



## **GRANDES REPRESAS: ENERGÍA DEL PASADO NI LIMPIA NI SOSTENIBLE**

**Astrid Puentes Riaño,  
Florencia Ortúzar y Marcella  
Ribeiro d'Ávila Lins Torres**  
de la Asociación Interamericana para  
la Defensa del Ambiente (AIDA)

### **RESUMEN EJECUTIVO**

La energía que producen las grandes represas es ineficiente e insegura, mientras que la construcción de su enorme infraestructura es excesivamente costosa. Además, éstas degradan el ambiente y contribuyen al cambio climático.

Adicionalmente, en la mayoría de los casos, la implementación de las grandes represas genera graves violaciones de derechos humanos. En suma, los costos financieros, sociales y ambientales que ha pagado la humanidad por ellas, han sido demasiado altos.

Actualmente existen alternativas viables a las grandes represas incluyendo la eficiencia energética y energías alternativas limpias, como la solar y eólica. Los precios de estas tecnologías han bajado considerablemente, por lo que es posible atender las demandas energéticas existentes sin necesidad de hidroeléctricas más grandes. Es necesario y urgente entonces que los países empiecen a implementar soluciones energéticas ambiental y socialmente adecuadas a este siglo.

## Introducción

La energía hidroeléctrica sin duda ha sido clave para el desarrollo y ha traído importantes beneficios para la sociedad, sin embargo, esto no ha sido gratuito, los costos en muchas ocasiones son mayores que los beneficios. Por ello, hoy en día considerar que la energía hidroeléctrica es limpia y sostenible es como si siguiéramos usando ábacos para hacer cálculos, cuando evidentemente hay opciones más eficientes para ello. A pesar de la existencia de alternativas, las represas siguen siendo vistas como soluciones, lo que evidencia la necesidad del cambio.

En 2015 la energía hidroeléctrica representó el 16.6% de la producción mundial de electricidad proveniente de fuentes diferentes a combustibles fósiles o nucleares<sup>1</sup>. En América Latina éste porcentaje asciende al 50%<sup>2</sup>. Hoy existen más de 57 mil grandes represas en el mundo<sup>3</sup>. Sólo en Latinoamérica operan cerca de 1000 de todos los tamaños, y alrededor de 1600 grandes represas están en proceso de construcción o planeación. De todas esas, más de 250 son para la cuenca amazónica<sup>4</sup>. La necesidad de encontrar soluciones más allá de las represas es evidente.

Las grandes represas son aquellas cuya cortina mide 15 metros o más, desde la base hasta la cresta o, que, teniendo una cortina de menor altura, tiene más de tres millones de metros cúbicos de capacidad<sup>5</sup>. Éstas han provocado graves e irreversibles daños para los ecosistemas, los ciclos de los ríos y la biodiversidad, así como para las comunidades que viven aguas arriba y abajo de donde se construyen. Sus impactos socio-ambientales se han vinculado a graves violaciones de derechos humanos<sup>6</sup>. Además, las grandes represas agravan el cambio climático y retardan la implementación de soluciones necesarias para lograr la transición energética que el planeta

<sup>1</sup> Renewable Energy Policy Network for the 21st century (REN21) (2016) “*Reporte de la situación mundial de energías renovables*”. Disponible en:

[http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR\\_2016\\_KeyFindings\\_SPANISH.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_KeyFindings_SPANISH.pdf)

<sup>2</sup> International Renewable Energy Agency (IRENA) (2012) “*Renewable energy technologies: cost analysis series*”. [https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE\\_Technologies\\_Cost\\_Analysis-HYDROPOWER.pdf](https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-HYDROPOWER.pdf)

<sup>3</sup> International Rivers (2017) “*Questions and answers about large dams*”. Disponible en: <https://www.internationalrivers.org/questions-and-answers-about-large-dams>

<sup>4</sup> International Rivers (2017) “*State of the World's Rivers*”. Disponible en: <http://www.internationalrivers.org/worldsrivers/>

<sup>5</sup> International Commission on Large Dams (ICOLD) (2017) “*Definición de gran represa*”. Disponible en: [http://www.icold-cigb.net/GB/dams/definition\\_of\\_a\\_large\\_dam.asp](http://www.icold-cigb.net/GB/dams/definition_of_a_large_dam.asp)

<sup>6</sup> Puentes Riaño A., Kopas J. (2009) “*Grandes represas en América: ¿Peor el remedio que la enfermedad?*” Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA). Disponible en: [http://www.aida-americas.org/sites/default/files/InformeAIDA\\_GrandesRepresas\\_BajaRes.pdf](http://www.aida-americas.org/sites/default/files/InformeAIDA_GrandesRepresas_BajaRes.pdf)

requiere. Sumado a esto, las grandes represas son excesivamente costosas y tardan tanto tiempo en ser operativas, que resultan ineficientes para atender las crisis energéticas urgentes de los países. La experiencia ha demostrado una y otra vez que las comunidades aledañas a las grandes represas, lejos de beneficiarse, se empobrecen con dichas obras<sup>7</sup>. Las grandes represas además aumentan las deudas públicas de los países, intensificando las crisis económicas<sup>8</sup>. Por todas estas razones las grandes represas no son energía barata, limpia ni sostenible. A continuación, el análisis de los fundamentos más importantes.

Actualmente existen alternativas viables a las grandes represas que incluyen la eficiencia energética y energías alternativas limpias como la solar y eólica, cuyo precio ha bajado considerablemente, con las cuales es posible atender las demandas energéticas existentes sin depender de las grandes hidroeléctricas. De esta manera podríamos transitar hacia una economía limpia, avanzando hacia un verdadero desarrollo sostenible que no sacrifique ecosistemas, ríos, y a las poblaciones que dependen de ellos.

## Impactos sociales y en derechos humanos

El desarrollo inadecuado de grandes represas puede resultar en graves violaciones de derechos humanos, reconocidos en las Constituciones nacionales y en tratados internacionales. Tales violaciones contemplan desplazamiento forzado y empobrecimiento de comunidades, destrucción de ecosistemas valiosos, impactos a la salud de las personas, pérdida de fuentes de alimentación y de formas de vida tradicionales, y criminalización de la protesta social, entre otros<sup>9</sup>.

El desplazamiento forzado de personas, familias y comunidades, es una de las violaciones más graves a los derechos humanos. Esto ocurre cuando se inundan vastas áreas de tierra para crear los embalses. La Comisión Mundial de Represas (CMR) estimó que hasta el año 2000, las grandes represas habían desplazado entre 40 y 80 millones de personas a nivel mundial<sup>10</sup>. Más recientemente, un estudio científico concluyó que 472 millones de personas

<sup>7</sup> Comisión Mundial de Represas (CMR) (2000) *“Las represas y el desarrollo: un nuevo marco para la toma de decisiones”*. Reino Unido: Earthscan Publications. Disponible en: <http://www.unep.org/dams/WCD/report.asp>

<sup>8</sup> Ansar, A., et al. (2014) *“Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development”*. Disponible en: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2406852](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2406852)

<sup>9</sup> Puentes Riaño, A., Kopas, J. (2009) *Op. Cit.*

<sup>10</sup> CMR (2000) *Op. Cit.*

en el mundo han sido afectadas directa o indirectamente por proyectos hidroeléctricos<sup>11</sup>.

Los desplazamientos forzados destruyen vínculos sociales y vulneran seriamente los derechos humanos de las poblaciones afectadas, particularmente el derecho a la libre circulación, a la propiedad, a la vivienda y a la indemnización adecuada. Al alejar a las personas del río que les daba alimento y trabajo, se desconocen también los derechos a la alimentación y a la subsistencia, al trabajo, a la salud y al agua.

Además, los desplazamientos forzados se ejecutan en su mayoría sin la implementación de medidas establecidas en estándares internacionales para mitigar impactos<sup>12</sup>. Por ejemplo, la elaboración de estudios de impacto ambiental y social previos, la implementación de procesos efectivos de consulta y participación pública, y la puesta en marcha de planes de indemnización y compensación adecuados.

Cuando estas situaciones afectan pueblos indígenas o tribales la vulneración de los derechos puede ser aún más grave, debido a la especial relación que éstos tienen con la tierra y sus recursos naturales<sup>13</sup>. En estas situaciones pueden también violarse los derechos a la identidad cultural<sup>14</sup>, e incluso a la supervivencia física de estos pueblos<sup>15</sup>.

Como consecuencia de dichas violaciones, y por la falta de acceso a recursos de protección efectivos, muchas comunidades recurren a la protesta social como último recurso para reclamar el respeto a sus derechos. En muchos casos, los Estados han respondido con la criminalización de dicha protesta, lo que incluye reacciones violentas, hostigamiento de líderes, y uso desproporcionado de fuerza pública del Estado<sup>16</sup>.

<sup>11</sup> Richter, B.D. Postel, S. Ravenga, C. Scudder, T. Lehner, B. Churchill, A. Chow, M. (2010) *"Lost in development's shadow: The downstream human consequences of dams"*. Water Alternatives 3(2): 14-42, (2010). Disponible en: [www.water-alternatives.org](http://www.water-alternatives.org)

<sup>12</sup> Kothari, M. (2007) *"Relator Especial sobre Vivienda Adecuada, Principios básicos y directrices sobre los despojos y el desplazamiento generados por el desarrollo"*. U.N. Doc A/HRC/4/18 Anexo I.

<sup>13</sup> Corte Interamericana de Derechos Humanos, *"Caso Comunidad indígena Yakye Axa Vs. Paraguay. Fondo, reparaciones y costas"*. Sentencia 17 de junio de 2005. Serie C No. 125.

<sup>14</sup> Corte Interamericana de Derechos Humanos, *"Caso pueblo indígena Kichwa de Sarayaku Vs. Ecuador. Fondo y reparaciones"*. Sentencia de 27 de junio de 2012. Serie C No. 245.

<sup>15</sup> Comisión Interamericana de Derechos Humanos, *"Informe No. 40/04, Caso 12.053, Comunidades indígenas Mayas del Distrito de Toledo, Belice"*. 12 de octubre de 2004. Disponible en: <http://www.cidh.oas.org/annualrep/2004sp/Belize.12053.htm>

<sup>16</sup> Comisión Interamericana de Derechos Humanos (2015) *"Pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes y recursos naturales: Protección de derechos humanos en el contexto de actividades de extracción, explotación y desarrollo"*. Disponible en: <http://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/IndustriasExtractivas2016.pdf>

## Impactos ambientales



► Movimiento social y ambiental Patagonia sin represas, Chile.

Las grandes represas causan daños ambientales en ríos, cuencas hidrográficas y ecosistemas aledaños. Estos daños incluyen la degradación y desaparición de ecosistemas; el empeoramiento de la calidad del agua en los ríos; y daños serios a la biodiversidad, incluyendo la extinción de especies<sup>17</sup>. Las represas son la principal causa de la degradación de los ecosistemas acuáticos y aledaños<sup>18</sup>. Al menos 400 mil km<sup>2</sup> de ecosistemas ribereños se han perdido al ser inundados para crear represas<sup>19</sup>. Dado que los ríos y los hábitats de planicie son de los ecosistemas más diversos del mundo, su inundación pone en grave riesgo el patrimonio mundial de la naturaleza, lo que a su vez afecta la capacidad de resiliencia y adaptación al cambio climático de las comunidades locales.

Aunque las grandes represas suelen construirse bajo el argumento de que sus embalses proveerán mayores cantidades de agua de buena calidad para las comunidades cercanas, la modificación artificial de las cuencas hidrográficas muchas veces empeora la calidad y salubridad de las aguas. Esto ocurre por la interrupción del flujo natural de los ríos, y la consecuente acumulación de sedimentos, nutrientes y organismos en los embalses. Esta acumulación incita la proliferación de algas, que aumentan la demanda de

<sup>17</sup> Puentes Riaño, A., Kopas, J. (2009) Op. Cit.

<sup>18</sup> CMR (2000) Op. Cit.

<sup>19</sup> International Rivers (2009) "Damming statistic".

Disponible en: <http://internationalrivers.org/en/node/479>

oxígeno en el agua, lo que puede llegar a asfixiar a otros organismos acuáticos e inducir la contaminación por minerales y sustancias tóxicas<sup>20</sup>. El agua contaminada también promueve la proliferación de insectos, lo que se ha relacionado con el aumento de enfermedades como la malaria<sup>21</sup>.



► Peces afectados por Presa Hurtado en Acatlán de Juárez, Jalisco, México.

Los efectos sobre el agua y ecosistemas que ejercen las represas son también dañinos para la biodiversidad local. Los cambios ecológicos que generan en el agua (incluyendo cambios en los niveles de temperatura, nutrientes y oxígeno), afectan a las especies nativas mientras que benefician a las especies exóticas invasoras<sup>22</sup>. De hecho, los peces migratorios son de los grandes afectados por la construcción de represas. Estos requieren de agua dulce, fluida y no obstruida para poder procrearse<sup>23</sup>. El 40% de las especies

<sup>20</sup> McCully, P. (2004) *"Ríos silenciados, Anexo"*. Proteger Ediciones: Santa Fe, Argentina.

<sup>21</sup> Kibret, S. et al. (2015) *"Malaria impact of large dams in sub-Saharan Africa: maps, estimates and predictions"*. Malaria Journal. 14:339, DOI: 10.1186/s12936-015-0873-2. Disponible en: <http://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12936-015-0873-2>

<sup>22</sup> Bergkamp, G. et. al. (2000) *"Dams, ecosystem functions and environmental restoration. Revisión Temática Il.1 de la CMR"*. Disponible en: <http://acad.carleton.edu/curricular/BIOL/classes/bio252/DamsReport.pdf>

<sup>23</sup> CMR (2000) *Op. Cit.*

de peces del mundo habitan en las cuencas hidrográficas y al menos 20% han desaparecido recientemente, o corren el riesgo de hacerlo<sup>24</sup>, en gran parte por causa de las represas<sup>25</sup>. Las medidas de mitigación implementadas para rectificar la obstrucción de las vías migratorias causada por las represas, en general han tenido poco éxito<sup>26</sup>.

En algunas partes del mundo, la tendencia es la contraria, y se ha optado por el desmantelamiento de grandes represas en reconocimiento de que sus costos han sobrepasado beneficios. Por ejemplo, Estados Unidos desde hace unos años ha desmantelado varias represas y reportado importantes beneficios ecológicos y económicos, por ejemplo, a pesquerías como el salmón<sup>27</sup>. Finalmente, se ha comprobado que las grandes represas pueden elevar la actividad sísmica en ciertos lugares, lo que conlleva riesgos graves para la vida y bienestar de comunidades aledañas<sup>28</sup>.

## Grandes represas y el cambio climático

Las grandes represas agravan los efectos del cambio climático, directamente por las emisiones de gases de efecto invernadero que implican las obras de construcción; e indirectamente, por la destrucción irreversible de sumideros de carbono, incluyendo ríos y bosques, con lo cual también se emiten grandes cantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<sup>29</sup>. Además, los embalses de las grandes represas son importantes fuentes de metano, gas de efecto invernadero veinte veces más potente que el CO<sub>2</sub><sup>30</sup>. El metano se genera por la descomposición de la materia orgánica inundada por los embalses artificiales. De hecho, el 1,3% de los gases de efecto invernadero mundiales

<sup>24</sup> Revenga, C. et al. (1998) "*Watersheds of the world: ecological value and vulnerability*". World Resources Institute, Baltimore.

<sup>25</sup> Jones, Isabel L., et al. Extinction debt on reservoir land-bridge islands. University of Stirling. (2016), en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632071630173>

<sup>26</sup> CMR (2000) Op. Cit.

<sup>27</sup> Quiñones R., Grantham T., Harvey B., Kiernan J., Klasson M., Wintzer A., Moyle P. (2014) "*Dam removal and anadromous salmonid (*Oncorhynchus* spp.) conservation in California*". Rev Fish Biol Fisheries. Disponible en: <https://watershed.ucdavis.edu/files/biblio/art%253A10.1007%252Fs11160-014-9359-5.pdf>

<sup>28</sup> Mezcuá, J. y Rueda, J. (2007) "*Sismicidad inducida por embalses, Sección 1, Introducción*". Instituto Geográfico Nacional, Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: <https://goo.gl/NWOHNb>

<sup>29</sup> Deemer, B. et al. (2016) "*Greenhouse gas emissions from reservoir water surfaces: a new global synthesis*". *BioScience* 66 (11): 949-964. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/biosci/biw117>

<sup>30</sup> Climate and Clean Air Coalition (2017) "*Short-lived climate pollutants*". Disponible en: <http://www.ccacoalition.org/en/science-resources>

en un año (más que todas las emisiones contaminantes de Canadá) son generados en los embalses de las represas<sup>31</sup>.

Por otro lado, las represas no son lo suficientemente flexibles para soportar el cambio climático. Al contrario, dado que dependen de flujos de agua y de suficientes lluvias, son ineficientes ante sequías e inseguras frente a inundaciones, lo cual aumenta el riesgo de desastres. Ante el aumento de los efectos del cambio climático, las represas a lo largo de todo el mundo han perdido eficiencia, lo que tiende a empeorar con el paso del tiempo<sup>32</sup>. De hecho, el que muchos países dependan en gran medida de la hidroelectricidad (en especial los más pobres), aumenta su vulnerabilidad frente al cambio climático. Más aún, dado que las grandes represas amenazan sistemas hidrológicos completos, y destruyen ecosistemas claves y pesquerías, comprometen la resiliencia de las comunidades y su posibilidad de adaptarse al cambio climático.

## **Grandes represas, generalmente cuestan casi el doble de lo presupuestado**

Las grandes represas implican sobrecostos, demoras y pérdidas económicas mayores que los beneficios que reportan. Científicos de la Universidad de Oxford analizaron cientos de represas construidas a lo largo de más de 70 años y en todas partes del mundo, concluyendo que “incluso sin contabilizar los impactos negativos en la sociedad humana y el ambiente, los costos reales de las grandes represas son demasiado altos para brindar un retorno [de inversión] positivo<sup>33</sup>.”

Los datos demuestran que el costo de la mayoría de las represas construidas en el mundo ha sido 96% mayor de lo presupuestado inicialmente, lo que se ha relacionado con el aumento de la deuda pública y crisis económicas en varios países<sup>34</sup>. A ellos habrá que sumarle los costos adicionales derivados de la corrupción que envuelven muchos de estos proyectos.

En promedio, las grandes represas se construyen en casi una década<sup>35</sup> para funcionar aproximadamente 50 años<sup>36</sup>. Expertos han documentado que ocho de cada diez represas exceden su tiempo estimado de construcción

<sup>31</sup> Deemer, B. et al. (2016) Op. Cit.

<sup>32</sup> Puentes Riaño, A., Kopas, J. (2009) Op. Cit.

<sup>33</sup> Ansar, A., et al. (2014) Op. Cit.

<sup>34</sup> Ansar, A., et al. (2014) Op. Cit.

<sup>35</sup> Ansar, A., et al. (2014) Op. Cit.

<sup>36</sup> Friends of the Earth, et al. (1999) “*Dam removal success stories*”.

Disponible en: [https://www.michigan.gov/documents/dnr/damsuccess\\_513764\\_7.pdf](https://www.michigan.gov/documents/dnr/damsuccess_513764_7.pdf)

en más de 44%<sup>37</sup>. Por ello, estamos de acuerdo con los científicos de Oxford que afirman que las represas no son una solución eficiente a las urgentes demandas de energía de muchos países en desarrollo.

## **Alternativas energéticas a las grandes represas**

Existen hoy muchas alternativas a las grandes represas, que proveen energía verdaderamente limpia, eficiente, más barata, accesible y más rápida para responder a necesidades energéticas legítimas y a la crisis climática. El primer paso es darle valor al uso eficiente de la energía. Las alternativas energéticas más adecuadas para combatir el cambio climático son las más diversificadas y descentralizadas. Por ejemplo, proyectos pequeños que se adaptan al clima cambiante y que pueden ser implementados más cerca de los lugares donde se necesitan; ahorrando pérdidas de energía, evitando líneas de transmisión y favoreciendo a las personas que viven en áreas rurales<sup>38</sup>.

Las fuentes locales son particularmente convenientes para lugares remotos, donde el acceso a la red de distribución de electricidad típicamente es limitado y caro. Por ejemplo, la energía eólica y solar han dado excelentes resultados en áreas rurales con poco acceso a la red nacional, y la tecnología para implementarlas ha mejorado exponencialmente en los últimos años<sup>39</sup>.

Las pequeñas centrales hidroeléctricas a nivel local, siempre y cuando estén bien planeadas e implementadas, también pueden ser una solución práctica, barata y accesible para muchas comunidades rurales. Estas causan muchos menos impactos que las grandes represas y no requieren de la construcción de embalses.

Finalmente, existen otras opciones de fuentes de energía que aún requieren algo más de desarrollo tecnológico, pero que ya han demostrado mucho potencial en algunas partes del mundo. Entre otras están la geotermia, la energía mareomotriz y la energía generada con biocombustibles.

Todas estas opciones usadas entremezcladas, bien planeadas e implementadas, considerando los diferentes contextos de los países, respetando los derechos humanos y el ambiente, e involucrando a las comunidades beneficiadas y afectadas por ellas, pueden llegar a construir matrices de energía limpia y eficiente, que favorezcan especialmente a las comunidades aldeañas.

<sup>37</sup> Ansar, A., et al. (2014) Op. Cit.

<sup>38</sup> Puentes Riaño, A., Kopas, J. (2009) Op. Cit.

<sup>39</sup> Bardeen, S. (2015) *"How to build a low-carbon future in developing nations"*. International Rivers. Disponible en: <https://www.internationalrivers.org/blogs/433-8>

## Conclusiones

Si bien por décadas las grandes represas fueron consideradas como una buena opción de energía, la evidencia de sus impactos negativos en ecosistemas, recursos hídricos, y las comunidades y sus derechos humanos, exigen una revisión de dicho concepto. En la actualidad, éstos daños irreversibles causados por las grandes represas, sumados a los crecientes impactos del cambio climático que las represas agravan, demandan una respuesta más efectiva. La existencia de alternativas viables en lo técnico, económico, social y ambiental a las represas, ofrecen la posibilidad de encontrar verdaderas soluciones más acorde a nuestros tiempos. Las que fueron la solución de energía preferida a finales del siglo XIX, deben ser reemplazadas por opciones del siglo XXI, que respondan a las necesidades y realidades actuales.

Promoviendo las alternativas sostenibles que nuestro planeta necesita es posible dar respuesta efectiva a las demandas de energía y alcanzar el desarrollo de nuestros países, sin sacrificar los ríos, ecosistemas, culturas y comunidades, únicos en nuestra región y el mundo.



► Represa de Yacyretá.