



**LA FALSA**  
**SOLUCIÓN**  
**DE LAS**  
**GRANDES**  
**REPRESAS**

**LA MUERTE**  
**DE LOS RÍOS**



ECOSISTEMAS



**Juan Pablo Orrego S.**  
**Presidente - Ecosistemas**  
**Coedición y diseño: equipo Ecosistemas**

Publicado originalmente en versión editada en “Energy – Overdevelopment and the Delusion of Endless Growth – Energía – Sobredesarrollo y el Engaño del Crecimiento Infinito”, Post Carbon Institute – Watershed Media, Foundation for Deep Ecology, 2012.

Primera versión digital, Ecosistemas, diciembre 2013.  
Primera versión impresa, Ecosistemas, junio 2015.  
Segunda versión digital e impresa Ecosistemas, enero 2018.

## LA PANACEA DE TURNO

Una y otra vez en la historia reciente, nosotros, es decir, los seres humanos, nos hemos precipitado a utilizar la invención más novedosa, exaltándola en cada oportunidad como el nuevo milagro, como la panacea que va a resolver para siempre los problemas de la humanidad en el sector relacionado. Lo hemos hecho con notable y creciente miopía, incluso ansiedad, debido a los rápidos y abundantes beneficios económicos visualizados como resultado del despliegue y utilización masiva de la nueva tecnología en cuestión. En muchos casos, incluso en el corto plazo, los efectos colaterales, los impactos negativos secundarios, sinérgicos, acumulativos del último milagroso *techno-fix*<sup>1</sup> han sido devastadores. La lista es larga: motores a explosión alimentados con hidrocarburos, fisión nuclear, antibióticos, DDT, CFCs, asbesto... Los teléfonos celulares, y el exceso de 'irradiación' mediática con su contaminación electromagnética, están rápidamente sumándose a la lista.

Las consecuencias negativas del uso irresponsable de estas supuestas maravillas tecnológicas están directamente relacionadas con la falta de sabiduría y de visión al decidir desarrollarlas y utilizarlas. **El problema fundamental es la total ausencia de pensamiento sistémico, la falta de un acercamiento holístico al analizar los potenciales impactos positivos y negativos de la tecnología, tanto en la dimensión temporal, como en la espacial y ecológica.** Según diversas fuentes, algunas sociedades tradicionales, antes de tomar decisiones, particularmente aquellas que involucran innovaciones que pueden provocar profundos cambios, solían considerar, o 'consultar' a varias generaciones hacia atrás y hacia adelante en el tiempo. Se trataba de reflexionar, por un lado, sobre cómo los ancestros hubiesen juzgado la invención y sus potenciales consecuencias en base a la sabiduría originaria, y, mirando hacia adelante, se trataba de visualizar qué tipo de mundo la tecnología podría traerle a la comunidad y al planeta, con qué consecuencias para el medioambiente y las personas. Este acercamiento

<sup>1</sup> Idea que todos los problemas, sociales, ambientales, económicos, productivos, etc., pueden solucionarse con nuevas y mejores tecnologías. Ahora se usa el término en forma desdenosa para describir soluciones tecnológicas rápidas, cortoplacistas, inapropiadas, que a menudo crean más problemas que los que resuelven, o que le dan a la gente la ilusión que el problema de fondo ha sido resuelto.

'arraigado', profundo y holístico, nos podría haber ayudado a prevenir mucho daño, pero nos hemos desarraigado totalmente del mundo natural 'no-humano'; de hecho, solo mentalmente, porque físicamente, ecológicamente, no podemos separarnos ni salirnos de éste, estamos tan íntimamente interrelacionados con toda la biosfera como siempre. Las consecuencias de la ilusoria separatividad entre humanos y la "naturaleza", que nos lleva a no considerar adecuadamente el contexto biosférico y a no percibir cabalmente las alarmantes señales de estrés del sistema, nos están envolviendo como las furiosas aguas de un tsunami cósmico.

## ¿CRECIMIENTO INFINITO DE LA DEMANDA?

Los ascensores hacen posible los 'rascacielos', pero exigen vastas cantidades de electricidad para funcionar, por lo tanto, termoeléctricas, grandes represas y reactores nucleares, con todas las consecuencias negativas de estas tecnologías de las que nos estamos enterando paulatinamente. La pregunta entonces es: ¿Necesitamos vitalmente de rascacielos y ascensores? El petróleo y los motores a combustión nos trajeron los automóviles, que permitieron el despliegue de un mundo muy particular, excesivamente móvil, urbanizado y sub-urbanizado. Al final del día, ¿Es que los automóviles, las megalópolis y los suburbios contribuyen a conservar, mejorar, y proteger... o a degradar la vida?

Probablemente uno de los mejores, o peores ejemplos de falsa solución a la demanda energética de la humanidad, es la electricidad generada con las controvertidas grandes represas hidroeléctricas.

Para empezar, es necesario comentar cómo se ha inflado la necesidad energética humana con la modernidad. Dicho con otras palabras: **es vital darnos cuenta, dados los severos impactos ambientales negativos de la generación, transmisión y distribución eléctrica en general, que es verdaderamente asombroso cuan superflua y frívolamente utilizamos la electricidad, de hecho, literalmente, como si fuera gratuita.**

A estas alturas, nuestra tendencia a tener puntos ciegos respecto de temas de vida o muerte se ha transformado

en una de nuestras características históricas más prominentes<sup>2</sup>.

En este sentido, en opinión de muchos, las supuestas bondades de las grandes centrales hidroeléctricas de embalse figuran como una de nuestras más grandes cegueras.

## LAS GRANDES REPRESAS

Las grandes centrales hidroeléctricas con represas, con muros de una altura de base a cresta que excede los 15 metros, son una tecnología reciente, íntimamente relacionada con el desarrollo de los cementos metálicos modernos, una historia que se remonta solamente a unos 86 años atrás, en 1931, con la construcción en Estados Unidos de la central hidroeléctrica Hoover en el río Colorado. Desde entonces el número de grandes represas en el mundo había aumentado hasta más de 45 mil en 2001, con la mayor alcanzando 300 metros de altura<sup>3</sup>. Hoy la cifra supera las 57.500, con al menos 300 mega represas<sup>4</sup>.

Las represas, los trasvases entre cuencas y los retiros de

agua para riego han fragmentado el 60% de los ríos del mundo<sup>5</sup>. A escala geológica, incluso humana, y desde una perspectiva sistémica u holística, estas ocho décadas y media representan un período muy corto, particularmente al tratar de evaluar los resultados reales de esta mega tecnología tan controvertida en términos de sus costos y beneficios.

Típicamente, con la construcción de la primera central hidroeléctrica, la tecnología fue ensalzada como la nueva panacea: supuestamente una fuente de energía limpia, abundante, renovable y barata. Creciente evidencia demuestra que estas afirmaciones son ideológicas, sesgadas por el extremadamente rentable negocio que rodea las grandes represas a lo largo de su ciclo de vida; es decir, desde las primeras fases de su diseño, a las consultorías y el lobby, al movimiento de recursos financieros, pasando a través de las costosas evaluaciones ambientales, para terminar con la construcción misma y su masiva movilización de mano de obra, materiales y maquinaria. Todo esto instala un vasto punto ciego, porque claramente no son una panacea.

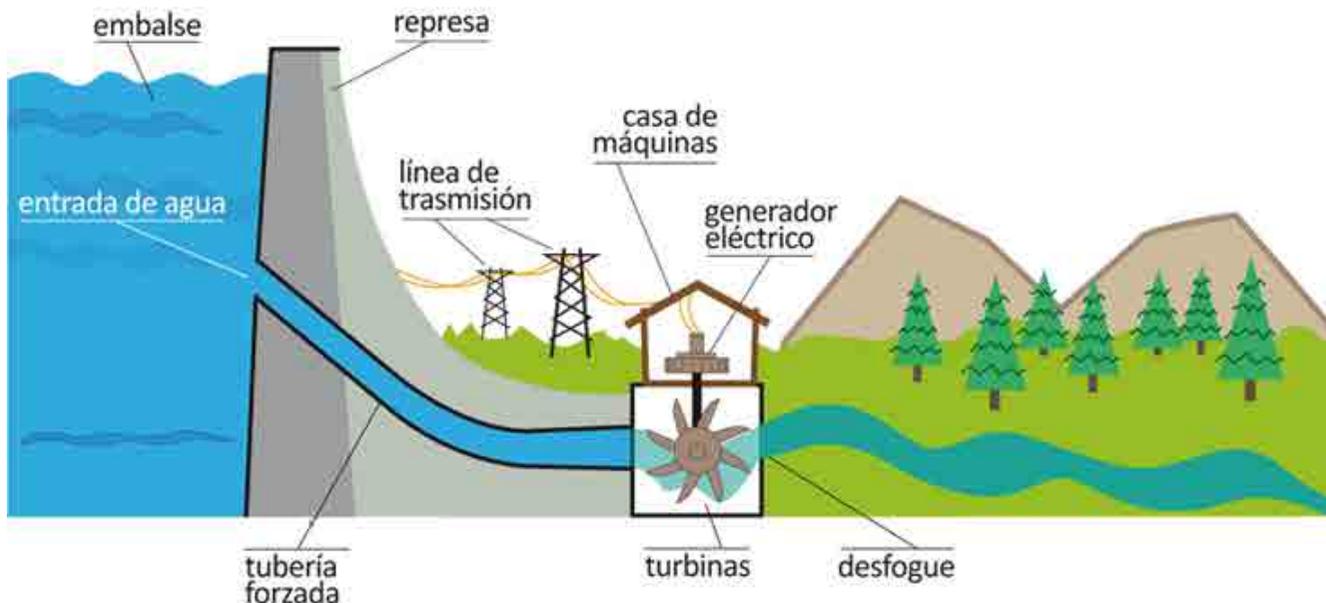


El río Penobscot volviendo a su estado natural, Estados Unidos.  
Foto: American Rivers.



Demolición de represa en el río Elwha, Washington St., E.E.U.U. Hoy la presa ha sido eliminada completamente, dando paso a la recuperación de los ecosistemas, la fauna ictica, el estuario, e incluso el lecho marino circundante a este. | Foto: Joel W. Rogers.

2 "Colapso - Cómo las Sociedades Escogen Fallar o Tener Éxito", Jared Diamond, Viking Penguin, 2005.  
3 International Commission on Large Dams, 1988; "Ríos Silenciados", McCully, Proteger Ediciones, 2001  
4 International Commission on Large Damns (ICOLD), 2017  
5 World Commission on Dams -WCD, 2000



Esquema de central hidroeléctrica de represa. | Foto: <http://alejandrocarrongonzalez.blogspot.cl>

## IMPACTOS ECOLÓGICOS

En efecto, en el corto período mencionado anteriormente, la masiva transformación de cuencas y ecosistemas fluviales –componentes cruciales del ‘sistema circulatorio’, del ciclo hidrológico de nuestro planeta– en artefactos hidráulicos, ha demostrado ser extremadamente costosa. Las grandes represas dañan severamente los ríos, provocando su degradación bio-ecológica. Homogenizan, empobrecen y alteran significativamente las dinámicas naturales de los ríos desde el nivel local al continental hasta el global con serias implicaciones para la biodiversidad en los tres niveles<sup>6</sup>. La mayoría de las variables vitales biológicas, físicas y químicas de los ríos son alteradas por las represas: caudales estacionales, flujos de sedimentos, temperaturas, contenido de oxígeno y otros gases, así como de contaminantes, con la consecuente degradación aguas arriba y aguas abajo de la represa, de la cadena trófica o alimentaria, que son términos científicos eufemísticos que significan en realidad la vida del ecosistema fluvial.

6 “Homogenization of regional river dynamics by dams and global biodiversity implications”, PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA), 2007; 10.1073/pnas.0609812104, “Minimizing environmental impacts of hydropower development: transferring lessons from past projects to a proposed strategy for Chile”, Environmental Impacts of Hydropower development, P. Goodwin et al, IWA Publishing 2006 - Journal of Hydroinformatics, 08.4 - 2006.

La manipulación periódica de los flujos de los caudales de los ríos que exige la operación de una central hidroeléctrica resulta en fluctuaciones que van de flujo cero a recurrentes “golpes de agua” con enormes caudales, lo que, entre otros efectos deletéreos, elimina los ciclos estacionales naturales de los ríos. Incluso alteran –erosionándolos– irreversiblemente la estructura física de sus cauces; el fondo de los valles.

Los desarrollistas han sido particularmente ciegos respecto de la vital importancia de los ecosistemas ribereños y humedales para la salud de los ríos y de las cuencas hidrológicas. Esta es ‘la visión túnel’ de los ingenieros que buscan solamente cosechar la mayor cantidad posible de ‘energía potencial gravitatoria’ de un río<sup>7</sup>, sin considerar la red de vida conformada por el ecosistema fluvial y su cuenca hidrográfica, e hidrológica, término que incluye las aguas subterráneas.

7 La potencia de una central hidroeléctrica se mide generalmente en Megavatios (MW) y se calcula mediante la fórmula:

$$Pe = \rho \cdot 9,81 \cdot \eta_t \cdot \eta_g \cdot \eta_m \cdot Q \cdot H$$

donde  $Pe$  = potencia en vatios (W);  $\rho$  = densidad del fluido en  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;  $\eta_t$  = rendimiento de la turbina hidráulica (entre 0,75 y 0,94);  $\eta_g$  = rendimiento del generador eléctrico (entre 0,92 y 0,97);  $\eta_m$  = rendimiento mecánico del acoplamiento turbina alternador (0,95/0,99);  $Q$  = caudal turbinable en  $\text{m}^3/\text{s}$ ;  $H$  = desnivel disponible en la presa entre aguas arriba y aguas abajo, en metros. En una central hidroeléctrica se define **potencia media** como la potencia calculada mediante la fórmula de arriba, considerando el caudal medio disponible y el desnivel medio disponible; y **potencia instalada**, la potencia nominal de los grupos generadores instalados en la central.



Fotografía izquierda: Alto Biobío antes de la construcción de la represa Ralco. lavaguada.cl | Derecha: Alto Biobío intervenido por mega central hidroeléctrica de Enel (Endesa en la época). Douglas Tompkins.  
La represa de la central hidroeléctrica Ralco, en el río Biobío, que entró en operación en 2004 es una de las más altas del mundo con un pretil de 155 mt de altura y 360 de ancho. La central Pangue, con un pretil de 103 mt de altura y 410 de ancho, construida aguas abajo de Ralco, entró en operación en 1996. Las dos represas inundaron 4.000 hectáreas (3.500 y 500 respectivamente) y degradaron en forma brutal 70 km del valle del Alto Biobío, asestandole un golpe mortal a una de las cuencas ecológicamente más ricas de Chile, habitada por comunidades Pehuenche.

Los ríos son un todo integrado de fuente a desembocadura, e incluso más. De hecho, **los ríos, y las cuencas que los nutren, necesitan ser percibidos y comprendidos ‘esféricamente’ -incluyendo la dimensión subterránea-, multidimensionalmente, no linealmente, como si lo único importante de la cuenca fuera esa cinta de agua que corre al fondo de un valle estéril.**

En consecuencia, los impactos negativos de las grandes represas son también multidimensionales, degradando de muchas maneras complejas la red esférica de vida de una cuenca. La captura de sedimento dentro del reservorio, por gravedad, igualmente tiene consecuencias fatales. Ambos sedimentos, los orgánicos -llamados nutrientes- y los inorgánicos, son vitales para la cadena alimentaria. Los nutrientes por razones obvias, tal como el nombre lo indica, pero los elementos inorgánicos también son indispensables para ciertos microorganismos como las diatomeas, que están en la base de la red de la vida marina, y necesitan, por ejemplo, la sílice que aportan los ríos para construir sus exoesqueletos y, por lo tanto, para existir.

Biólogos marinos chilenos han definido los ecosistemas costeros de la Patagonia como ‘estuarinos’<sup>8</sup>, un término más comúnmente asociado con la desembocadura de los ríos. El punto es que éstos científicos han concluido que

los ríos son el principal pilar bio-ecológico de estos ecosistemas costeros con su abastecimiento de ambos tipos de sedimentos, lo que resulta en la productividad típica de aguas litorales, muchas veces más alta que en los mares interiores. Los peces de mar interior vienen a la costa a desovar porque ahí abunda el alimento, la vida. De esta forma, degradar un ecosistema fluvial significa degradar los ecosistemas costeros e incluso los mares y océanos.

Degradar un río puede afectar negativamente a ballenas a cientos de kilómetros de distancia de su desembocadura. Es tristemente gracioso que el ‘descubrimiento’ de estas realidades naturales tan importantes y evidentes sea algo relativamente reciente.

Otro de estos hallazgos es que los embalses hidroeléctricos son importantes emisores de gases de efecto invernadero, particularmente en las latitudes tropicales, donde sus emisiones pueden llegar a superar las emisiones de una termoeléctrica a carbón de potencia equivalente. Investigaciones han demostrado que las grandes represas del mundo emiten anualmente 104 millones de toneladas métricas de metano, y aproximadamente el 15% de gases efecto invernadero de origen humano. Esto es lógico. Todos los cuerpos de agua, tanto los naturales como los artificiales, emiten

<sup>8</sup> “Conservación Marina en el sur de Chile”, Rodrigo Hucke-Gaete, Francisco Vidri y Maximiliano Bello, 2006



Impactos de la represa Belo Monte construida en la selva amazónica, estado de Pará, Río de Janeiro, Brasil. | Foto: es.brasil247.com

metano, 25 veces más eficaz que el CO<sub>2</sub> en términos del efecto invernadero, o sea de su capacidad de atrapar calor. El problema, como ya se dijo, es que hemos construido cerca de 58 mil grandes represas hasta la fecha, de tal modo que su efecto conjunto, como elementos cambiadores del clima, está teniendo un impacto planetario, biosférico.

Las grandes represas también son cambiadoras del clima a nivel de cuencas y sub-cuencas hidrográficas. El agua embalsada absorbe calor durante el día, que luego se libera durante la noche, alterando los regímenes de temperatura y los patrones de vientos a nivel local. Los reservorios también se transforman en masivos sistemas ‘evaporatorios’, aumentando significativamente las tasas de humedad en los valles y cuencas con consecuencias impredecibles para flora y fauna.

El peso de un enorme volumen de agua que se instala súbitamente en un valle también puede movilizar fallas geológicas e inducir temblores de tierra, un fenómeno llamado “sismicidad inducida por reservorios”<sup>9</sup>.

Podríamos seguir. La lista es mucho más larga y la literatura es fácil de encontrar.

**Claramente, enormes artefactos con múltiples impactos negativos como los someramente descritos no pueden ser considerados una fuente renovable, limpia y barata para generar electricidad.**

<sup>9</sup> “Sismicidad inducida por embalses. Análisis del efecto de carga” *Geogaceta* 20 (6), 1996.

Uno de los trucos utilizados para mostrar a las grandes represas como sustentables es que hasta hace poco sus externalidades negativas habían sido convenientemente escondidas, negadas, por los constructores de represas, y su vasta y profunda red de largo alcance de relaciones en diversos sectores con intereses creados, incluidos gobiernos, prominentes instituciones académicas y financieras, y los medios de comunicación oficiales.

**Las consecuencias sociales negativas de las grandes represas son proporcionales a sus múltiples impactos ambientales, lo que nos reitera una lección que debiéramos aprender de una vez por todas: que lo social y lo ecológico están totalmente interrelacionados.**

### INVISIBILIDAD DE LOS IMPACTOS SOCIALES

Uno de los descubrimientos más sorprendentes que emerge cuando investigamos las grandes represas, es la falta de certeza respecto de su ‘daño colateral’ a las comunidades humanas. En la literatura relevante se estima que entre 40 a 80 millones de personas han sido relocalizadas, desplazadas, en muchos casos, a la fuerza, debido a la construcción de grandes represas<sup>10</sup>. ¡Cuarenta a ochenta millones! ¿Cómo puede existir una falta de certeza de 100% respecto a esta dramática estadística?

Existen varias razones. Una es que China e India, los países con la mayor cantidad de personas desplazadas por grandes represas, no transparentan la información sobre el tema. Es necesario subrayar que las cifras mencionadas se refieren solamente a las personas más directamente afectadas, cuyas tierras fueron inundadas. Ninguna instancia oficial ha intentado calcular cuantas decenas de millones de personas más han sido ‘indirectamente’ impactadas de múltiples formas menos notorias.

Parte de la explicación de este extraño desconocimiento tiene que ver también con que las sociedades en general, co-optadas por las grandes corporaciones, no promueven el saber, el ver, el asumir las noticias ingratas relacionadas con los costos del ‘desarrollo’ impulsado por estas mismas empresas. La deliberada, y

<sup>10</sup> WCD, 2000.

muy bien financiada, negación del cambio climático es quizás el mejor y peor ejemplo.

Otro truco utilizado para esconder los impactos sociales de las grandes represas es reducir artificialmente, en el papel, sus ‘áreas de influencia’. Esto es lo opuesto a un análisis sistémico. En muchos casos, en las evaluaciones de impacto ambiental contratadas, pagadas, y finalmente editadas por los proponentes de las represas, el área considerada en forma reduccionista es generalmente una pequeña zona alrededor del reservorio. Los impactos sinérgicos y acumulativos de largo alcance en el espacio y en el tiempo, aguas arriba y aguas abajo de la represa, y la integridad de la cuenca hidrológica como un todo, son sistemáticamente ignorados. En general los estudios de impacto ambiental son instrumentos cuyo fin predeterminado es la aprobación de los proyectos, y, por lo tanto, están basados en la teoría de las compensaciones sociales y de las mitigaciones ecológicas, lo que quiere decir que suponen que todos los impactos sociales pueden ser compensados económicamente, y que todos los impactos ecológicos pueden ser mitigados a través de medios técnicos y medidas tecnológicas. De hecho, muchas veces se produce un *trade off* a través del cual se ofertan y transan medidas sociales compensatorias por impactos ecológicos. **Es decir, para neutralizar el conflicto socioambiental se les pagan compensaciones a las personas o comunidades afectadas en ese momento –que son casi siempre irrisorias–, pero, además estas compensaciones cortoplacistas obviamente no neutralizan los impactos ecológicos negativos, ni siquiera los presentes, menos aún los futuros.** Los impactos sinérgicos, acumulativos se manifestarán y agudizarán con el tiempo. Con estas transacciones se está cometiendo un abuso transgeneracional. Los impactos afectarán a futuras generaciones que no serán compensadas de ninguna forma.

En Chile se dice que “el papel aguanta todo”. Se podría decir lo mismo de las palabras, que además “se las lleva el viento”. El problema es que cuando finalmente la realidad demuestra ser muy diferente de todo lo afirmado y prometido en el papel y los discursos, y que los daños han sido infligidos, entonces la racionalización de los proponentes es que estos son los costos inevitables del progreso. La realidad es que las grandes represas del mundo, a lo largo de todo su ciclo

de vida –exploración, construcción, operación– han tenido costos humanos, comunitarios, culturales, sociales y económicos extremadamente altos. Esta es una historia trágica que no solamente no ha sido contada del todo, sino que sigue desenvolviéndose en el presente.

Hace algunos años, en una escuela de un pueblo guatemalteco participamos en un evento anti-represas junto a un colectivo de opositores a esta tecnología de muchos países del mundo. Durante tres días nos miraron fijamente, desde grandes retratos que colgaban de los muros alrededor de nosotros, los rostros de 378 niños, mujeres y hombres Maya Achí que fueron asesinados por el ejército guatemalteco para allanar el camino a la construcción de la represa Chixoy, patrocinada por el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, y el Gobierno italiano. Las fotografías fueron muy efectivas para abrirnos aún más los ojos, y para motivarnos con aún mayor convicción a seguir estudiando el tema y actuando en consecuencia.

### UN EJEMPLO DEVASTADOR: EL RÍO BIOBÍO

Desde la construcción de las primeras dos grandes centrales hidroeléctricas en el río Biobío en el centro sur de Chile, a finales de los ‘90, la localidad sacrificada se ha transformado en la más pobre de Chile, y exhibe la más alta tasa de suicidios, que triplica la media nacional<sup>11</sup>. Más encima, en el Alto Biobío -bajo la sombra ominosa de dos enormes represas, Pangué y Ralco, de 113 y 155 mts de alto respectivamente, y una central ‘de pasada’ de Colbún, Angostura-, hasta la promulgación de la ley de equidad tarifaria la población local pagaba tarifas eléctricas que estaban entre las más caras de todo Chile. Efectivamente, la electricidad no es más barata en las localidades donde se la genera con un alto costo social, cultural y ambiental, sino donde hay más demanda y consumo. Así, en la Región Metropolitana de Santiago, se pagan las tarifas más bajas, un incentivo perverso para que nuestra desparramada capital, en creciente colapso social y ambiental, continúe creciendo incesantemente, y más industrias se instalen en sus alrededores aprovechando esta electricidad “barata”. ¿Sabías reglas del mercado!

<sup>11</sup> Referencia columna Cristián Opaso. “Suicidios, el calvario pehuenche”. LND 21 de noviembre de 2010.

## LEY DE EQUITAD TARIFARIA N° 20.928

Desde septiembre del año 2016, con el gobierno de Michelle Bachelet, por primera vez se reconocen los impactos que sufren las poblaciones de comunas donde se han instalado grandes proyectos de generación de energía eléctrica; y se reconoce que la calidad de vida de la población en estas comunas ha sido “sacrificada” en beneficio del resto del país.

En el caso de las termoeléctricas hay impactos directos en la salud de las personas con la absorción de metales pesados que provocan diversas enfermedades, incluyendo cáncer. En el caso de las hidroeléctricas de embalse los impactos tienen que ver con desintegración de tejido social o comunitario, con la pérdida de tierras productivas, de efectos negativos en las economías locales basadas en actividades de pesca, agropecuarias, y turismo, por ejemplo; y de impactos culturales relacionados con la pérdida de lugares valorados por la población local, inundación de sitios ceremoniales, recreativos, y cementerios, entre otros. La ley de equidad tarifaria contempla una rebaja mensual de las cuentas de la luz para todas las comunas que generan energía, que busca compensar la pérdida de calidad de vida y los impactos directos a la salud provocadas por las fuentes de generación eléctrica. En el caso de la comuna de Alto Biobío, con población mayoritariamente Pehuenche, la rebaja es de un 35% de la cuenta. La paradoja, en este caso, es que muchas familias, a pesar de estar conectadas, actualmente no usan la electricidad porque no pueden pagar el servicio. De este modo, la rebaja en la cuenta no compensa nada, no sirve de nada.

La comuna con mayor rebaja de cuentas, 60%, es Mejillones, donde la salud de la población y la integridad ambiental de la zona está siendo gravemente afectada por las emisiones y otros impactos provocados por siete centrales termoeléctricas emplazadas en las inmediaciones. Claramente, en todos estos casos una rebaja en la tarifa, aunque puede ayudar en lo inmediato a familias de escasos recursos, no compensa la pérdida de calidad de vida, y para qué decir los impactos graves sobre la salud de las personas, e incluso su muerte. Tampoco compensa la pérdida de la integridad ambiental del territorio que conlleva impactos de diversos tipos que se proyectan en el tiempo.

## TRÁGICA HISTORIA EN CURSO

Como se ha dicho, existe literatura especializada donde se puede atisbar la trágica historia socioambiental en torno a las grandes represas<sup>12</sup>, pero evidentemente la historia en su integridad no ha sido asumida por la humanidad, porque a pesar de sus gravísimos y bien documentados impactos ecológicos y sociales, el año 2009, en China, se terminó de construir la mayor represa del mundo, Tres Gargantas. Su monstruoso embalse, de 660 km de largo -distancia entre Santiago y Vallenar-, represó este enorme tramo del Río Yangtzé, inundando 104.500 hectáreas, desplazando a 1.3 millones de personas, y afectando ‘indirectamente’ a otros 10 millones de personas.

En muchos lugares del mundo, a un altísimo costo social que incluye numerosos asesinatos-, muchos dirigentes sociales, activistas y comunidades locales siguen resistiendo proyectos similarmente destructivos, tal como ocurrió con la represa Belo Monte<sup>13</sup> en la Amazonía brasilera, que a pesar de la oposición y los devastadores impactos fue finalmente autorizada por el gobierno de Brasil.

Otros, en cambio, celebramos después de años de lucha la cancelación de seis grandes centrales hidroeléctricas con embalses en la Patagonia chilena, los proyectos HidroAysén, y Río Cuervo de Energía Austral. También en la Patagonia, muy recientemente, la Corte Suprema anuló la Resolución de Calificación Ambiental favorable de la central de pasada Mediterráneo, en el río Manso, cuenca del río Puelo. Así, en nuestro país el trabajo denodado de muchas personas y organizaciones está logrando detener la embestida hidroeléctrica contra los ríos nacionales.

Amazonía y Patagonia son bioregiones privilegiadas en términos culturales y ecológicos, que debieran ser protegidas como órganos planetarios vitales porque proveen funciones ecológicas clave para toda la biosfera de las que se derivan servicios ambientales también claves para las poblaciones locales.

12 “The Social and Environmental Effects of Large Dams” – 1984, E. Goldsmith y N. Hildyard; “The Dammed” – 1992, F. Pearce; “Ríos Silenciados”, 2001, Patrick Mc Cully; “Represas y Desarrollo” – 2000, Informe de la Comisión Mundial de Represas, y otros.

13 La tercera represa más grande del mundo con una superficie de inundación estimada de 20.000 hectáreas, 11.233 MW de capacidad. La construcción de su embalse en el río Xingü, en Pará, norte de Brasil, ha significado para la población local perder el acceso al agua, alimentación, vivienda, trabajo y transporte. Al menos 20,000 personas han sido desplazadas.

**RÍOS LIBRES**



Salto en el río Pascua, Patagonia chilena. | Foto: Eric Parker.



Río Baker. | Foto: Linde Waidhofer.

**RÍOS REPRESADOS**



Represa Tres Gargantas. | Foto: www.esglobal.org



Represa Changuinola 1. | Foto: energiapanama.wordpress.com

## PATAGONIA SIN REPRESAS

¿Cómo se logró Patagonia Sin Represas?

La oposición al proyecto HidroAysén en la Patagonia chilena fue intensa. En 2007, una coalición chilena, el Consejo de Defensa de la Patagonia (CDP), lanzó la campaña “Patagonia Sin Represas”. Miles de personas adhirieron a esta causa. En el peak de la campaña ochenta organizaciones de varios países trabajaban para detener la represión de los ríos Baker y Pascua, y la construcción de la línea de transmisión asociada, de 2 mil km de largo, que habría sido la más extensa del mundo.

El proyecto de represas en la Patagonia era promovido desde 2009 por el gigante energético italiano Enel (controlado por el gobierno italiano, que tiene el 32% de la propiedad), y la empresa chilena Colbún. La campaña logró atrasar por años el proyecto, a través de la activación ciudadana, de acciones legales, gestiones políticas, y del levantamiento de propuestas concretas para un cambio de paradigma energético en Chile. Los intensos esfuerzos de educación pública del CDP fueron muy exitosos en mostrar el valor ecológico y cultural de la Patagonia al público nacional e internacional, así como los potenciales de uso eficiente de la energía y de las abundantes energías renovables no convencionales en el país. Consistentemente, a través de varios años, más del 60% del pueblo chileno se opuso al proyecto.

Muchas organizaciones italianas, bajo el lema “Patagonia Sensa Dighe”, junto con las organizaciones chilenas, confrontaron a Enel en su propio país de origen por sus intenciones de represar los ríos libres de la Patagonia, así como por otros proyectos potencialmente destructivos en Europa, parte del agresivo plan corporativo de la empresa.

El mayor logro alcanzado por esta alianza internacional es el rechazo a HidroAysén dictado en junio 2014 por el Comité de Ministros, que preside la institucionalidad ambiental chilena, que invalidó la Resolución de Calificación Ambiental –la autorización de la construcción del proyecto– obtenida por la empresa en mayo 2011.

Después de este revés los proponentes intentaron defender legal y administrativamente su proyecto. Sin embargo, HidroAysén muere definitivamente el 17 de noviembre 2017, fecha en la que el directorio de la sociedad aprobó el cese de actividades de la compañía,

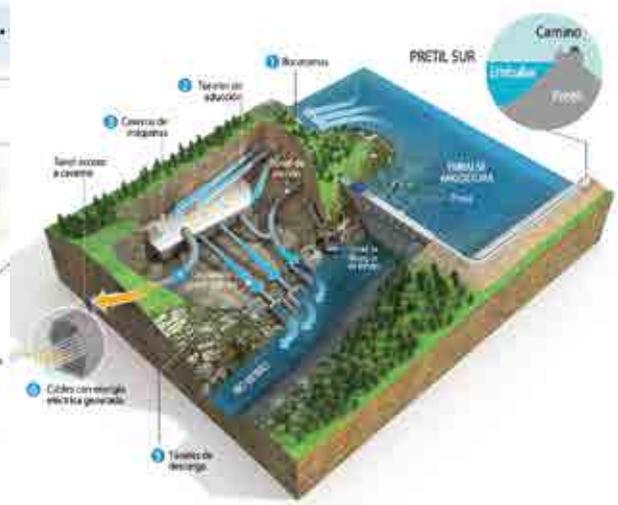
la dimisión de su directorio, y anunció la decisión de renunciar a los derechos de agua no consuntivos que poseía para hacer el proyecto homónimo: cinco centrales en la Región de Aysén, con 2.700 MW de potencia, 5.910 hectáreas de inundación, con un costo de inversión cercano a US\$ 8 mil millones, entre represas y línea de transmisión.

La cancelación de HidroAysén es uno de los mayores logros socioambientales de la historia de nuestro país.

La coalición ciudadana chilena, de una diversidad y transversalidad sin precedentes, se enfocó particularmente en demostrar el valor cultural y ambiental de la Patagonia chilena y el sin sentido de estas represas en términos de política y desarrollo energético. Una elaborada propuesta técnica para impulsar una nueva matriz y política eléctrica fue presentada al público y autoridades en octubre 2011. El estudio demostró que el proyecto HidroAysén no solo era innecesario, sino que el peor paso que el país podía tomar para su desarrollo energético. Chile no tiene déficit de abastecimiento y está bendecido con una geografía y extensión longitudinal, y otros factores, que lo posicionan en forma única para desplegar fuentes de energía renovables no convencionales, incluyendo sol, viento, geotermia, energía oceánica, e hidroelectricidad a pequeña escala. A esto se suman los potenciales de conservación, ahorro y uso eficiente de la energía que no están siendo aprovechados a cabalidad hasta la fecha. Por su importancia, algunos expertos equiparan estos potenciales con un ‘yacimiento energético’ de varios miles de MW.

## CENTRALES DE PASADA

Una central hidroeléctrica de pasada consiste en obras de infraestructura, denominadas **bocatomas**, con las que se desvía y se capta una parte del caudal de un río. Estas aguas son conducidas por **canales ‘a cota’**, lo que significa que corren horizontalmente desde el **punto de captación** de las aguas por una de las laderas del valle, y como éste va descendiendo, se va generando una creciente altura entre el canal y el fondo del valle. Después de varios kilómetros de recorrido esta diferencia de altura puede ser considerable. Esta es la **‘altura de caída’** desde la que se precipita el agua entubada desde el canal a una casa de máquinas instalada en el fondo del valle que alberga una o más turbinas. Después que el agua pasa por una turbina, éstas retornan al río en lo que se denomina el **punto de restitución**.



Izquierda: Infraestructura proyecto central “de pasada” Alto Maipo, cuenca del Maipo, Región Metropolitana. | Gráfica: AES Gener.  
 Derecha: Esquema central hidroeléctrica de paso Angostura, 323 MW, en el río Biobío, Región del Biobío | Gráfica: Colbún.

En nuestro país, autoridades y empresas eléctricas han logrado instalar como ‘sentido común’ que las centrales de paso, o de pasada –run-of-the-river en inglés– son prácticamente inocuas en términos de sus impactos sociales y ecológicos. Esto tiene mucho que ver con el hecho que la ciudadanía y organizaciones actuando en conjunto, lograron detener la embestida con grandes centrales hidroeléctricas de embalse con la que se pretendía intervenir todas las cuencas y ríos de centro y sur del país; algo que contó siempre con la anuencia de entidades financieras multilaterales tales como el Banco Mundial y su brazo privado la Corporación Financiera Internacional, y el Banco Interamericano de Desarrollo. El freno a este descabellado concepto comienza con la campaña de defensa del río Biobío. Si uno investiga la historia del desarrollo hidroeléctrico en Chile, descubre que después del dramático conflicto en torno a las centrales en el Biobío y las comunidades Pehuenche, que tuvo importantes repercusiones nacionales e internacionales, no se volvió a construir otra gran hidroeléctrica de embalse en el país. Colbún y Endesa/Enel trataron de hacerlo en la Patagonia con HidroAysén, y la sociedad civil organizada, en la forma de una importante coalición nacional e internacional de organizaciones con diversas experticias, sale al paso una vez más, logrando paralizar el proyecto.

Este frenazo de la embestida hidroeléctrica es muy notable considerando los esfuerzos que se hicieron durante la dictadura para instalar condiciones constitucionales y legales draconianas –Constitución del ‘80 (Art. 19 n°24 de por medio); Código de Aguas del

‘81; Ley General de Servicios Eléctricos del ‘82; Código Minero del ‘83– para su desarrollo, o franca imposición, dejando a los afectados y ciudadanía en general prácticamente sin posibilidades de participación o cuestionamiento en el tema.

Pero, a partir de 1990, cuando comienza la campaña de defensa del Biobío, hasta Patagonia Sin Represas, la controversia giró en torno a las grandes centrales hidroeléctricas con grandes embalses. Las dos campañas mencionadas lograron darle la mala reputación socioambiental que se merece a esta fuente de electricidad, exponiéndole al público sus costos sociales y ecológicos reales, así como quienes eran los beneficiados con estos emprendimientos. En otras palabras: a través de las campañas se expusieron claramente quienes pierden y quienes ganan con estos megaproyectos. También hay un ‘qué’ que pierde, que es nada menos que la naturaleza y las cuencas que nos dan la vida.

Las empresas eléctricas, todas 100% privadas, autoridades, y medios oficiales, generaron entonces, astutamente, una suerte de derivada, una especie de falsa disyuntiva, con la idea que, si los grandes embalses son el problema, entonces las centrales hidroeléctricas desprovistos de ellos, o con pequeños embalses de regulación, no generan ningún problema, no tienen prácticamente impactos negativos. Así empieza la nueva y reciente embestida de las eléctricas, con la anuencia de gobiernos de turno, con enjambres de mini centrales de paso, tal como ha sucedido en Araucanía. Los impactos negativos de una serie hidráulica, como se denomina una seguidilla de varias

de estas centrales en el curso de un río, pueden ser equivalentes a los de una gran central de embalse. Los factores clave en términos de potenciales impactos negativos son: escala del proyecto; magnitudes de los caudales capturados; longitud de los desvíos de las aguas del río utilizado; y, la complejidad y tamaño de la infraestructura necesaria para la construcción de las centrales, incluyendo canales, compuertas, caminos de acceso y líneas de transmisión.

Para una cuenca, una sola central de paso de gran envergadura puede ser incluso más perjudicial que un gran embalse hidroeléctrico. Este es el caso con el proyecto Alto Maipo. El proyecto de 531 MW, sin embalse, contempla, sin embargo, capturar, en las cabeceras de las tres principales subcuencas, casi la totalidad de las aguas de los tres principales afluentes del río Maipo, para conducirlos a través de túneles de más de 70 kilómetros de largo hacia dos cavernas de máquinas. Este largo recorrido a cota permite crear grandes alturas de caída hacia los dos sistemas de turbinas. El tema es que la construcción de todas las obras de gran envergadura que contempla el proyecto en su conjunto, que intervienen significativamente las tres principales subcuencas de la gran cuenca del río Maipo, implica entonces una intervención masiva prácticamente de toda la hoya hidrográfica, que provee servicios ambientales clave a toda la región metropolitana.

Los problemas socioambientales que genera el proyecto son innumerables, y de tan gran escala como la intervención. Así, el hecho que la mayor parte de las obras sean subterráneas, y que el proyecto no contemple embalse, no significa para nada que no sea extremadamente perjudicial. La complejidad y escala de todas las obras involucradas y el uso de las aguas que contempla Alto Maipo hacen de éste un proyecto tan o más perjudicial que una gran central hidroeléctrica de embalse. De hecho, una de las ideas fuerza de los opositores es que Alto Maipo tiene un embalse escondido en un túnel.

La central de paso Angostura, de la empresa Colbún, de 316 MW, construida en el curso del maltrecho río Biobío, tiene un embalse de regulación de 1.6 km de largo que inunda 641 hectáreas, con una presa de 60 metros de alto. Uno se pregunta de partida por qué Angostura, con un embalse de ese tamaño, es considerada central de paso. En todo caso, claramente no es una mini-central. La empresa declara que es un

modelo de central de paso, que fue construida sin mayor oposición en base a un proactivo proceso de diálogo y negociación con las familias afectadas. Es decir, en la última década y media, las empresas han entendido que realmente deben hacerse cargo de las externalidades sociales de sus proyectos y hacer inversiones importantes para compensar a la población afectada. A pesar de esta imagen de central modelo proyectada por la empresa la población local expresa su desazón ante la radical transformación del río, del valle, de la localidad. Esta transformación incluye la inundación –que pasó mayormente desapercibida– de la base de un cerro cónico, supuestamente intervenido por la mano humana, un importante y antiguo centro ceremonial mapuche-pehuenche –kuel–, pese a haber sido certificado como tal por connotados arqueólogos.

Sería más que interesante que especialistas idóneos evaluaran finamente el efecto acumulativo de las centrales Ralco, Pangué y Angostura en el río y cuenca del Biobío, incluyendo los ecosistemas litorales asociados a su desembocadura. Está claro que el ecosistema fluvial y la cuenca fueron degradados significativamente, pero sin una excelente línea de base previa a la instalación de los proyectos es muy difícil entender a cabalidad los cambios, y saber lo que se perdió para siempre.

Queda claro que las centrales de paso no son inocuas respecto de sus impactos sociales, culturales y ecológicos. Sólo cabe evaluar caso a caso, río a río, cuenca a cuenca, considerando cuidadosamente todos los factores mencionados más arriba.

Muchos consideramos, sin embargo, que necesitamos más bien y urgentemente proteger, conservar y restaurar los ecosistemas fluviales y las cuencas hidrológicas si pretendemos revertir la crisis ambiental global. Todas las intervenciones de estos vitales ecosistemas con reservorios o embalses tienen graves consecuencias negativas y ponen en jaque las funciones ecosistémicas que entregan a la biosfera y los servicios ambientales que entregan a la humanidad.

## ¿ENERGÍA SALUDABLE?

No se puede negar que las grandes represas del mundo han generado enormes cantidades de electricidad. El 2008 la hidroelectricidad representaba el 20% de la producción eléctrica del mundo<sup>14</sup>, con centrales en más de 150 países. En la actualidad representa alrededor del 14%<sup>15</sup>. En Noruega y Paraguay representa más del 96% de su producción total de electricidad, y en otros diez países, como Etiopía (88%), y Venezuela (68%), la hidroelectricidad representa más del 50%<sup>16</sup>. Canadá, E.E.U.U., Brasil y China generan más de un tercio de la hidroelectricidad del mundo.

Curiosamente, entre 1973 y 1996, la generación hidroeléctrica en los países no OCDE creció de 29 a 50% de la producción mundial, con Latinoamérica aumentando su porcentaje en este período<sup>17</sup>. Según la Agencia Internacional de Energía<sup>18</sup> se espera que aproximadamente el 90 % del aumento en la producción de energía hidroeléctrica entre el 2010 y el 2035 suceda en países que no integran la OCDE, donde el potencial es mayor y el crecimiento de la demanda de electricidad es alto. Estas tendencias permiten deducir que los mejores lugares para desarrollo hidroeléctrico en las locaciones del norte como Europa y Norteamérica han sido agotados, y/o que los proyectos son más difíciles de implementar en estos países debido a sus externalidades, legislaciones y empoderamiento de la ciudadanía y organizaciones. **En consecuencia, el mega-negocio, desde el know how, a través de consultorías técnicas, hasta la venta de las diversas tecnologías involucradas (turbinas, generadores, etc.), está siendo exportado del norte al sur. Las agencias de desarrollo de los países del norte, sus embajadas y empresas, e incluso sus gobiernos son activos promotores de la implementación de esta tecnología en los países del sur.** Esto incluye a naciones como Noruega y Suecia que identificamos como países democráticos y respetuosos de los derechos humanos y ambientales.

Al contrario, en el norte, algunas represas están siendo desmanteladas, y recién ahora se descubre que esto puede resultar significativamente más costoso que la

construcción. Todas las centrales hidroeléctricas tienen una vida útil limitada que se calcula en décadas, dependiendo del caso. Eventualmente, el embalse y los túneles de aducción se colmatan con los sedimentos que acarrea el río, y la central queda inutilizada. Así los monstruosos embalses, repletos de masivas cantidades de sedimentos húmedos apoyados contra enormes muros de cemento, que eventualmente pueden colapsar, se transforman en “pasivos” ambientales (muy activos en realidad) de gran envergadura; amenazas comparables a un basurero nuclear. ¿Quién es responsable entonces de demoler represas, de restaurar las cuencas, de devolverle la vida a los ríos, y de ayudar a las comunidades desintegradas a sanarse y recuperar sus modos de vida? ¿Los Estados? A esas alturas probablemente la empresa ya ha desaparecido de la escena. Hasta ahora, este aspecto crucial no ha sido evaluado en los estudios de impacto ambiental y no ha sido considerado en las ecuaciones costo-beneficio. Este es un elemento realmente crucial del punto ciego oficial respecto de las grandes represas.

## INTERROGANTES

La pregunta profunda, y dura, después de reconocer la gran contribución eléctrica de las grandes represas, es la siguiente: **¿Es que esta electricidad “barata” ha alimentado un desarrollo sustentable con energía “limpia y renovable”, o es que ha alimentado destructivos procesos de sobre-desarrollo con una fuente de energía que mutila la biosfera, humanidad incluida?**

Mirando muy de frente nuestra situación social y ecológica planetaria actual, ¿no habría sido mucho mejor haberse abstenido del uso de esta energía, ciegamente vista como limpia, renovable y barata, y haber conservado las numerosas cuencas hidrográficas, y sus ríos libres, ahora heridos de muerte por grandes represas? ¿No habría sido más sabio proteger las aguas, la biodiversidad, los ciclos hidrológicos y atmosféricos, el clima, la vida de los ecosistemas litorales y de los océanos, las pesquerías, las formas de vida, las comunidades, las economías locales, la belleza y la gracia, en vez de privilegiar mega negocios corporativos?

14 Global Energy Statistical Yearbook - 2017

15 AIE-2017

16 Banco Mundial

17 WCD-2000

18 Agua y Energía, Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo - WWDR 2014

## UNA NUEVA MIRADA, UN NUEVO MODELO: ADAPTACIÓN URGENTE

Los imperativos sociales y ecológicos nos exigen, con dramática urgencia, pensar holísticamente, y mirar con una perspectiva radicalmente diferente el tema de la energía, de las cuencas, de los ríos, de las aguas. **Tenemos que asumir que el desafío fundamental de la humanidad hoy no es cómo generar más y más, sino cómo disminuir la demanda y el consumo.** Luego, tenemos que reorientar nuestras sociedades en torno a la honesta búsqueda del bien común y de la sustentabilidad ambiental, en vez de utilidades rapaces generadas al capturar corporativamente e inflar artificialmente el costo de servicios sociales, como la provisión de energía, que son necesarios, pero en su justa medida y a precios equitativos y reales.

Además, en un mundo evolucionado, estos servicios públicos podrían ser solventados, implementados, administrados y mantenidos por las propias comunidades, pueblos, ciudades, y actividades productivas puntuales, eliminando el gigantesco lucro corporativo. Esta es la misma situación que se plantea con la educación en Chile, y con los otros servicios públicos que han sido desvirtuados con el neoliberalismo, transformados en negocios privados.

La apabullante escala de la destrucción ecológica que acompaña a las grandes represas es la consecuencia directa de patrones actuales de crecimiento económico, de modos muy particulares de así llamado ‘desarrollo’, y de las tecnologías concomitantes que lo hacen posible, y que a la vez fluyen de éste. Las grandes represas son una manifestación, un síntoma, de un patrón patológico compuesto por ignorancia y codicia. Degradar una de las principales ‘residencias’ de las aguas de nuestro planeta, las cuencas hidrológicas, así como las comunidades y economías locales, es la inevitable forma de ser de las grandes centrales hidroeléctricas. Además, muy lejos de ser tecnologías neutras, su implementación orienta los procesos sociales hacia mayor centralización y concentración de poder sobre los recursos naturales y los ecosistemas, y del capital financiero, llevando a sistemas políticos y sociales

piramidales, controlados por el dinero, autoritarios y desiguales.

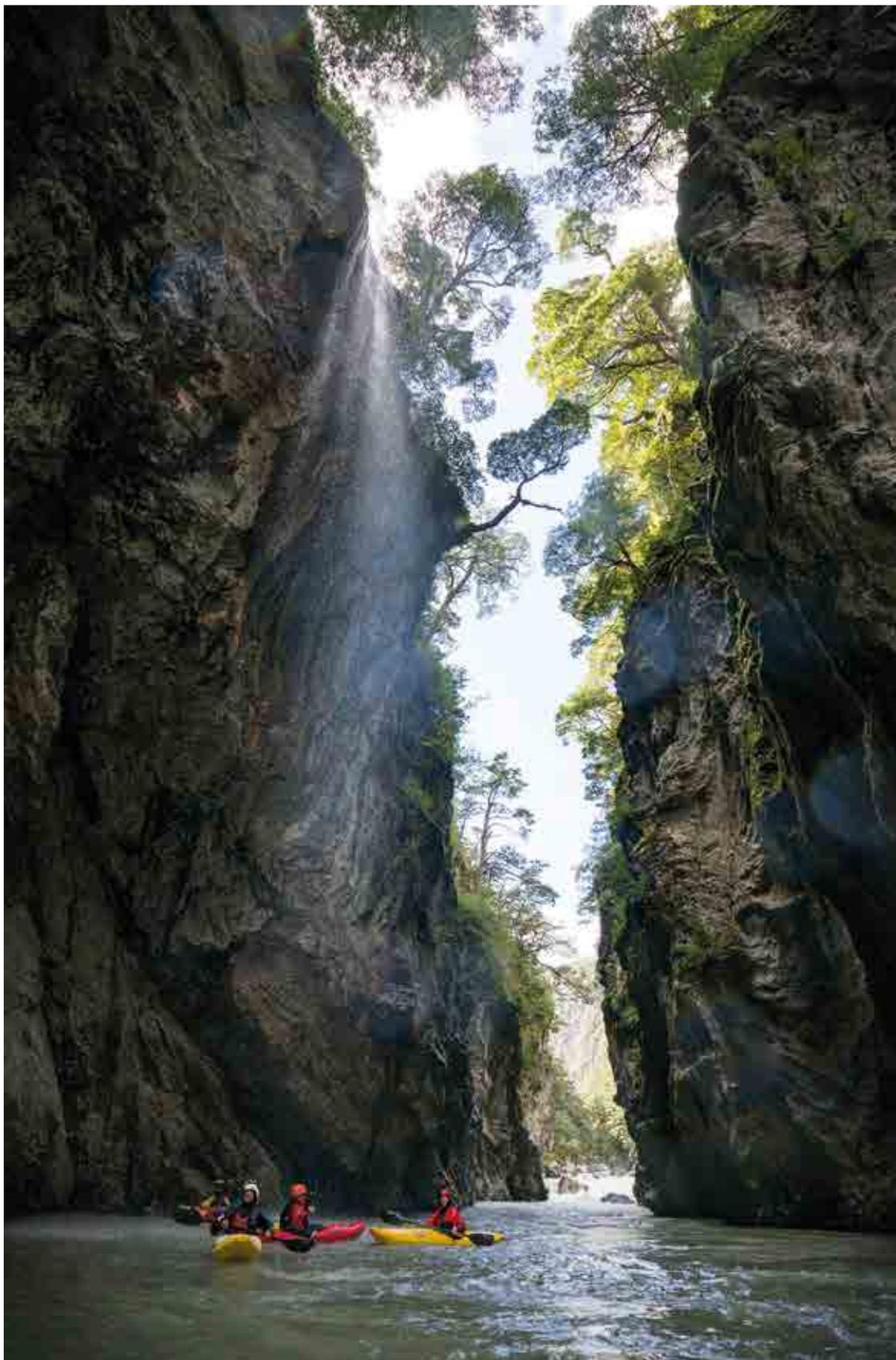
Necesitamos rechazar la seducción de las grandes represas, y la glotonería energética que perpetúan, que además nos desvían del despliegue de la generación distribuida con sistemas híbridos –que combinen las fuentes genuinamente renovables potenciales en cada macro zona, todo a una escala menor–, administrados al nivel local.

Finalmente necesitamos sociedades con mucha mayor plenitud cultural y espiritual, que en su conjunto internalicen el imperativo de practicar voluntariamente una bella simplicidad y austeridad, de consumir menos de todo, no solamente energía. Realmente ya no tenemos opción. La biosfera con la cual ha co-evolucionado la humanidad, que generosamente trata de sustentarnos desde nuestros orígenes, ha entrado en severa crisis de inestabilidad. Prácticamente hemos consumido ya su resiliencia, su capacidad de carga. Necesitamos transitar a un camino de desarrollo que ‘cultive’ la biosfera, que permita que la naturaleza produzca espontáneamente homeostasis, regulación biosférica, vida, abundancia y belleza.

## LAS VOCES DE LOS RÍOS

Puede ser que defender ríos libres de grandes proyectos hidroeléctricos, y de todos los extraños poderes que los acompañan, sea una tarea intimidante y bastante agotadora, pero también es tanto un deber como un honor. **Es un privilegio transformarse en las voces humanas de un río y de toda la vida de una cuenca, y de unirse a redes de personas alrededor del mundo que están trabajando por estas causas.** Al final del día uno deja de tratar de encontrar las razones por las cuales seguimos, y vamos a seguir, haciéndolo. Después de todo es obvio, es por la supervivencia, es por los niños, por la Madre Tierra y todos sus seres, fenómenos y cosas, por amor. Deseamos ardientemente, sin embargo, que pronto más y más causas semejantes sean victoriosas, y que las derrotas sean solamente útiles lecciones del pasado que nos permiten apreciar aún más la sobrecogedora belleza de un presente cada día más auspicioso.

**¡QUE VIVAN LOS RÍOS DE CHILE!**



Río Bravo, Región de Aysén. | Foto: Eric Parker, Nómade Media.



Río Fuy, Región de Los Ríos | Foto: [www.descubrelosrios.cl](http://www.descubrelosrios.cl)



Este documento fue posible gracias al valioso aporte de las fundaciones  
Marisla, Weeden, Patagonia Clothing y Deep Ecology.

---

**[www.ecosistemas.cl](http://www.ecosistemas.cl)**

 **Ecosistemas**  **@riosvivos**

**[comunicaciones@ecosistemas.cl](mailto:comunicaciones@ecosistemas.cl)**