nivel interno. Para el caso mencionado, deben también considerarse los costos de reubicación de calles, caminos conexiones ferroviarias, conducciones de gas, teléfono, etc., que son perturbados por la creación de los recintos.

El proyectista debe anticipar no sólo las necesidades que surgen debido a perturbaciones obvias, como las mencionadas, sino también las consecuencias que podrían resultar por la creación de un criterio de mayor seguridad introducido por la defensa a ser construida. Por ejemplo, si hubiese zonas dentro del recinto que son susceptibles de ser frecuentemente inundadas por lluvias locales, estas áreas deben ser expropiadas y destinadas a parques y otros propósitos deportivos cuya inundación no ocasione grandes perjuicios.

d. Plan de cuentas

La necesidad de contar con presupuestos compatibles resulta en la formulación de un plan de cuentas para todos los propósitos incorporados en un AHC. Este plan de cuentas forma en sí mismo una especie de lista de verificación de todos los rubros que deben ser tomados en cuenta para analizar un aprovechamiento hidráulico de propósitos múltiples.

e. Comparabilidad de presupuestos y manuales de costos.

Un aspecto sustancial, que debe ser tomado en cuenta en la preparación de los presupuestos de obra, es su homogeneidad y comparabilidad. Cuando se deben comparar alternativas de AHC, o distintos AHC en un tramo compartido, es indispensable, a fin de establecer una posible prioridad entre las mismas, disponer de una herramienta común para que los presupuestos de las obras sean comparables entre sí. En este sentido un gran paso adelante ha sido dado en varios países por la introducción de Manuales de Costos de Construcción de Aprovechamientos Hidroeléctricos. Uno de ellos, es el que fuera preparado en su oportunidad para el estudio

del tramo limítrofe del río Uruguay, entre Argentina y Brasil.

Sería de gran utilidad disponer de manuales similares, sistematizados y actualizables, para los distintos tipos de obra que están involucrados en el estudio y en la construcción de aprovechamientos hidráulicos de propósitos múltiples.

f. Conclusiones

- Renunciar a realizar la apropiación de costos comunes en un aprovechamiento hidroeléctrico binacional, y cargar dichos costos a un solo propósito, el hidroeléctrico, no es la mejor solución.

  Si un AHC no es considerado como un aprovechamiento hidráulico de propósitos múltiples, solo es posible que se completen las obras y se realicen las inversiones correspondientes al sector eléctrico. Es natural entonces que el único producto que llegue al usuario (y tenga una retribución económica) sea la energía eléctrica generada.

- Cualesquiera que sean los resultados que surjan de aplicaciones rigurosas de una metodología de apropiación de costos a los distintos propósitos se puede asegurar que para un AHC no es la mejor solución técnica, económica ni financiera (en un marco racional), reducir el análisis de sus costos y beneficios al sector hidroeléctrico. Este análisis unilateral impide la aplicación y desarrollo de un tipo de modelo multi objetivo del crecimiento de los países asociados en el AHC, que resulte en un mejor equilibrio de la riqueza y del patrimonio nacional, entre las diferentes regiones y sus habitantes.

- La aplicación de una metodología adecuada como parte del proceso de evaluación económica, no debe ser complicada sino relativamente simple. Ello se debe a que una metodología de este tipo utiliza elementos que de todos modos son necesarios para realizar una correcta evaluación económica de AHC. La aplicación de una metodología de asignación de costos a cada propósito es fundamental para la evaluación correcta del AHC tanto si se la concibe como un sistema en el cual se integran los distintos propósitos y que debe demostrar su eficiencia global, como si se la considera la suma de una serie de "objetivos sectoriales" que deben mantener su individualidad y, que en principio deberían estar justificados separadamente. Si ello no se cumple, en cualquiera de los dos casos se podrá identificar cuáles de esos "propósitos" deben ser subvencionados o eliminados del conjunto, o bien cuáles serían los propósitos que deberán proveer

recursos adicionales para mantener la integridad del conjunto, y en qué medida es deseable que así lo hagan.

- Cualquier metodología que se aplique exige contar con "centros de costos" entre los cuales se distribuyen todos los recursos comprometidos individualizando cada propósito, por "centro de costo".

4.6.14 Recomendaciones generales

En base a las consideraciones precedentes y a la experiencia recogida en distintos AHC en su desarrollo, se formulan conclusiones y se sugieren algunas recomendaciones:

a. Determinación de los costos de un AHC y su apropiación a cada propósito.

El conjunto de planos, diseños, memorias de cálculo, etc. que describen el AHC con el detalle adecuado a cada nivel de estudio, desde el inventario hasta los documentos de construcción, deberían satisfacer las siguientes condiciones:

- Cada uno de los propósitos del AHC deberá tener un igual nivel de diseño para poder determinar los costos de inversión y de explotación con precisión comparable.

- Debería ser posible identificar para cada propósito tanto los costos como los beneficios, para flujos anuales a lo largo de la vida útil de las obras.

- Se deberían establecer prioridades para cada propósito del AHC, de modo que las respectivas operaciones de embalse respeten esas prioridades.

A fin de facilitar estas tareas se sugiere la elaboración, en forma conjunta entre un grupo técnico de distintos países de la Región, con el apoyo de Naciones Unidas, de un "Manual de Costos de Aprovechamientos Hidráulicos de Propósitos Múltiples" que incorpore:

- Un capítulo detallando la metodología adoptada para apropiar "costos no específicos" a los distintos propósitos.

- Un capítulo detallando la metodología y plan de cuentas a seguir para que todos los costos de un AHC sean imputados por propósito.

- El análisis homogéneo de los costos para cada propósito, adoptando para el propósito "hidroelectricidad" un "Manual de Costos" similar al utilizado

para los aprovechamientos hidroeléctricos, por Argentina, Brasil y Paraguay en varios estudios de inventario.

Se deberán realizar previsiones presupuestarias para cada propósito "no hidroeléctrico", así como los cronogramas de obras e inversiones relativas a dichos propósitos, de modo que los presupuestos de los AHC deberían incluir estas previsiones.

b. Fuentes de recursos económicos.

- Los recursos para ejecutar los propósitos "no hidroeléctricos" de un AHC deberán provenir de los Estados que se asocian para ejecutar el AHC.

- Los Estados asociados en el AHC deberían proveer los fondos necesarios para cubrir también las áreas de interés social en los propósitos múltiples como: salud pública, vigilancia epidemiológica, control de la contaminación hídrica, etc.

c. Coordinación de los diversos organismos involucrados.

- La ejecución de un AHC debería conllevar la asociación al ente binacional que asume su ejecución de los organismos nacionales y provinciales directamente interesados, en la ejecución de los propósitos no eléctricos, bajo la coordinación de la empresa ejecutora del AHC.

  A esos efectos, debería existir un organismo de consulta y coordinación que asesore al ente binacional, en los ajustes necesarios del programa de ejecución de los múltiples propósitos. En dicho organismo deberán participar los estados o provincias afectados por el AHC, y organismos privados y oficiales, tanto locales como nacionales de ambos países.

- Una vez alcanzado el nivel de inventario de un AHC, se deberán divulgar en cada país, sus características entre los organismos de los sectores públicos y privados, nacionales, federales, provinciales, municipales, especialmente en cuanto a sus aspectos no hidroeléctricos tales como salud pública, ordenamiento territorial, desarrollo regional, estructura ocupacional, navegación fluvial, control de inundaciones, etc.

  El plan de comunicación social, a que se hace referencia en lugar aparte, jugaría en este caso un papel primordial.

d. Desarrollo industrial asociado al AHC

- Dada la repercusión que tendrá en el desarrollo industrial del país la realización de un AHC, se debería preparar y mantener periódicamente actualizado, un inventario de la demanda de materias primas, bienes intermedios y de capital que serán requeridos por dicho AHC, discriminando dicha demanda, a corto, mediano y largo plazo.

- Se debería también difundir dicho inventario entre el sector público y privado, realizando reuniones con distintas organizaciones empresariales y profesionales interesadas a fin de asegurar la máxima participación de las ingenierías, tecnologías e industrias de los países asociados en el AHC.

- El proyecto ejecutivo del AHC para todos los usos previstos deberá ser revisado, ajustado y terminado para permitir lograr la máxima ocupación y oportunidades de desarrollo para las industrias y laboratorios locales y nacionales de ambos países, así como la utilización óptima de los recursos humanos, profesionales, calificados y no calificados del país, asignando prioridad a los de origen local o regional.

e. Debido a la indudable influencia que un AHC y los propósitos múltiples (asociados indisolublemente a estas obras) ejercen sobre el desarrollo regional, se debe analizar dicho impacto, considerando las regiones de desarrollo afectadas; y asociando a dicho análisis a los organismos nacionales y provinciales de desarrollo.

4.7 Desarrollo Regional

4.7.1 Marco de referencia

Uno de los atributos que suele asignárseles a los aprovechamientos hidroeléctricos es el de promover el desarrollo regional.

Siendo Salto Grande el primer AHC que entró en operación en la Región (1979), vale la pena destacar que el Convenio que crea la CTM (1946) ya establecía como uno de los objetivos del proyecto el de promover "el desarrollo económico, industrial y social de ambos países".

El concepto de que las grandes obras de infraestructura hidráulica podían ser las actividades motrices, de un desa-

rrollo polarizado tipo (53), según las teorías prevalecientes en el pasado, tenía sus antecedentes.

El ejemplo del desarrollo del Valle del Tennessee, en EE.UU. a partir de 1940, había impactado en muchos ámbitos oficiales de la Región. Se cita (4.7/1)

"El Valle del Tennessee constituye un indudable éxito. Su nivel de vida se ha triplicado en 25 años (entre 1933 y 1958). La autoridad (54) ha construido 20 diques...".

Sobre la base de aprovechamientos hidráulicos de propósitos múltiples y la generación de energía hidroeléctrica, se plantearon esquemas de desarrollo regional cuyos objetivos eran:

- Promover el desarrollo económico-social, especialmente en regiones deprimidas o en grandes vacíos, geográficos, cuencas, etc.

- Corregir las grandes irregularidades en la distribución a nivel espacial, del ingreso.

- Aumentar el nivel de vida, y crear excedentes económicos que, volcados en la misma región o cuenca, realimentarán el proceso de desarrollo iniciado.

A partir de la década del 50, en muchos países de la Región, el llamado "desarrollo integrado de cuencas" (55) tuvo su expresión en:

- Las comisiones de desarrollo de cuencas en México.

- La creación de numerosos organismos regionales de desarrollo basados en cuencas hidrográficas en: Brasil (56),

---

(53) Véase referencia bibliográfica (4.7/7).

(54) T.V.A. Tennessee Valley Authority, citada en ref. bibl. (4.7/7).

(55) Adoptando como región de desarrollo, la cuenca, y como actividad motriz, la ejecución de aprovechamientos hidraúlicos y la oferta de energía hidroeléctrica, servicios de navegación fluvial, etc.

(56) Cuencas de los ríos Paraná y Uruguay (Comisión Interestadual de los ríos Paraná y Uruguay-CIBPU).

Cuenca del San Francisco (Superintendencia del Valle de San Francisco), etc.

Colombia (57), Argentina (58), Venezuela (59), Uruguay (60), Ecuador (61).

Pese a no tratarse específicamente de un AHC, se citarán las características del quizás más relevante ejemplo de desarrollo regional en la Región, asociado a un gran aprovechamiento hidroeléctrico.

Se trata del desarrollo de la Guayana Venezolana encarado por la Corporación Venezolana de la Guayana (CVG).

La CVG es el equivalente de empresas autárquicas que cubren:

- El sector hidroeléctrico (administrado por EDELCA-CVG) que se basa en la explotación de las presas y centrales sobre el Río Caroni (afluente del Orinoco) con 10 000 MW instalados, en el aprovechamiento en servicio más grande del mundo, a la fecha (el Gurí).

- El sector sidero-minero (acero-carbón) representado por SIDOR-CVG con una producción de 1 200 000 ton de acero en 1976 y 5 000 000 en 1980, más empresas extractivas de carbón asociadas.

- El sector aluminio, administrado por ALCASA-CVG con 50 000 ton de aluminio producido en 1975, y planes de expansión con una nueva empresa VENALUM, para producir 420 000 ton en 1980.

- El sector de desarrollo humano y urbanístico con la creación de ciudad Guayana, que tiene alrededor de 250 000 habitantes, partiendo de pequeños poblados en 1961.

- El sector de desarrollo agropecuario y forestal, con recuperación de 300 000 ha inundables en el delta del Orinoco y la forestación de 100 000 a 140 000 ha en los últimos años de la presente década.

---

(57) Cuenca del Cauca (Corporación Autónoma Regional del Cauca) entre otras.

(58) Cuenca del río Colorado (CORFO), del Río Negro (IDEVI), Corporación del Río Dulce, etc.

(59) Corporación Venezolana de Guayana (CVG) con base, entre otras, en el desarrollo de la cuenca del Caroní.

(60) Cuenca del río Sta. Lucía y de la Laguna Merin (Compartida con Brasil) y CLM.

(61) Cuenca del Guayas (Comisión para el Desarrollo de la Cuenca del Guayas.

- El sector de transportes, con la implementación y operación del sistema fluvial del Bajo Orinoco, principal vía de acceso al complejo urbano-industrial de la CVG.

Al cabo de tres décadas, como mínimo, de experiencia en la Región sobre este tipo de desarrollo regional, puede intentarse un balance expeditivo sobre los reales resultados alcanzados.

Aparentemente éstos han estado lejos de las expectativas originales, salvo contadas excepciones que precisamente merecerían por ello, un análisis que escapa a los límites de este documento (62).

Entre las razones que se mencionan para explicar estos magros resultados, se citan las siguientes:

- Las ideas originales sufrieron distorsiones que las desnaturalizaron, como por ejemplo, la falta de reinversión, en la región, de los excedentes económicos originados bajo condiciones de exenciones impositivas excepcionales.

- El efecto motriz del polo (obras y central hidroeléctrica) se hacía sentir promoviendo el desarrollo no hacia las llamadas "unidades territoriales" próximas, sino a las metrópolis nacionales ya desarrolladas.

Por estos motivos, parece razonable esperar de estos desarrollos una respuesta regional. Algún impacto regional trascendente.

Contradictoriamente, si no se adoptan algunas iniciativas, los efectos "ex post" de la construcción de estas obras pueden ser negativos.

La desaceleración que produce la desactivación de las obras, si no está controlada producirá efectos de depresión económica y social localizados, pero importantes para la región.

Por otra parte, el estudio y ejecución de cada uno de estos AHC, exige una concentración elevadísima de recursos humanos, tecnológicos y financieros a lo largo de 9 a 14 años, por lo que es natural el interés en capitalizarlos regionalmente.

- Las inversiones en estos AHC oscilan entre un mínimo del orden de 2 300 millones de dólares equivalentes en total, a 14 000 millones (Salto Grande e Itaipú, respectivamente).

---

(62) Caso citado de la CVG

- La ocupación de mano de obra para estos aprovechamientos tuvo picos de hasta 4 400 empleados obreros en el caso de Salto Grande y de cerca de 30 000 en el caso de Itaipú.

- Por otro lado, en la etapa de operación (como centrales hidroeléctricas), estos AHC generan cantidades elevadas de energía en condiciones económicas muy competitivas con otras fuentes, y más aún si parte del consumo se puede localizar en las proximidades, evitando los costos de transmisión (en general importantes).

4.7.2 Proyectos de promoción al desarrollo regional en AHC. Casos.

a. Salto Grande

La CTM de Salto Grande, creó en 1974 un Grupo de Trabajo de Desarrollo Regional, Salud y Ecología (63) que trazó los lineamientos de una región argentina-uruguaya de desarrollo (64).

Este esquema tenía varios elementos claves a desarrollar conjuntamente por ambos países:

- Industrias electro-intensivas situadas en las proximidades del AHC, utilizando la energía hidroeléctrica de Salto Grande, a bajo costo.

- Agroindustrias utilizando alta tecnología y las ventajas relativas de la región, en cuanto a recursos naturales y la proximidad de mercados como Buenos Aires y Montevideo.

- La disponibilidad de un eje fluvial de transporte de cargas y de puertos marítimos para la exportación.

En 1975 se creó la Comisión Argentino-Uruguaya de Desarrollo Regional, de Salto Grande, bajo los auspicios y con funcionarios de la CTM, coordinando un grupo intergubernamental y binacional con los siguientes representantes:

- Por Uruguay, Secretaría de Planificación Económica, dependiente de la Presidencia de la República.

- Por Argentina, Ministerio de Relaciones Exteriores, Consejo Federal de Inversiones y la Provincia de Entre Ríos.

---

(63) Luego Gerencia y en la actualidad Departamento homónimo.

(64) Véase bibliografía (4.7/3)

En las sucesivas reuniones se definieron:

- La región de influencia de Salto Grande en ambas márgenes, y desde el punto de vista del futuro desarrollo regional.

- Las bases de un diagnóstico regional con parámetros e indicadores comunes para ambas márgenes y que fue concluido en 1978.

En las últimas fases de esta etapa se contó con asistencia técnica y económica del PNUD, FAO, CEPAL, BID, OIT y otros organismos internacionales.

Posteriormente, con apoyo financiero del BID, la CTM contrató el estudio "Desarrollo Regional en la Zona de Influencia de Salto Grande". Véase ref. bibliográfica (4.7/2).

El resultado de este estudio fue un listado de proyectos de inversión, con los perfiles tecnológicos correspondientes, compatibles con la oferta regional de recursos, aunque "no contaron con el marco de la planificación nacional y regional que quizás hubiese sido necesaria" (4.7/2).

Los proyectos identificados a nivel de "perfiles" comprendían:

- Agroindustrias: 26 perfiles (46 millones de dólares y 800 empleos).

- Industrias de la madera: 6 perfiles (7,6 millones de dólares y 255 empleos).

- Industria manufacturera química y varia: 5 perfiles (194 millones de dólares y 800 empleos).

- Otros (turismo, artesanías, etc.): 14 perfiles y 150 empleos).

Este estudio no tuvo consecuencias posteriores en cuanto a inversiones.

Desde el punto de vista de promoción del desarrollo industrial, en el capítulo correspondiente se comentan los resultados de la preocupación de la CTM, en dos direcciones principales:

- Para obtener la más alta participación de los insumos y bienes de capital nacionales para la construcción de las obras, en las condiciones existentes.

- Para mantener un adecuado equilibrio (tendiendo a la participación igualitaria) de la mano de obra ocupada en las obras para cada país y de la participación de cada país en la provisión de bienes de capital e insumos.

Como la capacidad instalada en ambos países para producir insumos se logró cubrir con la oferta de ambos países, cerca del 90% de éstos se logró en partes aproximadamente iguales.

Respecto a los bienes de capital, en otro capítulo se describen las modalidades de presentación de las ofertas para las distintas licitaciones de equipamiento y los porcentajes de participación que tuvieron las industrias locales en los contratos de provisión de equipos.

A pesar de que en ambos países se habían ejecutado obras hidroeléctricas de gran magnitud, como ejemplo Chocón (1 200 MW), Futaleufú (400 MW) en Argentina y Rincón del Bonete y Rincón de Baygorría en el Uruguay, no se había podido constituir ningún consorcio sólido de empresas constructoras nacionales.

El Contrato principal de obras civiles fue adjudicado a un consorcio italiano asociado a otro binacional (argentino-uruguayo) como socio menor.

Cualitativamente se pudo verificar, como ya fue señalado anteriormente, un efecto naturalmente inducido de expansión de los servicios del comercio, vivienda, etc. locales, en la época de las obras (1974-1979).

Ello se vio favorecido por la expansión de pequeñas industrias locales a las cuales, en las dos márgenes se les adjudicó contratos menores para obras auxiliares. Algunos de éstos fueron relativamente importantes como la extensión de los servicios ferroviarios uruguayos desde Paysandú (donde se localizaba la fábrica de cemento uruguaya que abasteció a las obras) hasta Salto.

Esta expansión económica transitoria estuvo acompañada de un fenómeno de microinflación que perjudicaba a los sectores de menores ingresos, que no percibían mejores salarios como consecuencia de las obras.

Terminadas las obras civiles, hacia fines de la década del 70, se produjeron los conocidos fenómenos recesivos locales, ya mencionados.

Ciertos servicios, como los vinculados a la vivienda y el turismo salieron reforzados de este proceso, pero no se cuenta con un balance global de los impactos regionales de Salto Grande hasta el presente.

b. Itaipú (Brasil-Paraguay)

El AHC fue ejecutado enteramente por empresas constructoras brasileño-paraguayas, con una altísima proporción de bienes y servicios nacionales, tanto para la construcción como para el equipamiento electro-mecánico.

El Paraguay en particular, montó con asistencia financiera del Brasil, una industria metal-mecánica de alta tecnología que proveyó bienes de capital a Itaipú, provee actualmente también bienes de capital a Yacyretá y compite internacionalmente.

En otros capítulos se ha hecho referencia con más detalle a los aspectos de promoción a las industrias asociadas, en relación con Itaipú.

Se menciona que el hierro para el hormigón provino de las plantas siderúrgicas del Brasil.

El suministro de cemento fue en gran parte brasileño y en menor medida, paraguayo.

Los áridos para el cemento fueron abastecidos fundamentalmente por el Paraguay.

Los conjuntos habitacionales para empleados y obreros fueron construidos aledaños a las ciudades de Presidente Stroessner (Paraguay) y Foz de Iguazú (Brasil), a efectos de que la población obrera y sus familias se integraran con el medio urbano y poder utilizar esas viviendas una vez concluidas las obras.

La infraestructura vial fue reconstruida en los tramos críticos e incluso reforzada.

Las instalaciones portuarias fueron mejoradas e incluso ampliadas, y fue construido un aeropuerto en la margen derecha.

Sobre la participación de las industrias nacionales, ya se ha mencionado en lugar aparte la eficiencia de los mecanismos existentes para asegurar tal participación (65) en el caso de las industrias brasileñas y el caso de una nueva industria metal-mecánica paraguaya.

---

(65) Entre esos mecanismos se recuerda los denominados "Núcleos de Articulación con la Industria" (NAI) citados en el capítulo relativo a las medidas de promoción de las industrias nacionales en el Brasil.

c. Yacyretá

En una menor proporción que en Itaipú, las industrias argentinas y paraguayas proveyeron bienes de capital para las obras, así como la mayor parte de los insumos con similares modalidades a las de Itaipú.

Las empresas constructoras principales de Yacyretá no son nacionales.

La información disponible en 1988 no permite asegurar que se encuentre en ejecución un programa de desarrollo regional.

En otros capítulos se ha hecho extensa referencia al desarrollo de los programas "habitaciones" y de infraestructuras realizados por el Ente.

d. Corpus Cristi (Argentina-Paraguay)

La COMIP, ente binacional respectivo, contrató y elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Regional para ambas márgenes en 1981 y 1984.

La COMIP estableció un convenio con la Universidad Nacional de Misiones (UNAM), además, para preparar los Términos de Referencia de un grupo de estudios seleccionados, vinculados a las perspectivas de desarrollo regional inducible por Corpus, en la margen izquierda.

Estas tareas concluyeron en junio de 1985.

La COMIP cuenta con un proyecto ejecutivo y documentos licitatorios para las obras de Corpus, pero la fecha de comienzo de éstas se ha diferido (probablemente a la primera mitad de la década del 90) por restricciones del mercado eléctrico.

4.7.3 Modelo de desarrollo industrial "Tipo"

Por considerarse una adecuada experiencia transferible, en cuanto a una metodología para encarar el desarrollo industrial promovido por un AHC, se describe brevemente:

- El modelo de análisis de las demandas generadas por un AHC (Corpus Cristi).
- Las fases del mismo.

El modelo parte del análisis económico regional, de la región en que está implantado el AHC.

En base a la desagregación tecnológica de las demandas de bienes de capital e insumos del AHC se plantean tres alternativas de desarrollo industrial regional:

- Optimización de la capacidad instalada existente (de mínima) regionalmente.

- Ampliación.

- Creación de nuevas unidades productivas, en la región.

El modelo reproduce las situaciones de apertura económica que ofrece el AHC en la fase de construcción (Etapa II), y las situaciones de conflicto a resolver cuando cesan las obras del AHC y cae bruscamente la demanda (Etapa II). (Véanse Láminas 1 a 4).

4.7.4 Conclusiones

Como resultado de los análisis precedentes, se podría concluir que:

a. Los efectos de los impactos regionales positivos, no se producen "automática y espontáneamente" con la construcción de las obras de un AHC.

b. La construcción de las obras de AHC, si no está acompañada de un efectivo programa de desarrollo regional, produce inicialmente una cierta "euforia" en las actividades locales vinculadas al consumo y los servicios, que se ve continuada (terminadas las obras) por desempleo y recesión.

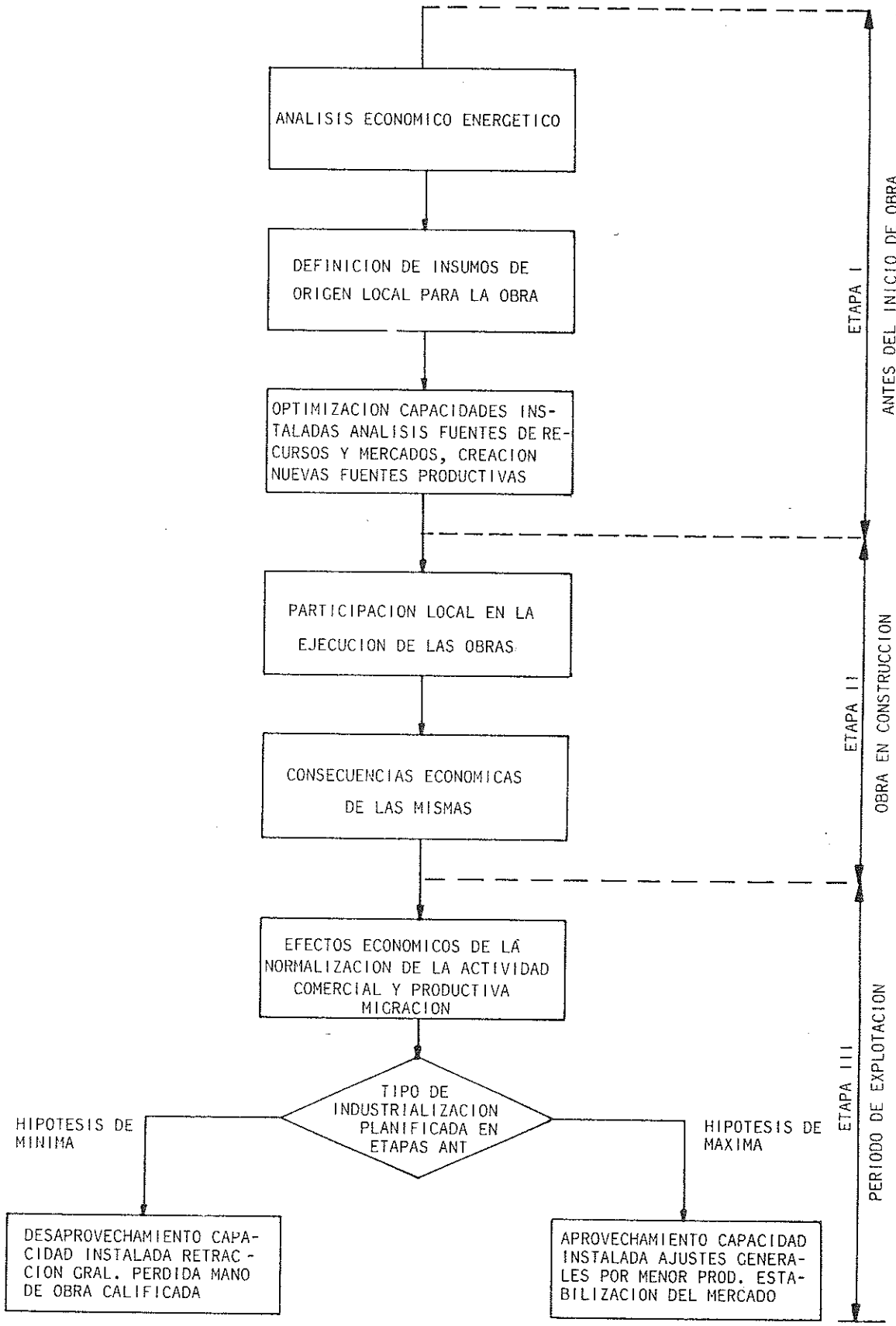
c. Un programa de desarrollo regional que acompañe al estudio y ejecución de un AHC puede tener dos objetivos, de mínima y de máxima:

   - El objetivo de mínima podría ser: reducir los efectos negativos resultantes de la "desaceleración provocada ex-post", al terminarse las obras civiles principales del AHC.

   - El objetivo de máxima sería el de integrar la demanda de empleos, de bienes y servicios etc., que genera el AHC, con un programa de desarrollo regional, industrial y social que tuviera su continuidad con bases productivas autónomas, "ex post" las obras.

IMPACTOS REGIONALES DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO BINACIONAL. DIAGRAMA DE FLUJO TIPO.

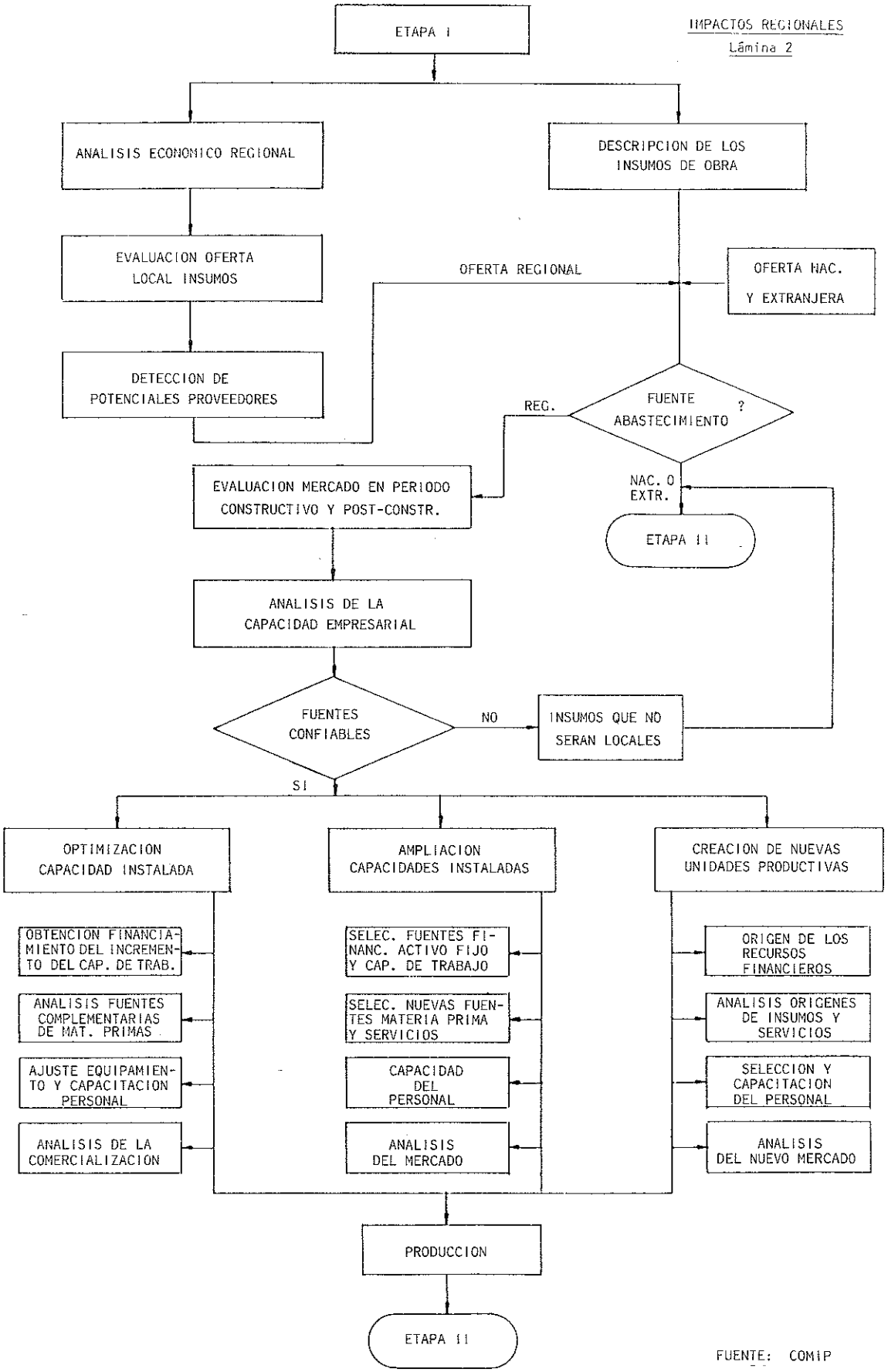
Lámina 1



FUENTE: COMIP 1983

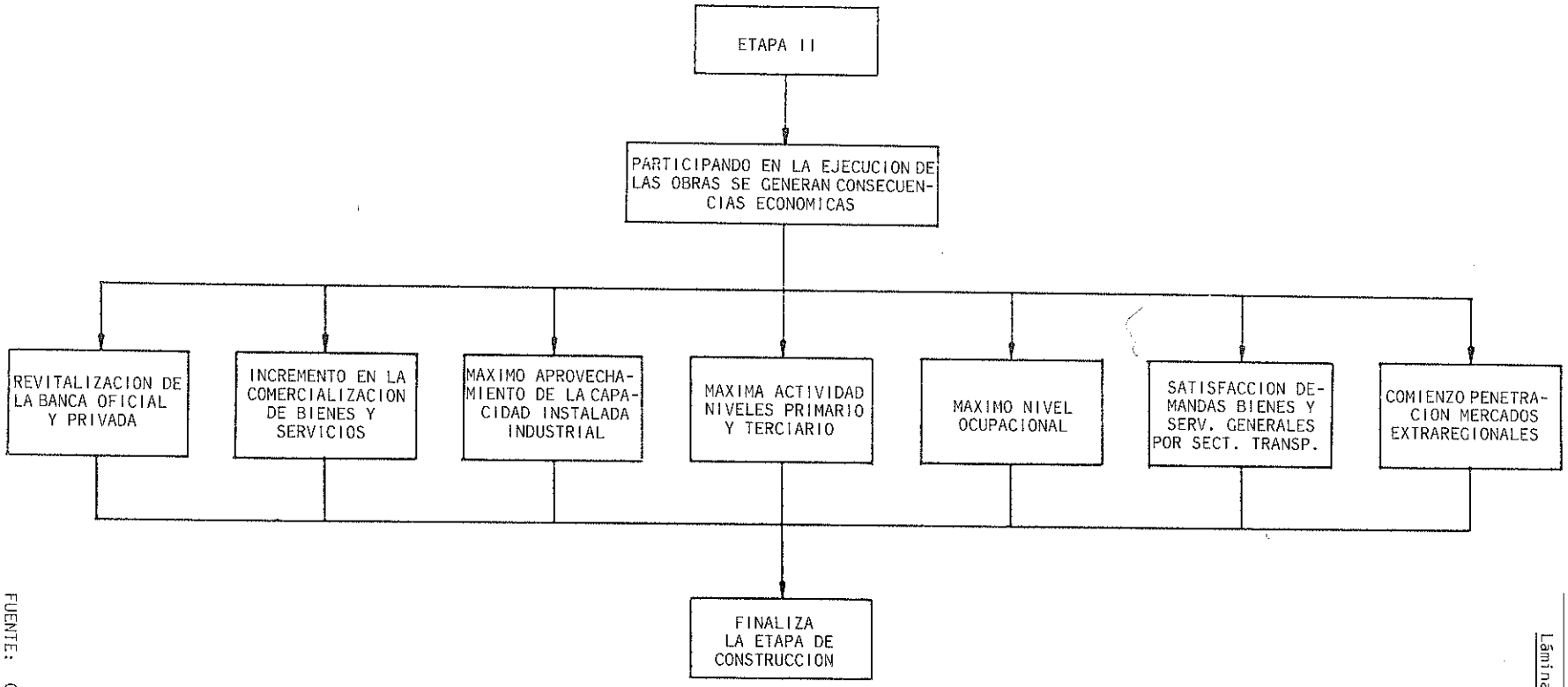
IMPACTOS REGIONALES

Lámina 2



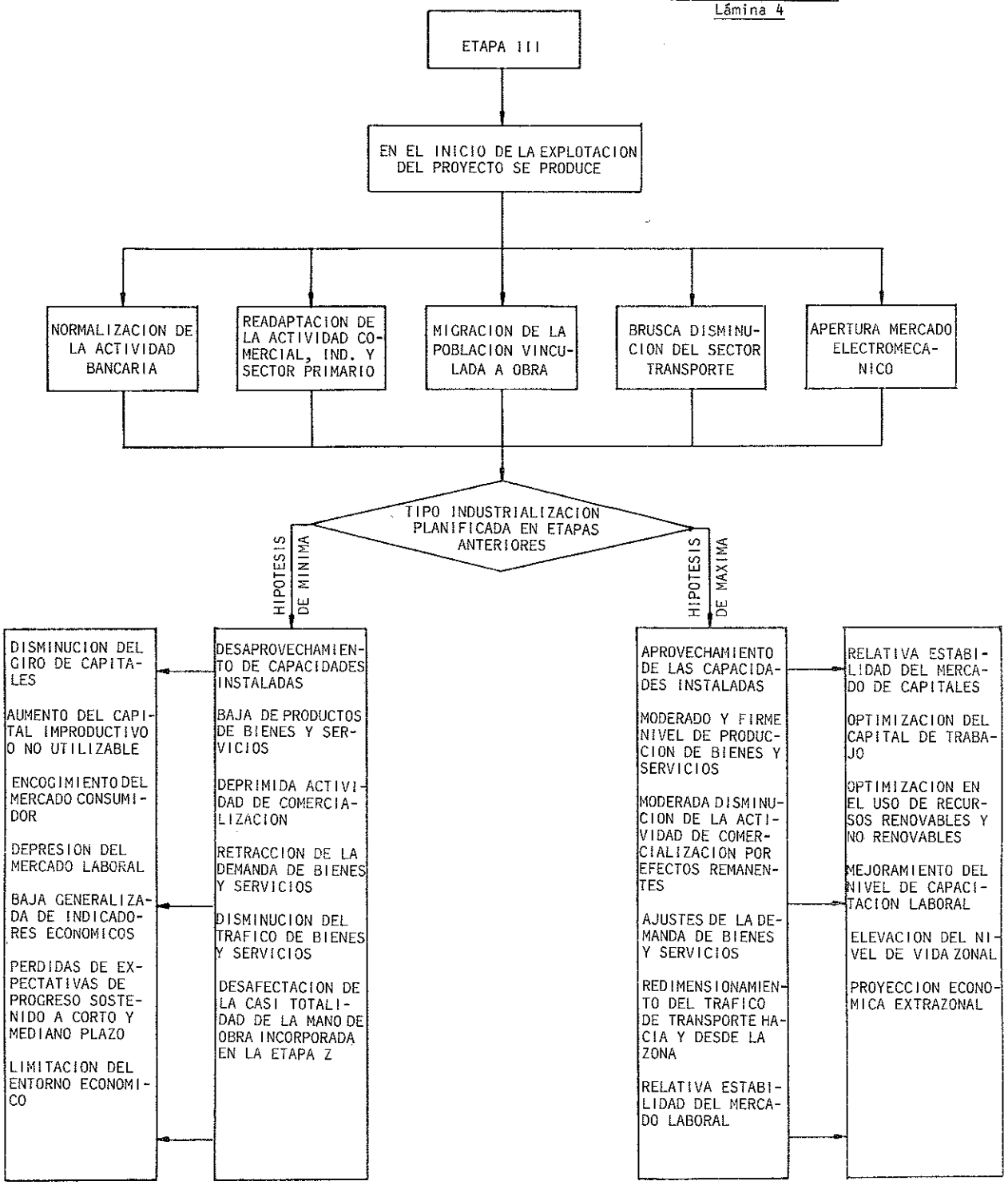
FUENTE: COMIP

Lámina 3



FUENTE: COMIP

IMPACTOS REGIONALES
Lámina 4



BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA

(4.7/1) Boudeville, Jacques. "Los Espacios Económicos". Cuadernos de EUDEBA No. 127. EUDEBA. Buenos Aires 1965.

(4.7/2) Comisión Técnica Mixta de Salto Grande/BID. "Programa de Desarrollo Regional en la Zona de Influencia del Aprovechamiento Múltiple de Salto Grande".

CTM de Salto Grande. Gerencia de Salud, Ecología y Desarrollo Regional. Buenos Aires Marzo de 1983.

(4.7/3) BID-INTAL. "Obras Hidroeléctricas Binacionales en América latina". BID-INTAL DP 284/85. INTAL. Buenos Aires 1985.

(4.7/4) Comisión Mixta Argentino-Paraguaya del Rio Paraná (COMIP). "Desarrollo Industrial. Informe Preliminar" COMIP. Buenos Aires 1981.

(4.7/5) Viladrich, Alberto. "Hipótesis sobre Diversas Alternativas de Desarrollo Regional Integral en la Zona de Salto Grande". CTM. Salto-Concordia. Mayo 1976.

(4.7/6) Jaccoud, E.; López Antonio. "Demandas Originadas por el Proyecto de Corpus". COMIP. Buenos Aires 1983.

(4.7/7) Perroux, Francisco. "La firme motrice dans la region motrice" OECD. 1960.

4.8 Criterios de Distribución de Beneficios

4.8.1 Categorías de beneficios

a. En un AHC los beneficios económicos característicos, pero no los únicos, derivan de la generación hidroeléctrica.

b. Obviamente, como se trata de aprovechamientos multipropósitos, puede haber otros beneficios económicos resultantes de:

   - cobro de peajes en las esclusas de navegación y en la vinculación vial, por ejemplo,

   - ingresos en concepto de pesca comercial en el lago, derivados de complejos turísticos situados en el perilago (66), etc.

c. Una tercera categoría serían los beneficios macro-económicos, medibles por ejemplo, a través de los efectos multiplicadores que pudiera tener el AHC (antes de su construcción, durante y después de la misma), en:

   - las economías nacionales y regionales,

   - ciertos sectores de especial impacto como, el desarrollo industrial, (Véase Cap. 14).

d. Una cuarta categoría, estaría representada por los beneficios sociales y ambientales que el AHC reporta en el medio. Véanse capítulos referentes a aspectos sociales y ambientales.

Pero en definitiva, la experiencia que puede extraerse de los AHC, en proyecto o desarrollo, en la Región, es que:

- en los estudios a nivel de prefactibilidad o factibilidad se trataron de evaluar todos los beneficios del AHC, incluso los no económicos y no hidroeléctricos. En general podría afirmarse que las estimaciones realizadas guardaron escasa relación con las situaciones reales que se presentaron,

- los estudios económicos que se realizaron para medir los beneficios derivados de la generación hidroeléctrica estuvieron más ajustados a la realidad.

---

(66) Concepto que en forma amplia representaría algo más que el perímetro del lago, bajo la forma de una faja adyacente a dicho perímetro.

Lo cierto es que en la mayoría de los casos de AHC, se contó para el subsector hidroeléctrico con mucha mejor información de base para el cálculo de los beneficios esperables, que para otros propósitos.

4.8.2 Criterios para distribuir los beneficios económicos de la hidroelectricidad

- Uno de los primeros y principales que se les presenta a los países que tienen en proyecto asociarse para explotar un AHC, es el de cómo se distribuirán los beneficios económicos de la generación hidroeléctrica a obtener.

- Afortunadamente la experiencia en la Región sobre el tema es ya bastante rica; y en caso de duda, se puede recurrir además a antecedentes internacionales.

En el Cuadro No. 4-9 se presentan algunas experiencias internacionales en cuanto a criterios para distribuir beneficios y costos esencialmente hidroeléctricos.

Este cuadro está referido a experiencias en diversas regiones y épocas muy diferentes.

CUADRO No. 4-9

ALGUNAS EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE DISTRIBUCION

DE BENEFICIOS Y COSTOS

A. En relación a la proporción de ribera que cada país posee.	1) Distribución de beneficios 1) Convención del Rodano, Francia-Suiza, para distribuir la energía de la Central La Plaine. 1913	II. Distribución de costos 1) Acuerdo de Salto Grande, Argentina-Uruguay. 1948 Para distribuir los costos del sistema de navegación solamente en proporción a la longitud de ribera que cada país posee.
B. Por partes iguales	1) Acuerdo de Salto Grande para distribuirse los beneficios de generación hidroeléctrica. Argentina-Uruguay. 1948 2) Argentina-Paraguay. Tratados de Corpus (4 000 MW) y Yacyretá (2 700 MW) en cuanto a la distribución de la hidroelectricidad. 3) Brasil-Paraguay. Tratado de Itaipú. División en partes iguales de la hidroelectricidad. 4) Convención de Berna (1930) entre Francia y Suiza para la central Doubs.	1) Idem Salto Grande: Argentina asume los costos de la potencia de propiedad uruguaya que toma temporalmente, y por el tiempo que la toma.
C. Derecho exclusivo por parte de un país, compensado al otro del 50% de los beneficios provenientes de venta de energía eléctrica.	1) Tratado de Versalles 1919 (At 258) Francia derivó el Rhin a su margen. Derecho exclusivo con reserva de pago a Alemania de la mitad en dinero (es un crédito y no un derecho sobre la energía producida) de los beneficios netos de venta de la energía eléctrica.	1) Tratado de Versalles. Del mismo modo que Francia derivado el río Rhin, asumía el 100% de los costos.
D. En proporción al Salto energético dividido en partes iguales en el tramo contiguo.	1) Tratado del Duero. España-Portugal. Se dividió el tramo contiguo en 2 tramos de igual desnivel y cada país era soberano para el uso total del tramo con algunas restricciones.	1) En el Tratado del Duero cada país asumía el 100% de los costos de las obras que ejecutaba el tramo asignado.
E. En proporción directa al agua de lluvia que cae en cada país y a la pendiente aprovechable (potencial hidroeléctrico bruto lineal).	1) Convención 1949. Italia-Suiza; para utilización de torrentes en Reno di Lei. Corresopondió el 70% a Suiza y el 30% a Italia, del citado potencial hidroeléctrico.	1) De acuerdo a dicha convención cada país asumía 100% de los costos de las obras que ejecutaba.

CUADRO 4-9 CONCLUSION

F. Compensación con el valor de la energía adicional generada por efectos de embalse situados agua arriba.	1) Tratado del Río Columbia USA-Canadá. 1961. - (Art. 50). Los beneficios de generación de energía hidroeléctrica en territorio de USA, atribuibles al efecto de regulación de los embalses del Canadá, se distribuían en partes iguales entre ambos países.	1) De acuerdo a este tratado los costos de los embalses en territorio del Canadá eran absorbidos por ese país, y los costos de las centrales hidroeléctricas de aguas abajo, por USA.
G. Modalidades especiales con repartición de caudales.	1) Tratado Río Grande. - USA México. Las aguas se distribuyen según su ubicación geográfica de modo complejo. En la presa Falcón USA dispone del 60% del volumen de embalse y México del 40% restante.	
H. Distribución por tiempo.	1) Francia-España. Convención 1886 del río contiguo Bidasoa. Francia dispone de sus aguas para la pesca del salmón durante 12 horas y España durante las 12 horas restantes.	

Fuente: Alberto Viladrich, Cuencas Hidrográficas Compartidas. PHICA ONU/PNUD, Guatemala 1979

Los criterios de distribución de los costos pueden basarse en:

- La proporción de ribera del río compartido, que cada país comparte en el curso contiguo, o posee en exclusividad como curso sucesivo.

- Asignar a cada país la misma proporción de los beneficios económicos que al otro país, con independencia de los aportes disímiles que cada socio realiza en cuanto a cuenca imbrífera, caudales de los afluentes propios, etc.

- Derecho exclusivo de un país a los beneficios que se habrían obtenido en su propio territorio, antes de llegar al acuerdo con el segundo país. De los beneficios adicionales resultantes del acuerdo (Caso del Río Columbia), el 50% para cada país.

- Dividir el saldo total del tramo compartido, por partes iguales. Cada país recibe los beneficios, provenientes de la generación hidroeléctrica que obtiene en el tramo de río que se le asigna (Caso del río Duero).

- Otros sistemas que se señalan en el cuadro citado.

Se constata, a través del análisis de 12 casos que responden a 7 criterios de distribución de los beneficios económicos diferentes:

- la originalidad de ciertas soluciones que responden sin duda a situaciones complejas, aunque la escala del aprovechamiento pueda ser pequeña,

- la riqueza de variantes, bastante disímiles entre sí, en general.

Sin embargo, en los AHC en proyecto o desarrollo en la Región es más fácil identificar una base similar en todos los casos. Esta consiste en la aceptación generalizada, por los países que se asocian en la Región para desarrollar estos AHC, en compartir los beneficios por partes iguales.

En el Cuadro citado No. 4-9, se presenta para cada tipo de distribución de beneficios, en paralelo, el criterio de distribución de los costos, prevaleciente. Parece correcto presentar en forma conjunta ambos aspectos (distribución de los beneficios y distribución de los costos, en cada caso). En efecto, ambos están correlacionados.

En el caso de los AHC de la Región, en el cual predomina la distribución igualitaria de los beneficios, habrá una fuerte tendencia a compartir los costos de un modo similar (Véase Subcapítulo 4.9).

4.8.3 Modalidades de la distribución de los beneficios hidroeléctricos

En el Cuadro No. 4-9 se describieron los distintos criterios de distribución de beneficios. A continuación se describirán las modalidades que, en distintos casos (en la Región y fuera de ella) los países han convenido para distribuir, entre ellos, la hidroelectricidad generada.

Se aclara que algunos de los casos referidos, son aprovechamientos hidráulicos binacionales, cuya finalidad esencial es el riego.

Los casos cuyas modalidades de distribución de la energía se describen, son:

Región: Salto Grande, Yacyretá, Itaipú, Panambí/Roncador-Garabí-San Pedro.

Otras regiones: aprovechamiento del Duero (España-Portugal)

a. Modalidades de Distribución de los Beneficios Eléctricos en AHC de la Región

i) Salto Grande (Argentina - Uruguay)

El convenio de 1946 establece que las aguas del río Uruguay para propósitos hidroeléctricos serán utilizadas en común por partes iguales. Prevé también la posibilidad de que la potencia total "instalada sea repartida transitoriamente entre ambos países en proporción distinta al 50%, en cuyo caso las obras e instalaciones en común serán costeadas, durante el período correspondiente, en proporción a las potencias parciales reservadas por cada parte durante ese período. Si al formularse el proyecto definitivo, el Uruguay reservara (como sucedió), para determinado período de tiempo, menos de la mitad de la potencia total instalada, la Argentina tomará el resto durante ese período y lo irá reintegrando al Uruguay de acuerdo a sus previsiones de consumo, debiendo mediar una notificación hecha con cuatro años de anticipación para que se pueda hacer efectivo el reintegro correspondiente.

Se establece además, que ambos países adoptarán las medidas necesarias para que el intercambio de energía se efectúe a precio de costo.

El Acuerdo que reglamenta el convenio de 1946, suscripto en 1973, establece la distribución de la potencia instalada en la central durante los primeros cuatro años de funcionamiento a condición de que inicie su operación en el bienio 1979/80 (condición que también se cumplió), en la siguiente proporción:

- Argentina: 83,34% (equivalente a 10 turbogeneradores)
- Uruguay: 16,66% (equivalente a 2 turbogeneradores)

Se acordó mantener este régimen, asimismo, hasta que el mercado uruguayo justifique el traspaso de la potencia equivalente al tercer turbogenerador.

Se convino, asimismo, establecer las siguientes previsiones máximas probables de traspaso de potencia hasta alcanzar el 50% del total, sin perjuicio de mantener la opción para el Uruguay de reservar menos de 50% de la potencia si su mercado no llegará a justificarlo:

1986 - 25,00 %	(equiv.	a	3	turbogeneradores)
1989 - 33,33 %	"		4	"
1992 - 41,66 %	"		5	"
1995 - 50,00 %	"		6	"

Los porcentajes de distribución de la potencia acordada se aplicarán igualmente a la energía producida, pudiendo autorizarse compensaciones estacionales en el uso de la energía.

ii) Yacyretá (Argentina-Paraguay)

El tratado suscripto el 3 de diciembre de 1973, estableció que la energía producida por el AHC sería dividida en partes iguales entre los dos países, siendo reconocido a cada uno de ellos el derecho preferente de adquisición de la energía que no fuera utilizada por el otro país para su propio consumo. Ambos países se comprometieron a adquirir, conjunta o separadamente, el total de la potencia instalada.

Igualmente se establece que la adquisición de los servicios de electricidad suministrados por el "Ente Binacional Yacyretá" (encargado de la explotación del aprovechamiento) será realizada por las empresas ANDE y AyEE. La cesión de energía realizada por un país en beneficio del otro, será objeto de una compensación económica.

El Anexo C del tratado contiene: a) las especificaciones acordadas sobre "Bases Financieras y de Prestación de los Servicios de Electricidad de Yacyretá", b) el acuerdo para que la división en partes iguales de la energía sea efectuada por medio de la división de la potencia instalada en la central eléctrica. ANDE y AyEE controlarán conjuntamente con el Ente Binacional (EBY), las fracciones de la potencia instalada que serán utilizadas por cada país por períodos de ocho años, en función de un cronograma de utilización que se indicará para cada año.

Cada entidad ejecutiva (ANDE o AyEE) tiene el derecho de utilizar la energía suministrada dentro del rango de la

potencia por ella contratada, hasta el límite que será establecido para cada lapso de operación por el ente binacional. Cada entidad entonces, puede utilizar su potencia contratada como le conviniere, dentro de cada lapso del contrato, mientras la generación de energía no exceda el mencionado límite. Cuando una entidad decide no utilizar parte de la potencia contratada o parte de la energía correspondiente a la misma dentro del límite fijado, podrá autorizar al EBY a ceder a la otra empresa eléctrica la porción no utilizada tanto de potencia como de energía.

Dicho anexo asimismo determina el régimen de compensaciones. Se establece que el país que adquiera energía cedida por el otro, deberá pagarle una compensación, calculada como el 5% de la inversión inmovilizada presupuestada para producir un GWh, entendida dicha inversión como la suma de las inversiones comunes para propósitos básicos hidroeléctricos, dividida por el número de GWh que se prevé pueden ser producidos en un año medio (18 000 GWh). Esta compensación se determina sobre la base del indicador 1 998 US$/GWh.

Se reglamenta también el cálculo del costo del servicio de electricidad. Este comprenderá una utilidad del 12% anual a las entidades accionistas del Ente Binacional, un resarcimiento sobre los gastos propios de ANDE y AyEE (calculado en 166 US$/GWh generado), así como los montos necesarios para cubrir la amortización de los créditos y cargas financieras, los gastos de explotación y el resultado de la cuenta de explotación.

iii) Itaipú (Brasil-Paraguay)

El tratado de Itaipú es anterior al de Yacyretá, y el de este AHC es por entero similar al de Itaipú. Varían los coeficientes para las compensaciones, para el resarcimiento de gastos de las empresas eléctricas constituyentes (ANDE-ELETROBRAS).

No contiene, como en Yacyretá, el monto de compensación del Ente, a las empresas eléctricas, en concepto de áreas inundadas por el embalse.

La fórmula de ajuste de pago, de actualizaciones de deudas, etc. es más simple que en el caso de Yacyretá.

Estos temas han sido tratados en detalle, en otros capítulos.

iv) Garabí (Argentina-Brasil)

Este AHC tiene proyecto ejecutivo y su ejecución prevista en el Protocolo No. 8 de las Actas de Integración Económica entre Argentina y Brasil, se debería realizar a

partir de 1990 de modo que los primeros turbogrupos empezaran a funcionar en 1996.

Dicha ejecución debería encuadrarse en los términos del llamado Tratado del Tramo Limítrofe Argentino-Brasileño del río Uruguay (1980).

En el Art. IV de dicho Tratado (inc. b) señala la "división en partes iguales de los beneficios resultantes del aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos compartidos, medidos en términos de energía generada. Se establece asimismo que la "energía total producida en cualquiera de las unidades generadoras de las dos centrales, pertenecerá en partes iguales a los dos países".

El ajuste de cuentas será hecho semestralmente. La energía a que tenga derecho uno de los dos países que no pueda ser absorbida por su propio mercado, podrá ser transferida al otro país, en las condiciones por convenir.

El Tratado no define si las centrales hidroeléctricas gemelas que generarán energía a compartir por partes iguales, serán o no "obras comunes".

v) Corpus

El AHC está estudiado a nivel de proyecto ejecutivo con 4 600 MW a instalar. El tratado (1971) que enmarca estos estudios no contienen precisiones sobre las modalidades para distribuir los beneficios derivados de la hidroelectricidad.

En realidad, solo autoriza al ente responsable (Comisión Mixta Argentino-Paraguaya del Río Paraná) a realizar los estudios correspondientes para el aprovechamiento de los recursos del río Paraná en el tramo compartido, sin precisar los propósitos precisos del AHC.

vi) Convenio para el estudio preliminar de las aguas del lago Titicaca (Bolivia-Perú)

El convenio data de 1957, y se entiende que solo se realizaron estudios preliminares que incluian los esquemas básicos de generación eléctrica, de baja caída, o de alta caída con eventual derivación al Oéano Pacífico.

El Convenio, en su Art. II, fija los valores preliminares de los volúmenes de agua que se deriven y establece que esos valores serán distribuidos entre ambos países por partes iguales.

b. Modalidades de la distribución de los beneficios energéticos en algunos AHC de otras regiones

Se reseñan conceptos sobre distribución de beneficios que surgen del análisis de algunos AHC ejecutados en otras regiones.

Estos casos tienen menor valor ejemplificativo para futuros AHC, pero son de interés por la variedad y originalidad de las soluciones.

El hecho de que estos AHC en otras regiones responden a realidades socioeconómicas diferentes tampoco resta interés a las citas.

i) Presa Falcón (México-EE.UU.)

Es un aprovechamiento binacional con prioridad para el riego. La presa Falcón, en el tramo limítrofe mexicano-estadounidense del río Bravo, posee dos centrales hidroeléctricas gemelas -una por país-, con una potencia instalada de 30 MW cada una, interconectadas.

Originariamente las centrales se operaban en conjunto, pero el sistema no arrojó los resultados esperados. Cada país contaba con un equipamiento eléctrico muy diferentes, así como la demanda. Se acordó que resultaría más económico y técnicamente más conveniente operarlas en forma independiente.

A fin de que cada país pudiera obtener el beneficio máximo de la mitad de la energía correspondiente generada por las dos centrales Falcón, se acordó que la energía debería satisfacer en principio, los picos de las demandas de cada uno de los mercados eléctricos. Como los regímenes diarios, semanales y mensuales de la demanda de carga máxima de los dos países tampoco eran iguales, se estimó conveniente que, durante los períodos en que se requirieran extracciones adicionales para generar energía primaria, la energía se generara en la central de cada país conforme con las necesidades de su demanda independiente. Se estableció para ello, como condición, que la energía generada por cada central no superara un promedio diario de 65 000 kWh. Como además las centrales generan energía secundaria, con el agua que luego se deriva para riego, en general las centrales dejan de operar, si no hay necesidad de riego, para no perder el agua almacenada.

La interconexión, en 1980, sólo se mantenía para compensaciones de energía menores o para situaciones de emergencia.

Se acordó, además que si requerían inspecciones o trabajos de mantenimiento en la tubería de presión de una de las centrales, se paralizaría dicha central.

En tal caso se dispondría de la capacidad instalada de la otra.

El principio básico acordado fue que si por razones de fuerza mayor una de las centrales quedaba fuera de servicio, se compartía la mitad de la energía disponible, aun cuando la totalidad de dicha energía tenga que ser generada en una sola de las plantas.

El país que ha utilizado energía generada en la central del vecino, le devuelve la misma una vez que su central se halla en funcionamiento, de acuerdo con la conveniencia del otro país, a través de un "clearing" periódico de energía.

En otras palabras, sólo se toma en cuenta el derecho de cada país a la mitad de la energía generada, independientemente de la localización de las unidades generadoras.

Por estas razones es que, pese a tratarse de dos centrales gemelas ubicadas cada una en su margen, se las puede considerar como una sola central internacional hidroeléctrica.

ii) Presa de la Amistad (México-EE.UU.)

Es también un AHC con prioridad "riego". La presa de la Amistad, está ubicada sobre el mismo río Bravo aguas arriba de Falcón. También posee dos centrales, una por cada país, con una potencia instalada unitaria de 80 MW. Está operada por la Comisión Internacional de Límites y Aguas (México y Estados Unidos) a través de sus dos secciones. El funcionamiento de las tomas en cada país, aún siendo individual, está coordinado. Cada país opera su toma de acuerdo con ciertas normas previamente establecidas por la Comisión, según el volumen almacenado de agua de su propiedad y según sus propias necesidades. Para medir el agua que debe asignarse a cada país, la Comisión dispone de un sistema de 105 estaciones hidrométricas y climatológicas, y cada uno de ellos opera individualmente las estaciones sobre los afluentes de su propio territorio.

Los almacenamientos se manejan como si fueran depósitos en cuentas bancarias. A cada país se le acreditan los volúmenes entrantes que le correponden y se le cargan sus extracciones. Las filtraciones y pérdidas por evaporación se prorratean diariamente en proporción a los volúmenes que cada país tenga almacenados. Cada país

formula su programa de extracción de agua de acuerdo con sus propios intereses.

La operación del embalse de La Amistad tiene las prioridades:

- Utilización inmediata en el tramo entre La Amistad y Falcón, para usos consuntivos de agua potable o en el riego.

- Auxiliar a la presa Falcón en la satisfacción de las demandas para riego y provisión de agua potable en el Bajo Río Bravo.

- Generación hidroeléctrica en la Amistad, realmacenando el agua en Falcón.

- Facilitar el control de crecidas.

La Comisión reúne los programas de extracción de ambas Secciones Nacionales y los ajusta de manera de obtener los mayores beneficios para los dos países, y prepara el programa definitivo de extracción de agua del embalse de La Amistad.

En forma semejante a la contabilidad del agua, se lleva a cabo una contabilidad de la energía generada, de manera tal que cada país cuente con la mitad de la energía total que se genere. El balance de generación hidroeléctrica se realiza en los plazos que la Comisión convenga. En ciertas temporadas, un país genera, con el agua que se extrae por acuerdo de la Comisión, más energía que el otro y después en forma recíproca. Se trata que al cabo de determinado período, el balance sea cero, es decir, la hidroelectricidad aprovechada por los dos países sea igual. Mensualmente se preparan informes acerca de la generación y distribución de energía y se procura que las diferencias que existan entre las dos centrales, tanto en generación como en potencia, no se acumulen excesivamente, sino que vayan oscilando dentro de límites razonables, que puedan balancearse fácilmente.

iii) Presa Moses - Saunders (EE.UU. - Canadá)

La potencia instalada, de 1 824 MW, se distribuye por mitades entre ambos países. La producción para cada país es del orden de los 6 500 GWh anuales en promedio, a través de centrales que operan independientemente. Cada país afrontó los costos de sus equipos para generación y transmisión de energía.

Las empresas eléctricas responsables de la generación de energía por cada país están interconectadas y conforman un "pool eléctrico", cuyas ventajas son las siguientes:

- proveer el mejor servicio posible al cliente y en la forma más económica

- alcanzar la capacidad óptima de carga para cada sistema y por el "pool" como un todo. De acuerdo con estos objetivos, se pretende alcanzar la generación óptima de energía utilizable para cada sistema.

- conservar los recursos hídricos y lograr la operación más económica para los sistemas individuales y el "pool"

- optimizar la utilización de los recursos hídricos, teniendo en cuenta los propósitos que no implican generación de hidroelectricidad

- compartir las reservas de potencia en caso de emergencias eléctricas

iv) Aprovechamiento de Emosson (Francia - Suiza)

Este aprovechamiento conjunto se origina en el hecho de que Francia posee un importante volumen de agua proveniente de sus ríos nacionales con serias dificultades para su almacenamiento, en tanto que Suiza posee en el lago de Emosson, una capacidad de embalse que excede de la que necesitaría para almacenar las aguas de sus propios ríos. El aprovechamiento consta de una presa en territorio suizo, colectores de aguas en ambos países, una central eléctrica y su embalse compensador en cada país, galerías y tuberías de presión que conducen el agua desde la presa y el embalse de compensación suizo hasta la central francesa, galerías subterráneas entre ambas centrales y el canal de restitución hacia el río Ródano.

El complejo hidroeléctrico posee, en las dos centrales, una potencia instalada total de 407 MW y una producción anual de 452 GWh en promedio.

Respecto a la división de energía entre ambos países se comprobó que los potenciales teóricos superficiales de las aguas de cada país, eran similares (caudal por altura). Por lo tanto, se acordó que cada país participará por partes iguales en la utilización de las dos centrales alimentadas por el embalse de Emosson.

La generación hidroeléctrica total que se distribuye resulta de reservar un cierto volumen de agua que puede almacenar Suiza, captando otros ríos no incluidos en el proyecto.

La distribución de la hidroelectricidad entre ambos países, se basa en los siguientes conceptos:

- la energía producida será distribuida por partes iguales como si se hubiera generado por mitades dentro del territorio de cada país, sin que necesariamente el volumen de aguas utilizado en dicha generación sea entregado en igual proporción.

- la generación suplementaria de energía eléctrica obtenida en la central sobre territorio francés, gracias al aumento artificial del potencial hidroeléctrico original (aguas captadas en una cota inferior a la del embalse de Emosson, pero elevadas y almacenadas en el mismo por medio de bombeo), será considerada como producida en el territorio de cada parte proporcionalmente a los volúmenes de agua bombeada por cada una de ellas.

La cantidad de energía empleada para satisfacer las necesidades del concesionario, será provista por los dos Estados, por partes iguales.

A fin de cada año, o de un período juzgado conveniente por ambas partes,el concesionario comunica a la Comisión Permanente de Vigilancia, el estado del movimiento de energía entre los dos países, con el fin de verificar su concordancia con las regulaciones anteriormente mencionadas. En caso de que no se verifique dicha concordancia, la Comisión deberá proponer a las partes la mejor manera de regularizar la situación.

Cada país tiene absoluta libertad para utilizar la energía que le corresponde. Tratándose de la energía suplementaria o de la necesaria para satisfacer las necesidades del concesionario, puede utilizarse la energía producida por un Estado en territorio del otro, en cuya oportunidad dicho intercambio estará exento de todo costo adicional, considerándose como si se hubiera generado en el territorio del país donde se utilizará.

v) Aprovechamiento del Duero (España - Portugal)

Este aprovechamiento de un tramo limítrofe entre dos países, tiene la particularidad que ambos acordaron dividir el desnivel entre los extremos del tramo, en partes iguales (igual salto).

- En el sector del tramo limítrofe asignado a cada país, el aprovechamiento hidroeléctrico corre por cuenta exclusiva del país respectivo.

Los cierres del río Duero apoyan en las dos márgenes. En una de ellas, un país ejerce naturalmente la soberanía y en la otra margen, el segundo país le otorga derechos de paso a efectos de realizar el mantenimiento y operación de las estructuras que se ubiquen más allá del límite fronterizo.

- Cada país puede usar a su entera libertad la hidroelectricidad que genera en su sector, pero no puede ceder o vender excedentes a un tercero.

Se puede convenir entre embos Estados, la transferencia mutua de excedentes estacionales.

En la etapa de explotación de las obras, actúa una Comisión Internacional de Supervisión, a efectos de asegurar las franquicias adecuadas de servidumbre de paso a cada país, en la margen opuesta. La Comisión también supervisa el uso adecuado de estas franquicias.

Si la energía hidroeléctrica generada y vendida en un país creara condiciones competitivas y ruinosas para la industria del otro, el Convenio prevé el estudio del problema. Se prevé asimismo que en estos casos, la fracción de la hidroeléctrica que tiene consumidores industriales y provoca situaciones de conflicto se derive exclusivamente a industrias de exportación.

Las expropiaciones en cada margen deben ser hechas por el país que ejerce la soberanía en esa margen. Si las expropiaciones son necesarias para ejecutar un aprovechamiento hidroeléctrico del otro país, éstas se deberán realizar, sin cargo, y entregar las tierras en servidumbre, como ya se ha indicado.

Sin embargo, la extensión y valor de estas expropiaciones serán regulados por la Comisión Internacional, que también actúa en la etapa previa a la ejecución de las obras.

4.8.4 Recomendaciones

La experiencia transferible en relación a los criterios de distribución de beneficios en AHC sugiere que:

1. El criterio de distribución de los beneficios en partes iguales entre los países asociados ha facilitado considerablemente el proceso de negociaciones, y parecería recomendable mantenerlo en futuros AHC,

2. Un criterio de distribución de los beneficios basado en la ponderación de los aportes relativos de cada país al propósito hidroeléctrico (derrame superficial, obras de regulación preexistentes, etc.) no parece que pueda contribuir a facilitar la negociación de futuros AHC en la región,

3. Sería recomendable, si los países que se asocian para desarrollar un nuevo AHC están plenamente convencidos de la necesidad de propiciar otros propósitos además del

hidroeléctrico, que establezcan acuerdos en cuanto a la distribución de los beneficios adicionales resultantes.

4. Sería razonable la participación en la distribución de los beneficios hidroeléctricos de un AHC, a aquellos países que originariamente no participaron del mismo pero que pueden contribuir con obras de regulación en la cuenca superior, a aumentar esos beneficios,

5. Sería aconsejable estudiar a nivel de factibilidad, los beneficios obtenibles integrando la oferta energética de varios AHC situados en la Cuenca del Plata, a un mercado potencial y único, multinacional,

6. En la hipótesis anterior, la distribución de los beneficios adicionales en el sector hidroeléctrico creados por un mercado ampliado, tendría que replantearse en base a herramientas más complejas tales como:

   - despacho económico de cargas unificados para dichos mercados ampliados,

   - análisis de la expansión de los sistemas de generación en los mercados ampliados, con o sin un conjunto de AHC,

7. Bajo los auspicios de Naciones Unidas y OLADE, se convoque una reunión técnica a fin de establecer las pautas para ponderar las nuevas formas de distribución de beneficios hidroeléctricos más amplios, con la concurrencia de dos o más AHC, y de tres o más países involucrados.

4.9 Criterios de Costos, Obras Comunes y No Comunes

4.9.1 Introducción

En los aprovechamientos hidroeléctricos binacionales (AHC) desarrollados en la Región a distintos niveles, en general ha prevalecido el concepto de compartir los beneficios obtenibles por partes iguales (véase Subcapítulo 4.8)

Para ello, en líneas generales, se ha hecho abstracción del mayor o menor aporte de cada país a ese AHC en cuanto a recursos naturales (67), con algunas excepciones menores (68).

Establecido así el principio general de compartir los beneficios, hidroeléctricos en particular, por partes iguales, surge casi naturalmente el consenso, explícito o implícito, de asumir los costos del AHC en términos similares.

Confirmando el concepto de que ambos países aceptan compartir los costos de AHC, es importante señalar que en todos los casos, las Partes se preocuparon de distinguir entre:

- obras comunes, cuyos costos serían asumibles por los países por partes iguales en la mayoría de los casos,

- obras no comunes cuyos costos serían asumidos exclusivamente por el país que las proyecta y construye.

El segundo aspecto a aclarar es en qué medida, en un AHC, se cargarán en la cuenta hidroeléctrica: a) no sólo las inversiones específicas para este propósito (centrales hidroeléctricas, estaciones transformadoras, etc.) sino también: b) las no específicas (comunes a varios propósitos) como:

- desvío del río
- presa de embalse
- vertedero
- accesos, expropiaciones y reasentamientos, etc.

e incluso algunas inversiones específicas de otros propósitos (esclusas de navegación, dispositivos para pasajes de peces, etc.)

---

(67) Superficie de la cuenca de aportes hídricos de cada país, aparte hídrico superficial por margen, etc.

(68) En el caso de Yacyretá, se establece el principio de que el costo de la energía hidroeléctrica debe incluir el monto de una compensación a cada país, por la superficie que el embalse inunda en cada margen.

Este aspecto ya ha sido analizado, para aprovechamientos hidroeléctricos en general, y AHC en particular, en el Subcapítulo 4.6.

4.9.2 Criterios para clasificar las obras en "comunes" y "no comunes"

a. Criterio Funcional

i) Obras comunes

En principio, son aquellas obras, como la presa de embalse, cuya operación y costo deberían ser compartidos por los dos países.

Teóricamente deberían ser aquellas que constituyen une unidad fisiográfica, ecológica y/o operacional. De tal modo los países asociados deberían compartir sus costos y beneficios en forma conjunta, y, asegurar la explotación y conservación de esas obras como una unidad.

Casos típicos de estos tipos de obras comunes, son las obras principales de la presa, el vertedero, las obras de navegación, del control epidemiológico en el área, los aspectos de salud y seguridad del complejo, la red de estaciones hidrometeorológicas y de alerta en la cuenca activa del aprovechamiento, etc.

ii) Obras no comunes

Serían aquellas obras cuya operación y costos no deberían ser necesariamente compartidos por los dos países.

En general, son aquellas obras, que si bien están vinculadas a las "comunes", se desarrollan en los territorios nacionales respectivos, corresponden a aspectos asociados y muy específicos para cada país involucrado.

Un ejemplo típico de estas obras "no comunes" puede ser el caso del desarrollo del sistema de transmisión dentro del territorio de cada país, para evacuar la energía hidroeléctrica generada en el aprovechamiento común, (de acuerdo a la expansión prevista del mercado eléctrico por cada país), desde la central hidroeléctrica hacia los centros de carga.

b. Criterios políticos - sociales

Paralelamente a las bases técnicas, económicas y ecológicas que orientan el criterio anteriormente descripto, cada uno de los países asociados puede adoptar decisiones que vayan más allá de dicha racionalidad. Los aprovechamientos hidráulicos de gran magnitud pueden significar para los países involucrados una motivación especial para

reordenar el espacio económico, en particular si se estima que habrá excedentes económicos importantes en la etapa de explotación de la hidroelectricidad.

Como ejemplo de la aplicación de estos criterios, que se aplican a la definición de obras "no comunes", pueden citarse:

i) la decisión de alguno de los países asociados en cuanto a declarar reserva faunística y forestal una vasta área del perilago, en su territorio, más allá de las "áreas de reservas" que podrían ser considerados como mínimas,

ii) las obras de relocalización de la población afectada por el embalse en nuevas zonas de colonización, con una infraestructura y organización de la producción (incluyendo agroindustrias) muy superiores a las existentes antes de la inundación. Se puede entonces considerar esas obras como "no comunes", asumiendo los costos correspondientes el país que toma esa decisión.

4.9.3 Clasificación de obras en "comunes" y no comunes" en distintos casos

De acuerdo a la experiencia transferible extraída de diversos proyectos binacionales (Salto Grande, Yacyretá, Itaipú, Garabí, Corpus) se presenta el Cuadro No. 4-10.

4.9.4 Distribución de los costos entre los países

La experiencia transferible y recomendable es que:

a. Los costos de las "obras comunes" sean absorbidas por partes iguales por ambos países.

   En el caso de Saltò Grande, como excepción, se convino que las obras para la navegación, aguas abajo de la presa y no incorparadas al cuerpo de la misma:

   - serían costeadas por cada país en proporción al uso que se esperaba de las mismas,

   - dicha "asimetría" en el uso fue estimada en función de la ribera que cada país tenía sobre el río Uruguay,

   - los costos serían absorbidos en un 85% por la Argentina y en un 15% por el Uruguay, en base al criterio precitado.

Los costos de las obras "no comunes" son asumidos por cada una de las partes.

De dicho Cuadro, más otros antecedentes se desprenden criterios generales para los AHC, o muy específicos en otros casos:

i) Estudios y proyectos

En los AHC de Salto Grande, Itaipú y Yacyretá, se consideraron comunes estos costos, y se asumió que cada país afrontaría el 50%.

Agua y Energía y Eletrobras, en el convenio suscripto el 14 de marzo de 1972, donde se acordó realizar el estudio del Alto Uruguay, decidieron responsabilizarse por mitades del costo de los estudios, en moneda argentina, brasileña y/u otras monedas, estableciendo un mecanismo de liquidaciones y ajustes (cláusula octava). La distribución por partes iguales es, por otra parte, la adoptada en otros proyectos en que dos países participan igualitariamente de los beneficios tales como Presa de La Amistad, Presa Falcón, Presas sobre el río San Lorenzo, etc. Este criterio puede considerarse general.

ii) Gastos propios de cada delegación técnica o diplomática ante los organismos encargados de ejecutar la obra.

La práctica internacional es que cada país afronte los gastos de su delegación ante los entes y comisiones binacionales que se constituyan.

Este criterio puede considerarse general.

iii) Presa y vertedero

En los proyectos en los que el objetivo principal es la generación de energía eléctrica (que es el caso de los AHC), en igualdad de derechos y obligaciones por ambas partes, los países asociados aportan por partes iguales los costos de inversión de la presa y el vertedero. Tal es el caso registrado en la presa de Salto Grande, Itaipú, Yacyretá y en el aprovechamiento del río San Lorenzo (Canadá - EE.UU.)

Este criterio puede considerarse general para AHC.

En otros proyectos, cuyo objetivo prioritario es el almacenamiento de las aguas para control de crecidas, riego y otros usos (para los cuales el empleo principal de la presa está constituido por su capacidad de embalsar las aguas), el costo de la presa se distribuye en proporción del agua le corresponde a cada país, en función del caudal entregado al río internacional por los afluentes nacionales de cada país. Tal es el criterio adoptado en el tratado de Aguas y Límites celebrado entre México y Los EE.UU. el 3 de febrero de 1944.

CUADRO No. 4-10

APROVECHAMIENTOS COMPARTIDOS EN LA REGION
OBRAS COMUNES Y NO COMUNES

Estudios - Obras	Tipo de Obra	
	Común	No común
A) ESTUDIOS PREVIOS DE TODO TIPO	SG-YA	-
B) ACCESOS, VILLA, OBRAS Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.		
1) Acceso a los obradores	-	SG
2) Cerramiento de Obradores y Complejos Aduaneros, y Obrador.	SG-IT YA	-
3) Villas de empleados y obreros, e infraestructura de servicios esenciales de salud, educación, etc.	SG-IT YA	-
4) Villa (s) de explotación	IT-YA	SG
5) Oficinas del Ente (Comitente), Consultores y Laboratorios, para el período de obras y de explotación.	SG-IT YA	-
6) Vigilancia epidemiológica del perilago	s/d	s/d
7) Desarrollo ictícola en el lago	SG-YA	-
8) Sistema de estaciones hidrometeorológicas para la operación óptima del aprovechamiento y medidas de emergencia.	s/d	s/d
9) Limpieza del embalse	SG-IT YA	-
10) Conservación de la fauna y flora naturales.	SG-GA	-
11) Rescate y preservación del acervo arqueológico e histórico.		SG
12) Reubicación-relocalización de las infraestructuras de comunicaciones, servicios en general.	IT-YA	SG

CUADRO No 4-10
(Continuación)

Estudios - Obras	Tipo de Obra	
	Común	No Común
13) Relocalización de la población	IT-YA	SG
14) Relocalización de la infraestructura industrial afectada.	IT-YA	SG
15) Protección de la cuenca activa contra la erosión hídrica y eólica.		SG
16) Expropiaciones	IT-YA	SG
C) OBRAS PRINCIPALES		
C1) Obras Civiles Principales		
1) Desvío del río	SG-IT YA	 -
2) Presa principal, vertedero, cierres laterales	SG YA	- -
3) Centrales hidroeléctricas	SG	-
3.1) Central única	IT-YA	
C2) Equipamiento Hidromecánico y Eléctrico		
4) Compuertas del vertedero	SG-YA IT	-
5) Compuertas de la (s) central (es)	SG-IT YA	 -
6) Turbinas y Alternadores	SG-IT	-
7) Transformadores de salida	SG-IT	-
8) Subestaciones de la (s) central (es) en A.T.	SG-IT YA	-
9) Sistema de vinculación a M.A.T. entre centrales y/o convertidores de frecuencia .	SG-IT YA	-
10) Grúas del vertedero	SG-IT YA	-

CUADRO No- 4-10
(Conclusión)

Estudios - Obras	Tipo de Obra	
	Común	No Común
12) Equipo eléctrico auxiliar de la (s)-central (es)	SG-IT YA	-
13) Sistema de Transmisión a partir de-la S.E. de la central	-	SG-IT YA
C3) Otras Obras		
14) Esclusa de navegación, canales de acceso, sistemas de apoyo a la navegación.	SG-IT YA	-
15) Sistemas de control de la capa o caja freática y de desague de las zonas ribeñas.	s/d	s/d
16) Obras para riego.	SG-YA	

FUENTE: Alberto Viladrich . 1982 "XVI Congreso Nacional del Agua (Argentina)". Resistencia . Anales del Congreso.

SG: Salto Grande IT: Itaipú YA: Yacyretá GA: Garabí
s/d: sin datos.

iv) Centrales hidroeléctricas

La distribución de costos de las centrales hidroeléctricas propiamente dichas puede realizarse de acuerdo a dos criterios principalmente aplicados. El primero de ellos sostiene que las estructuras de generación eléctrica son "obras comunes" a ambos países, y por lo tanto ambos deben soportar igualitariamente sus costos. Este criterio fue adoptado en la obra de Salto Grande, en la Presa Falcón, en Yayretá y en Itaipú.

Este es el criterio generalizado en los AHC de la región y también recomendable.

El otro criterio consiste en que cada país asume el costo de construcción de su respectiva central de generación. Este criterio ha sido aplicado en la Presa de La Amistad, revisando la metodología empleada anteriormente entre los mismos países para la Presa Falcón y en la Presa Robert Moses - Robert H. Saunders sobre el río San Lorenzo.

v) Líneas de transmisión y obras de interconexión

En general los costos de las líneas de transmisión desde la central hasta los centros de carga de cada país, las estaciones de llegada y los transformadores de alimentación, son costeados por cada uno de los dos países asociados en un AHC.

Las estructuras requeridas para la interconexión de las centrales, son empleadas para derivar la energía generada en la central de un país hacia el mercado del otro indistintamente. Por lo tanto, deben ser consideradas como "obras comunes" y su costo distribuirse igualitariamente entre ambos países.

En el caso de Salto Grande, ambos países asumieron el costo de llamado Anillo de Interconexión (Etapa II) con interconexiones, una entre centrales de Salto Grande, y otra aguas abajo.

vi) Campamentos, obrador, villas de operario, villas permanentes

En los AHC de Yacyretá y de Itaipú, el total de los costos de este item se divide por partes iguales entre los países contratantes.

En el AHC de Salto Grande también, los obradores, las oficinas, depósitos, obras complementarias en las inmediaciones de la construcción, y los campamentos de operarios y técnicos afectados a la ejecución del proyecto, son consideradas obras comunes y su costo es soportado igualitariamente. Las villas permanentes del personal

afectado a la operación del proyecto son obras "no comunes" y cada país se responsabiliza de las mismas.

En la presa de La Amistad, cada país se hizo cargo del total de las construcciones auxiliares ubicadas en su territorio.

De la experiencia extraída de Yacyretá e Itaipú parecería recomendable el criterio de compartir los costos de estos rubros por partes iguales.

vii) Expropiación de predios anegados por el embalse y costos de reubicación de obras civiles

Los antecedentes de AHC en la Región permite identificar dos criterios disímiles. El más generalizado señala que cada país debe hacerse cargo de las expropiaciones de tierras y reubicación de obras civiles ubicadas dentro de su territorio. Este sistema rige en las presas Falcón y de La Amistad, en la presa Robert Moses y en Salto Grande. En este último proyecto, cada país debe afrontar el costo de traslado de ciudades pequeñas (69) que quedarían bajo las aguas. En genral, este criterio se impone en casos en que existe fuerte "asimetría" entre las áreas sujetas a inundación, valor de las tierras, densidad de población, etc.

El segundo criterio establece que el total de costos originados por el lago artificial debe ser prorrateado igualitariamente entre los dos países participantes. Este criterio se aplica en las presas de Itaipú y Yacyretá.

En este caso no podría extraerse ningún criterio general.

viii) Costo de obras complementarias tales como puente carretero y/o de ferrocaril, accesos a las obras.

En general se consideran "obras comunes" por su naturaleza, el puente carretero internacional y su eventual vía férrea, los caminos interiores, el señalamiento del límite internacional en el lago, etc. En Salto Grande, Falcón, La Amistad, fueron costeados por partes iguales.

Los accesos viales o ferroviarios al AHC, ubicados dentro de cada país, son considerados en general como no comunes, y cada país, por lo tanto, afronta sus costos individuales. (70)

---

(69) Federación (Argentina) y Bella Unión (Uruguay).

(70) Los accesos a la obra, en el caso de Alto Grande, fue considerado "no comunes"

4.9.5 Recomendaciones

De la experiencia de los AHC que ha realizado : "obras comunes" y "no comunes" se puede concluir:

1. la conveniencia de establecer la comunidad de todas las obras que tienen relación con elementos no divisibles desde el punto de vista operativo y ecológico, como ser la presa de embalse, y las infraestructura necesarias para la seguridad del sistema y de la población que puede estar afectada por dicha seguridad. En tal caso, cada país asume el 50% de los costos.

2. La recomendación de incluir como obras comunes todas las que requieren acuerdos operativos en relación con el uso del embalse como:

   - las centrales hidroeléctricas,

   - las esclusas y canales de navegación

   - las defensas urbanas y las expropiaciones vinculadas también a la definición de la línea de ribera, que debe ser común.

3. Con respecto a las expropiaciones de áreas afectadas por el embalse, obradores, etc. es difícil extraer experiencias positivas o negativas respecto a los dintintos criterios aplicados. Si se adoptara el criterio de asumir cada país el 50% del costo total corresponde hacer las siguientes salvedades:

   - deberían ser ejecutadas por cada una de las partes y a que las leyes y regímenes de expropiación son específicos para cada país.

   - deberían ser coordinadas en su ejecución en cada margen, por el ente binacional, a fin de asegurar que no habrá retrasos en las mismas, y por lo tanto, en el programa general de obras del AHC.

4. Debería mantenerse el principio de que la definición de "obras comunes" se refiere al compromiso de ejecutarlas como obras compartidas en ese sentido por ambos países, y cuyos costos también serán compartidos (en general por partes iguales).

5. El principio anterior se complementa con el principio de que cada país mantiene su soberanía sobre esas obras, en la parte de su territorio, ya que el AHC no altera los límites nacionales establecidos.