

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN COLOMBIA:
PROBLEMÁTICA SOCIAL, AMBIENTAL Y JURÍDICA
DESDE UNA PERSPECTIVA TERRITORIAL

Mariana Giraldo Carrillo
Juan David Gómez Laserna
Daniela García Aguirre (coordinadora)

- Por energías renovables el texto entiende aquellas provenientes de fuentes renovables y sostenibles.
- A partir de esto señala que la matriz energética de Colombia, en la que predominan las grandes hidroeléctricas, no es renovable debido a los impactos sociales y ambientales relacionados con ellas.
- Tal afirmación se sustenta, primero, al señalar los problemas de confiabilidad relacionados con esta dependencia, y segundo, al analizar cuatro estudios de caso que reflejan los impactos alrededor de las grandes hidroeléctricas.
- Además, señala que en materia de transición energética hay un marco normativo robusto que debe implementarse para que las energías renovables adquieran mayor participación en el mercado.
- Finalmente, concluye con algunas propuestas de política pública que podrían hacer de la matriz de energía eléctrica colombiana una más sostenible.

INTRODUCCIÓN

Este texto tiene como objetivo estudiar el panorama de las energías renovables en Colombia desde la perspectiva de las problemáticas sociales, ambientales y jurídicas, así como cuestionar la idea de la matriz energética del país como una compuesta por energías renovables. Más que soluciones, aporta una exposición general de algunas de las principales problemáticas en torno a la política pública de producción de energía eléctrica en Colombia y su relación con la transición energética. Así, funciona como abre bocas para cualquier persona que esté investigando sobre energías renovables desde la academia, el gobierno o el sector privado y sobre los impactos de las hidroeléctricas. En su parte final presenta algunas recomendaciones que pueden servir de base inicial para otras investigaciones.

Para cumplir con el objetivo, el texto se divide en cinco partes. La primera definirá el término de energías renovables a partir de las definiciones ofrecidas por regulaciones nacionales e internacionales y la literatura especializada. A partir de esta definición, en la segunda parte se expone brevemente la distribución de la matriz de energía eléctrica en Colombia. En la tercera se busca dar respuesta a la pregunta sobre qué tan renovable es la matriz energética en el país. Con este fin se analizarán desde dos perspectivas las problemáticas relacionadas con la energía hidroeléctrica: desde los problemas y las soluciones derivados de depender principalmente de una fuente de energía eléctrica; y desde los conflictos socioambientales y jurídicos derivados de la construcción de grandes hidroeléctricas. Para esto se analizarán cuatro casos: la represa del Quimbo, en el departamento del Huila; Hidroituango y Porvenir II, en el de Antioquia; y, finalmente, la represa de Belo Monte, en el Amazonas brasileño. Además, se examinarán brevemente las problemáticas derivadas de distintos tipos de energías renovables, como la eólica, la solar, la geotérmica y la biomasa, con el fin de indagar sobre su renovabilidad. En la cuarta parte se expone, a partir de la legislación vigente, el futuro de Colombia en

materia de energías renovables. Finalmente, la quinta presenta las principales conclusiones y recomendaciones.

DEFINICIÓN, PANORAMA Y DISCUSIONES

DEFINICIÓN

En los últimos años el término de energías renovables ha sido utilizado desde dos perspectivas principales. Una primera, a la cual denominaremos *abierto*, ha procurado eludir cualquier definición que delimite el término y lista lo que se considera como energías renovables. Esta definición se observa en legislaciones como las de la Comisión Europea (European Commission, 2009) y de Alemania (Deutscher Bundestag, 2014). Así, a manera de ejemplo, en la ley alemana de energías renovables de 2014 se listan los siguientes tipos: hidráulica, eólica, solar, geotérmica y biomasa (Deutscher Bundestag, 2014).

La segunda visión, que será llamada *relativa*, señala que toda energía proveniente de *fuentes renovables y sostenibles* es energía renovable. Esta ha sido la perspectiva acogida por la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena) (2009, artículo 3°). A pesar de mencionarlos, ningún documento de la Irena describe concretamente qué es una fuente renovable y sostenible. Sin embargo, al acudir a la literatura especializada se observa que es renovable toda fuente de energía que no se agota en un tiempo razonable y no sea fósil. Además, es sostenible toda la que no disminuya los estándares de vida de generaciones futuras frente a los actuales (Narbel, Hansen y Lien, 2014). Como se ve, para la literatura especializada no solo es necesaria la fuente de la energía, sino los efectos de su utilización sobre el ser humano.

En Colombia se acoge una visión mixta del término. La ley 1715 de 2014 (Congreso de la República, 2014) establece una división entre fuentes convencionales –ampliamente comercializadas y que pueden ser renovables y no renovables–, fuentes no convencionales de energía (FNCE) y fuentes no convencionales

de energía renovable (FNCER) –de utilización y comercialización marginal y ambientalmente sostenible–. Las convencionales incluyen la energía hidroeléctrica, considerada tradicionalmente como renovable (Narbel, Hansen y Lien, 2014). Entre las no convencionales de energía renovable la ley establece una lista que menciona la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la energía eólica, la geotérmica, la solar y la de los mares. Adicionalmente, establece que la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme) podrá determinar si dentro de esta clasificación puede incluirse otro tipo de energía.

Para el análisis que se hará en este texto se acoge una visión relativa del término. Así, se considera que *es energía renovable, convencional o no convencional, toda aquella proveniente de una fuente renovable y que sea sostenible*. Consideramos sostenible todo lo que no deteriore el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo, para la satisfacción de sus propias necesidades, por lo menos en las mismas condiciones de las actuales. En consecuencia, en términos de sostenibilidad se acoge una definición que incluye criterios ambientales y sociales.

Una vez definido lo que entendemos como energías renovables, es necesario responder a las preguntas de cómo está distribuida la ma-

triz eléctrica en Colombia, qué tan renovable es y cuáles son las perspectivas a futuro en este asunto.

COLOMBIA FRENTE A LA MATRIZ ENERGÉTICA DE OTROS PAÍSES

La matriz de energía eléctrica es el agregado de las diferentes fuentes en las que se basa la producción de electricidad en un lugar determinado. En Colombia, actualmente esta se distribuye de la siguiente manera (tabla 1).

Como se observa, con una producción de 69,77% a partir del recurso hídrico, la energía eléctrica de Colombia tiene como base una fuente predominantemente renovable: el agua. Además, al observar las perspectivas futuras en esta materia se encuentra que la Upme ha señalado, por un lado, que para satisfacer la demanda energética futura el país deberá aumentar 60% su capacidad instalada (Unidad de Planeación Minero Energética, 2011); y, por otro, que el escenario planteado para la matriz de 2031 es de 55% energía hidráulica, 15% gas, 12% eólica, 7% carbón, 5% menores aprovechamientos hidráulicos, 5% solar, 1% biomasa y menos del 1% de otros (Unidad de Planeación Minero Energética, 2011).

Esta matriz energética es similar a la de otros países de la región. De hecho, la capacidad de

TABLA 1. CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA/RECURSO, A MARZO DE 2018

TECNOLOGÍA/RECURSO	CAPACIDAD EFECTIVA NETA (MW)	CAPACIDAD EFECTIVA NETA (%)
ACPM	1.237,0	7,34
Agua	11.758,8	69,77
Bagazo	130,7	0,78
Biogas	4,0	0,02
Carbón	1.374,0	8,15
Combustóleo	314,0	1,86
Gas	1.698,3	10,08
JET-A1	44,0	0,26
Mexcla gas-JET-A1	264,0	1,57
Rad solar	9,8	0,06
Viento	18,4	0,11
Total general	16.853,0	100

Fuente de datos: Sistema de información XM.

Fuente de tabla: Upme.

energía eléctrica instalada en América Latina y el Caribe está distribuida en 50% en hidroeléctricas, 23% turbo vapor, 16% turbo gas, 8% diésel, 1% térmica, 1% nuclear y 1% otras –entre las que están la energía solar, la eólica y la de biomasa– (Organización Latinoamericana de Energía, 2012). Adicionalmente, de manera similar a Colombia, países como Brasil (Vasconcellos, 2017), China (Coombs, 2016) y Alemania (Bundesregierung, 2017) planean diversificar su matriz energética en los siguientes años, incluyendo en sus portafolios las energías eólica, solar y geotérmica.

De lo anterior se podrían sacar dos conclusiones. Primera, en la región predomina la producción energética a partir de hidroeléctricas. Segunda, hay una tendencia hacia otros tipos de energía como la eólica, la geotérmica, la solar y la de biomasa.

De esta información surgen los siguientes cuestionamientos: ¿por qué en Colombia dependemos tanto del recurso hídrico?; ¿cuáles son los riesgos relacionados con depender principalmente de una sola fuente de energía?; ¿cuáles son los riesgos ambientales y sociales de los grandes proyectos hidroeléctricos?; ¿qué tan renovable es una matriz que depende sobre todo de las hidroeléctricas?

PROBLEMÁTICAS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN COLOMBIA

LAS HIDROELÉCTRICAS

Las centrales hidroeléctricas son los sistemas mediante los cuales se produce energía eléctrica a partir de turbinas movidas con la caída del agua que, al almacenarse o al venir de una altura determinada, tiene una energía potencial que al caer se convierte en energía cinética hasta cuando llega a la turbina, en donde se transforma en energía eléctrica y el agua continúa su flujo.

En este texto dividimos las hidroeléctricas de acuerdo con: 1) el tipo de almacenamiento del agua; y 2) su capacidad de producción de ener-

gía. Utilizamos estas dos clasificaciones porque contextualizan al lector sobre el impacto social y ambiental de algunos tipos de almacenamiento, aspectos expuestos y analizados al describir los estudios de caso.

Cuando se habla de hidroeléctricas de acuerdo con el almacenamiento del agua, se pueden dividir en, al menos, dos categorías (Narbel, Hansen y Lien, 2014)¹:

1. Central hidroeléctrica de pasada: sistema de represa conectada a un río. El agua adquiere su velocidad a partir del sistema del río y la turbina está alineada con el flujo del mismo (véase la figura 1).
2. Central hidroeléctrica con embalse de reserva: sistema de represa que almacena una gran columna de agua. La entrada hacia la turbina se ubica en el lugar que maximice la altura desde la que cae el agua (figura 1).

En cuanto a la capacidad de producción de energía, en Colombia las hidroeléctricas se suelen dividir en dos categorías:

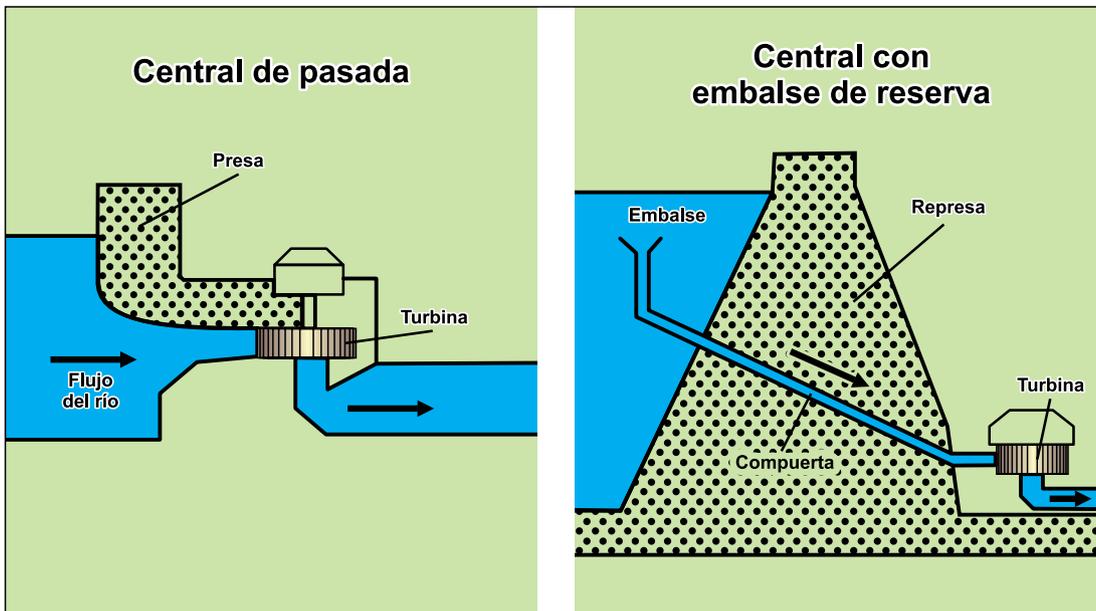
1. Con una producción de energía superior a 100 MV.
2. Con una inferior a 100 MV.

Esta clasificación es importante para el caso colombiano en la medida que, debido a sus posibles impactos ambientales y sociales, las centrales hidroeléctricas con producción superior a 100 MV requieren licencia ambiental expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (Anla).

Los casos expuestos y analizados serán de centrales hidroeléctricas con embalse de reserva y un potencial superior a 100 MV, que representan un porcentaje significativo de la oferta

1 Narbel, Hansen y Lien (2014) hacen una división en tres categorías. Sin embargo, para efectos de los estudios de caso de este texto, es necesaria únicamente la diferenciación de las categorías mencionadas.

FIGURA 1. CATEGORÍAS DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS



Fuente: Narbel, Hansen y Lien, 2014: 174. Traducción nuestra.

nacional², por lo que su importancia no solo es ambiental y social, sino también económica y financiera.

¿POR QUÉ DEPENDEMOS TANTO DE LAS HIDROELÉCTRICAS?

La altura desde la cual cae el agua tiene un efecto directo sobre la cantidad de energía producida: entre más alta la caída, mayor producción de energía. La alta pluviosidad e hidrografía hacen de Colombia un país con abundantes ríos, lo que junto con los bruscos cambios en la altura son un espacio ideal para la producción hidroeléctrica (Rico, 2018). Estos factores hacen de la energía hidráulica aquella con mayor potencial en el país, que podría producir al menos seis veces más de la oferta actual (Unidad de Planeación Minero Energética, 2015).

PROBLEMAS GENERADOS POR DEPENDER DE UNA FUENTE

Además de las razones mencionadas para la dependencia de la energía hidráulica, el costo de operación de las hidroeléctricas es menor

que el de las termoeléctricas, su construcción menos costosa que la de las plantas nucleares, pueden proveer energía a gran escala y tienen el potencial de generar bajas emisiones de gases efecto invernadero (Rico, 2018; Narbel, Hansen y Lien, 2014). Esto lo ha reiterado la Upme al afirmar que las centrales hidroeléctricas, debido a la capacidad de almacenamiento y suministro rápido de electricidad, contribuyen considerablemente a la estabilidad del sistema interconectado nacional y reducen la dependencia y los riesgos de la importación de energía (Unidad de Planeación Minero Energética, 2017).

Todas estas son razones loables para considerar que las hidroeléctricas son ideales para la producción de energía eléctrica en Colombia. Sin embargo, las sequías cíclicas y los riesgos sociales y ambientales que se evidencian en casos como los de Hidroituango o el Quimbo despiertan serias dudas sobre la idoneidad de depender únicamente de esta fuente y sobre la sostenibilidad de este tipo de energía. Así, a continuación se exponen, primero, los riesgos derivados de la dependencia de esta única fuente y las soluciones planteadas, y segundo, situaciones y eventos sociales y ambientales que ponen en tela de juicio la categoría de renovable de la matriz energética colombiana.

2 Como se observa en la tabla 1, a marzo de 2018 la oferta era de 16.853 MV.

FENÓMENO DEL NIÑO

Uno de los riesgos derivados de la dependencia de las hidroeléctricas es el de la ausencia de oferta de energía eléctrica a consecuencia de una sequía. Este riesgo se puede dar a causa del fenómeno del Niño. De manera sencilla, el ciclo conocido como el Niño y su fase opuesta, la Niña, son la causa de mayor variabilidad climática en la franja tropical del océano Pacífico (Euscátegui y Hurtado, s. f.). Los cambios en las corrientes oceánicas generan ciclos que mueven, durante una época, aguas superficiales relativamente más cálidas (el Niño) y, en otras épocas, aguas superficiales relativamente más frías (la Niña) (Euscátegui y Hurtado, s. f.). Así, se tiene conocimiento de que durante el primero se presentan fuertes sequías, mientras que en la Niña se presentan más lluvias, con lo que este es un fenómeno cíclico predicho con cierta precisión por instituciones como el Climate Prediction Center. Ante la ausencia de lluvias durante el Niño, las represas y los embalses que permiten la producción de energía eléctrica –y que recolectan el agua de los ríos– pierden capacidad de producción.

El riesgo de racionamiento a consecuencia del fenómeno del Niño tuvo su principal evento en 1992 (Rodríguez, 2018), cuando la ausencia de lluvias llevó a que las reservas hídricas disminuyeran 30,6%. Como causas determinantes de esa crisis hubo otros factores, como la inexistencia de una política energética estructurada, la falta de asignación presupuestaria al sector termoeléctrico y el análisis precario frente a la inminente sequía (Rodríguez, 2018).

A pesar de las medidas tomadas frente al racionamiento de 1992, en 2016 el sistema presentó nuevamente dificultades para suplir la demanda de energía eléctrica. La presencia del Niño entre 2015 y 2016 dejó al descubierto algunos problemas prácticos, entre los que para efectos del texto es importante mencionar dos: la alta sensibilidad, y dependencia, de la capacidad de generación hidráulica; y la oferta limitada de gas natural y otras fuentes de

energía para la producción eléctrica del país³ (Rodríguez, 2018).

CARGO POR CONFIABILIDAD: ¿UNA SOLUCIÓN FRENTE AL FENÓMENO DEL NIÑO?

Frente a la alta volatilidad a la que está sujeto el sistema eléctrico colombiano, la ley 143 de 1994 determinó que la oferta eficiente tendrá en cuenta generación energética de respaldo (Congreso de la República, 1994, artículo 23). La norma busca que, además de la energía producida para el consumo cotidiano, se cuente con una oferta adicional en caso de que las fuentes existentes no sean suficientes.

Así, la exigencia de la ley 143 llevó, entre otras cosas, a la creación en 2006 del cargo por confiabilidad, mediante la resolución 071 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (Creg). Este se ha entendido como una forma de asegurar la oferta de energía en tiempos de escasez (Franco et al., 2018). El generador está obligado a mantener la capacidad para producir energía aun en situaciones de escasez, y de asegurar una producción y oferta estables. De esta manera, el cargo por confiabilidad puede ser explicado por medio del siguiente ejemplo: nosotros, los ciudadanos, en nuestras facturas le pagamos a las empresas de energía eléctrica un monto de dinero para que tengan energía disponible en caso de que el precio de esta sobrepase un límite, que en este ejemplo será de 10 pesos. Esta energía producida puede provenir de cualquier fuente: hidráulica, térmica, eólica, solar, etcétera. El día de hoy, a consecuencia de la ausencia de oferta derivada del fenómeno del Niño, el precio de energía llega a 12 pesos. Para mantener un precio razonable

3 Como se observa en la tabla 1, la producción de energía eléctrica en Colombia se da a partir de termoeléctricas, que complementan la oferta nacional, especialmente cuando las hidroeléctricas no producen suficiente electricidad. Como las primeras funcionan a partir de gas o de gasolina, la ausencia de estas fuentes cuando también se está en época de sequías puede llevar a un racionamiento, como casi ocurre en 2016.

y evitar el racionamiento, el gobierno acude a las empresas, que deben proveer la energía que están conservando y que los ciudadanos hemos venido pagando en nuestras facturas. Esto es el cargo por confiabilidad en acción.

Las principales fuentes de energía utilizadas en Colombia mediante el cargo por confiabilidad son la hidráulica y la térmica. La primera se almacena en embalses que pueden ser utilizados en todo momento, incluyendo las épocas de sequía. Por su parte, la térmica se almacena en el gas, la gasolina y el diésel y las plantas que se encargan de transformarla en energía eléctrica. A pesar de lo práctico de la herramienta, el fenómeno del Niño de 2016 hizo evidentes dos elementos que han puesto en tela de juicio su efectividad: primero, la amenaza de racionamiento se debió a la falta de agua y combustible para hacer mover las turbinas y producir energía eléctrica. Esta disminución se dio principalmente por la reducción de aportes hídricos desde 2015 a consecuencia del fenómeno del Niño y de un accidente eléctrico que dejó sin funcionamiento la central hidroeléctrica de Guatapé; segundo, a pesar de que la llegada de un fenómeno del Niño más fuerte de lo habitual era previsible, esta no se vio reflejada en el precio de la bolsa, con lo cual queda de manifiesto que el mercado no respondió oportunamente a las señales de emergencia (Rodríguez, 2018).

IMPACTOS DE LAS ENERGÍAS PRODUCIDAS CON FUENTES RENOVABLES

Hasta ahora se ha expuesto por qué en el país se depende tanto de la energía hidroeléctrica, algunos problemas y soluciones derivados de esto y el alto potencial que tiene Colombia para la producción de este tipo de energía eléctrica en el futuro. En este aparte se procura plantear el siguiente cuestionamiento: ¿qué tan renovable es la matriz energética del país? Aun cuando este artículo no procura dar una respuesta definitiva a esta pregunta, sí sostiene que la matriz energética colombiana no es necesariamente renovable si se tienen en cuenta los impactos sociales y ambientales presentes

en las etapas de preconstrucción, construcción, operación y abandono de una hidroeléctrica.

Para sustentar esto se hará una exposición y análisis críticos de los impactos sociales y ambientales de las hidroeléctricas en general y, como se dijo, un estudio de cuatro casos concretos, expuestos de acuerdo con la etapa en la que están: 1) el Quimbo, en el departamento del Huila, que representa una situación de una hidroeléctrica en operación; 2) Hidroituango, ubicada en los municipios de Briceño, Ituango y Toledo, entre otros, en Antioquia, ejemplo de las dificultades que podrían ocurrir en las etapas previas a la inundación y entrada en operación; 3) Porvenir II, en el oriente antioqueño, un caso que refleja las tensiones y los riesgos surgidos en las etapas de planeación y previas a la construcción; y 4) Belo Monte, en el Amazonas brasileño, caso internacional de una hidroeléctrica que ya entró en operación.

Adicionalmente, se hará una breve exposición de los posibles impactos de otros tipos de energías renovables, con el fin de exponer algunas problemáticas de las alternativas existentes.

CRÍTICA A LAS HIDROELÉCTRICAS: IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MEDIANTE ESTUDIOS DE CASO

CASOS NACIONALES

◆ El Quimbo

El proyecto hidroeléctrico el Quimbo se expone en primer lugar por ser el ejemplo de un embalse ya construido, inundado y que entró en operación. Ubicado en 8.568 hectáreas, está al sur del departamento del Huila, en jurisdicción de los municipios de Gigante, Altamira, Paicol, Tesalia, Agrado y Garzón, sobre el río Magdalena, y al sur del embalse de Betania (mapa 1) (Dussán, 2016). En 1992 se hicieron los primeros estudios para la construcción de el Quimbo, con la finalidad de garantizar su vida útil y arreglar las fallas técnicas de la Central Hidroeléctrica de Betania, que generaba rendimientos decrecientes (Pulido, 2014). En principio, Betania debía funcionar hasta 2037, pero en 1994 ocurrió una avalancha en el río Páez

MAPA 1. UBICACIÓN DE LA HIDROELÉCTRICA EL QUIMBO



Fuente: Google Maps. Recuperado de <https://www.google.com/maps/dir/Represa+de+Betania,+Yaguara,+Huila/Represa+El+Quimbo,+represa+el+quimbo,+Paicol,+Huila/@2.638064,-75.7624722,10z/data=!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x8e3b3dfeb4094f87:0xdb11e54f7744f14c!2m2!1d-75.44!2d2.685!1m5!1m1!1s0x8e3b2dd5a5db4987:0xef4a3e5d026070c6!2m2!1d-75.5709282!2d2.4578947!3e0>

que acarrió lodo, piedras, árboles y animales a las compuertas del embalse. La única forma de mantener la generación energética de Betania era construyendo un embalse más grande para dragar sus sedimentos (Pulido, 2014). En su momento otros autores consideraron que el propósito de la construcción de el Quimbo era el aumento de exportación energética a otros países en América Latina y la satisfacción de la demanda de energía de proyectos extractivos en el país, como es el caso de las minas a cielo abierto (Pulido, 2014).

Así que en 1995 la empresa Central Hidroeléctrica de Betania S. A. inició ante el Ministerio del Medio Ambiente el trámite para el otorgamiento de la licencia ambiental de el Quimbo. Dos años más tarde, mediante auto 57 de 1997, el Ministerio declaró inviables las tres alternativas de desarrollo del proyecto. Primero, no había justificación técnica entre el área de inundación y la poca generación eléctrica, puesto

que se necesitaban 20 hectáreas para instalar una unidad de potencia, mientras cualquier hidroeléctrica necesita dos (Dussán, 2016). Con esa cantidad de terreno se pretendía generar 400 MW, equivalentes al 5% de la capacidad de generación eléctrica del país y a dos veces el área urbana de Neiva (Pulido, 2014). Segundo, se pretendía inundar las mejores tierras con vocación agrícola y esto hacía imposible restituir la actividad productiva de los campesinos. Por último, dicho cambio tendría un impacto cultural, puesto que la comunidad estaba acostumbrada a la minería artesanal, la pesca y la agricultura a pequeña escala (Dussán, 2016). El rechazo por parte del Ministerio del Medio Ambiente a la construcción del proyecto se fundamentó, además, en las consecuencias ambientales y sociales que había dejado el embalse de Betania después de su llenado en 1987, como la cantidad de sedimentos que el río había depositado allí (Pulido, 2014).

En 2007 Emgesa⁴ inició de nuevo el trámite para el otorgamiento de la licencia ambiental por parte del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ente que respondió que la empresa debía aclarar, desde un punto de vista técnico, si el proyecto presentado tenía relación con las alternativas declaradas inviables en 1997, porque de ser así su evaluación no era factible (Dussán, 2016).

El proyecto presentado en 2007 era muy similar al de 1995. No obstante, el 8 de enero de 2008 el Ministerio de Agricultura emitió un concepto técnico en el cual establecía que el proyecto era socioeconómicamente viable, puesto que no afectaba la producción agropecuaria ni la seguridad alimentaria de la región. Posteriormente, el Ministerio de Ambiente dispuso, mediante auto 515 de 2008, que el Quimbo no requeriría de la presentación de un Diagnóstico ambiental de alternativas (Dussán, 2016). En este punto es importante resaltar la contradicción entre la respuesta dada por parte del Ministerio del Medio Ambiente en 1997, con la que negó la viabilidad de las tres alternativas propuestas, y la de la misma entidad en 2008, en la cual establecía que no había necesidad de dicho diagnóstico, como si no hubiera ningún bien jurídico lo suficientemente importante para proteger en la zona. Esto genera un cuestionamiento claro sobre la factibilidad ambiental y social real del proyecto.

En 2008, el Ministerio de Minas y Energía, mediante la resolución 321 de 2008, declaró 41.687,99 hectáreas de utilidad pública e interés social para la construcción y operación de la hidroeléctrica, lo cual le otorgaba a la empresa la facultad de expropiar a los titulares de los predios que se negaran a vender (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017). Dicha resolución se expidió sin haberse realizado la sustracción del

95% del área del proyecto que en su momento hacía parte de la Reserva Forestal Protectora de la Amazonia, una obligación de Emgesa impuesta por la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios para poder otorgar la licencia ambiental (Dussán, 2016).

En 2009 se constituyeron unas mesas de concertación de autoridades locales y líderes sociales para establecer compromisos previos entre las comunidades y la empresa, como la inversión en programas sociales, la construcción de infraestructura y la indemnización adecuada (Pulido, 2014). Finalmente, el 15 de mayo del mismo año, mediante resolución 899, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial otorgó la licencia ambiental para el proyecto, aun cuando dispuso que el estudio de impacto ambiental no contaba con información precisa y detallada sobre la biodiversidad del área (Dussán, 2016).

En 2013, la Corte Constitucional profirió la Sentencia T-135 desestimando el censo inicial adelantado por Emgesa entre 2008 y 2009 para realizar las compensaciones adecuadas a la comunidad, y ordenó incluir a la totalidad de los individuos afectados por el embalse en un nuevo censo y garantizar los derechos de participación de la comunidad (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017). Adicionalmente, la Corte señaló la afectación de los derechos a la vida, a la seguridad alimentaria, a un medio ambiente sano y a la participación pública efectiva (Pulido, 2014).

En 2011 la Defensoría del Pueblo, la Contraloría General de la República y la Fiscalía General de la Nación investigaron sobre la violación sistemática de la normativa ambiental por parte de Emgesa, solicitando la suspensión del proyecto y abriendo, la Contraloría, un juicio de responsabilidad por un daño valorado en 352.000 millones de pesos (Pulido, 2014).

Con el llenado del embalse en 2015 se desconoció la orden judicial de una medida cautelar

4 Emgesa S. A. E. S. P. es una compañía productora y proveedora de energía eléctrica y gas, que cuenta con quince centrales de generación hidráulica y dos térmicas. Hace parte del grupo empresarial español Enel.

del Tribunal Administrativo del Huila, que resolvía una acción popular presentada por la comunidad en 2014, por los impactos ambientales y sociales generados con la hidroeléctrica. Esta decisión ordenaba la suspensión del proyecto mientras se retiraba por completo la biomasa del embalse (Dussán, 2016). Posteriormente, el decreto 1979 de 2015, declarado inexecutable por la Corte Constitucional mediante la Sentencia C-753 de 2015, autorizó la entrada en operación de la hidroeléctrica (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017). La sentencia ratificó la vigencia de la medida cautelar proferida por el Tribunal Administrativo del Huila y conminó al aplazamiento de la generación energética hasta que Emgesa no tomara las medidas de mitigación ambiental, afirmando que un decreto presidencial no podía perjudicar el cumplimiento de las medidas cautelares proferidas por la autoridad judicial (Canal, 2016). Si bien después de la decisión de la Corte Constitucional las turbinas de el Quimbo se apagaron, en 2016 se reabrieron las compuertas, liberando 1'163.000 metros cúbicos de agua reposada, descompuesta y contaminada, lo que causó fetidez e invasión de zancudos en la zona (Canal, 2016).

Por lo anterior se llevó a cabo una audiencia pública en la cual se solicitó la suspensión inmediata de la licencia hasta que Emgesa no cumpliera con sus obligaciones ambientales, económicas y sociales. A 2017 más de cien acciones jurídicas habían sido presentadas con la finalidad de amparar los derechos al mínimo vital, a la vida y al trabajo de las poblaciones, y dos acciones populares para proteger el derecho colectivo al medio ambiente sano. No obstante, la producción energética sigue en curso y 96% de los fallos han sido favorables a la empresa (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017).

Dada esta situación, la Clínica MASP efectuó una salida de campo para dialogar con diferentes actores relacionados con la construcción. Adicionalmente, de manera previa a la salida,

la Clínica hizo un ejercicio de investigación de los impactos socioambientales generados por el proyecto, mediante el análisis de expedientes e informes publicados sobre la comunidad afectada.

Para exponer los principales impactos, en primer lugar se presentarán los actores involucrados en la problemática, los cuales podrían dividirse en seis grupos: primero, las autoridades públicas, las cuales incluyen al entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), al de Minas y Energía y al de Agricultura, al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), la Agencia Nacional de Licencias Ambientales, la Gobernación del Huila y las alcaldías de los municipios de Gigante, Altamira, Paicol, Tesalia, Agrado y Garzón; segundo, los organismos de control como la Contraloría General de la República y la Procuraduría Regional de Asuntos Ambientales y Agrícolas del Huila; tercero, los órganos judiciales como la Corte Constitucional y el Tribunal Administrativo del Huila; cuarto, Emgesa, la empresa que dirige el proyecto; quinto, las comunidades de los municipios de Gigante, Altamira, Paicol, Tesalia, Agrado y Garzón; y sexto, otros como la Diócesis del municipio de Garzón, la Asociación Tierra Digna y la Asociación de Afectados por el Proyecto Hidroeléctrico el Quimbo (Asoquimbo).

Con la construcción y entrada en operación de la hidroeléctrica en 2015 se generaron varias problemáticas que impactaron el ambiente y el tejido social de las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto.

Desde el inicio del proyecto se estableció que se iban a generar unas problemáticas sociales y económicas que no debían ser pasadas por alto. Entre estas, se determinó que 5.300 hectáreas del terreno inundado eran tierras altamente productivas y de vocación agrícola, pues allí se producía un volumen anual de 30.381 toneladas de alimentos agrícolas y 2.710 toneladas de producción pecuaria, generando utilidades cercanas a los cincuenta mil millones de pesos (Dussán, 2016). Lo cual mostraba, a su vez, que la zona era una despensa alimenta-

ria que satisfacía las necesidades de numerosas poblaciones del resto del país, pues allí estaban ubicadas fincas con cultivos de tabaco, maíz, cacao, arroz y plátano, además de ganado, entre muchas otras actividades agropecuarias (Pulido, 2014).

De las comunidades asentadas en el área de influencia directa, 1.537 individuos serían desplazados, en busca de nuevas oportunidades laborales al no poder desarrollar su actividad productiva (Dussán, 2016). En 2014 los pescadores afectados por la construcción de el Quimbo se estimaban en alrededor de seiscientos cincuenta, de los que la empresa únicamente ha reconocido a ciento veintiuno (Pulido, 2014). En 2016 la cantidad de afectados ascendía a 32.000, respecto de los que únicamente se había reubicado a cincuenta familias de las trescientas sesenta registradas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (Canal, 2016).

Entre los afectados están: 1) los volqueteros, quienes no pudieron volver a transportar la arena del río para venderla en construcciones; 2) los paleros areneros, quienes se quedaron sin arena para palear y vender a proyectos de construcción; 3) los mineros artesanales, que no volvieron a separar los sedimentos de la arena en busca de oro; 4) los cafeteros de las montañas vecinas, los cuales vieron afectados sus cafetales por el aumento del calor en la zona; 5) los madereros, quienes quedaron sin bosques para recolectar madera para vender; 6) los pescadores artesanales, sin peces por la contaminación del embalse; y 7) los partijeros y partijeras, cuyo trabajo se acabó porque realizaban jornales en los terrenos de las fincas inundadas (Pulido, 2014).

Además, el diseño e implementación de la compensación a los individuos afectados generó numerosos problemas. Emgesa estaba en la obligación de hacer un censo de la población asentada en el área de influencia directa del proyecto para proceder a compensarlos, mediante la entrega de: 1) un monto de capital semilla; 2) un curso de desarrollo sostenible en

el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena) con una manutención de 500.000 pesos mensuales; y 3) un terreno para desarrollar la actividad productiva junto con una vivienda (Pulido, 2014).

El censo socioeconómico arrojó dos grupos poblacionales afectados: 1) los que vivían directamente en la zona a ser inundada; y 2) la población no residente pero cuya actividad económica se desarrollaba en el área de inundación, dejando por fuera a los individuos cuya actividad económica no se desarrollaba ahí pero que dependía directamente de las actividades que se hacían en la zona en cuestión (Dussán, 2016). Definir que el área de influencia directa del proyecto era la única zona de afectación porque se trataba del lugar del embalse, los lugares ocupados durante la construcción y las áreas urbanas de los municipios vecinos, propició la exclusión, por parte de la empresa, de la compensación a comunidades asentadas en regiones vecinas al proyecto que también se vieron afectadas económica, cultural y políticamente (Pulido, 2014).

En 2017 los afectados se estimaban entre 28.664 y 32.000, quienes presentaban índices de necesidades básicas insatisfechas de 23,58% a 44,92% (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017).

En cuanto a los impactos ambientales, 95% del terreno objeto del proyecto hacía parte de la Reserva Forestal Protectora de la Amazonia y del Macizo Colombiano, conteniendo ecosistemas como bosque ripario y tropical seco, ciento tres especies de aves, trece especies de reptiles y mamíferos como la pacaraná, el mono nocturno de manos grises y la nutria neotropical (Dussán, 2016). De esta manera se destruyeron 800 hectáreas de bosque tropical seco, el cual se encuentra en alto riesgo de desaparecer en Colombia. Para restituir este ecosistema serían necesarios cientos de años para que la vegetación alcance la complejidad y los servicios ecosistémicos que prestaba (Pulido, 2014). Asimismo, se ha probado que la zona donde se ubica

el proyecto es de alto riesgo sísmico (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017). Con el paso del tiempo, la arena y la tierra se han ido desprendiendo de la construcción del embalse, llegando aguas arriba del río por lo que su curso y cauce han cambiado. En las profundidades del embalse se han producido reacciones químicas y biológicas que generan gases tóxicos o altamente contaminantes como el metano (Pulido, 2014).

Lo preocupante de lo expuesto es que el Plan maestro del río Magdalena establece la construcción e instalación de siete hidroeléctricas adicionales en el departamento del Huila (Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2017).

La visita de la Clínica MASP a los municipios de Pitalito y Garzón permitió corroborar que la compensación a los afectados fue incompleta y la construcción del proyecto modificó la forma de vida de los campesinos. Fue una irrupción violenta contra la cultura y dinámica social, rompiendo el tejido social existente en la comunidad. Los impactos se pueden dividir en tres categorías: los causados por 1) la negociación de los predios y la compensación defectuosa por las inconsistencias en las fichas censales; 2) la mala adecuación y planeación de las viviendas; y 3) la restitución inadecuada de la actividad productiva de los campesinos afectados.

En primer lugar, la empresa compró a los propietarios los predios objeto del área de influencia directa del proyecto mediante negociaciones tripartitas. Es decir que negociaban un representante del estado colombiano, uno de la empresa y uno de la comunidad. En estas negociaciones había un gran desbalance de conocimientos. Ante la negativa de venta de los predios, Emgesa usó la facultad de hacer expropiaciones por vía administrativa; incluso, la comunidad manifestó que el Esmad (Escuadrón Móvil Antidisturbios, de la Policía Nacional) había desalojado a algunos con el uso de violencia.

Los afectados afirmaron que las fichas censales, efectuadas por Emgesa, se llenaron a lápiz, lo cual llevó a generar inconsistencias en la categorización de los individuos objeto de compensación, y a hacerlas de manera inadecuada. La mayoría se tramitaron por núcleo familiar, así que se registraba solo un empleo, el de la cabeza de la familia y no el de cada uno de los miembros. Cuando se trataba de predios en sucesión, la empresa compensaba al dueño original del predio y no a cada uno de los herederos; por esto, personas que estaban en edad productiva no recibieron compensación alguna, más que la casa y el terreno, que debían compartir con el resto de sus hermanos. De esta forma, se presentan casos como el de cinco hermanos y algunos de sus hijos viviendo en la misma casa, siendo dueños del mismo proyecto productivo de 4,5 hectáreas. Es decir, de tres a cuatro familias habitan juntas.

Segundo. Emgesa construyó unos conjuntos que reflejan un modo de vida de ciudad, desconociendo las prácticas tradicionales del campesino. Las casas son de cemento, por lo que en el censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) se catalogan como estrato 3 o 4, aumentando el valor de los servicios domésticos y del impuesto predial, y representando la pérdida de los beneficios del Sisben. Por ejemplo, la energía llega entre 70 y 80 mil pesos mensuales. Además, cada vivienda está muy cerca entre sí. Antes de la construcción, los campesinos vivían en casas de bahareque y gozaban de extensiones de tierra alrededor de las casas, por lo que entre las viviendas había grandes distancias.

Tercero, varios de los reasentamientos entregados carecen de agua potable, drenajes, alumbrado público, alcantarillado, saneamiento básico adecuado, y de títulos de propiedad y escrituras públicas sobre los predios. La falta de alcantarillado y la instalación de pozos sépticos ha llevado a que en épocas de lluvia las aguas negras se rebosen, generando un riesgo inminente para la salud de las personas. El agua potable es intermitente, llega por días y se agota durante largos periodos de tiempo. En ciertas ocasiones, sale por el grifo con barro.

Si bien se entregó el capital semilla, y se recibieron los cursos de capacitación del Sena, los derechos al mínimo vital, a la salud, a la vida, al trabajo y la educación están siendo gravemente afectados porque algunos no han recibido la tierra objeto de la compensación. Es decir que el capital semilla que debía generar al menos dos salarios mínimos se convirtió en plata de bolsillo, al no poderse invertir en una actividad económica.

A otros afectados les entregaron tierras que carecen de distritos de riego o reservorios de agua, sin dotárseles de guadañas en zonas donde el terreno es seco, por lo que su actividad productiva se ve obstaculizada. Quienes escogieron la ganadería para sustituir su actividad productiva recibieron 4,5 hectáreas para desarrollarla con once vacas. Lo cual se volvió insostenible porque para compensar la falta de nutrientes del pasto se debe comprar concentrado, y así, aumentar la capacidad lechera de las vacas. Sin el concentrado los animales dan entre todos hasta 20 litros diarios, y los campesinos reciben 900 pesos por litro. El problema es que esto no les alcanza para vivir, teniendo que decidir entre si compran el concentrado o sus alimentos.

Así pues, es posible establecer que la empresa ha cumplido entre 5% y 10% de las obligaciones establecidas en la licencia ambiental, por lo que a la fecha hay alrededor de diez mil personas en vulnerabilidad manifiesta, de las que solo doscientas han sido atendidas. Por todo esto, varios individuos se han desplazado a otras zonas del país en busca de trabajo.

Otros miembros de la comunidad han sufrido secuelas psicológicas por las afectaciones causadas por la construcción del proyecto en su modo de vida y por la falta de compromiso de las autoridades públicas con la situación de vulnerabilidad de los campesinos. La mayoría de los miembros de la comunidad han presentado cientos de derechos de petición a las entidades públicas competentes, solicitando se le exija a la empresa cumplir con las obligaciones establecidas en la licencia ambiental. Después de

diez años, las comunidades no han sentido el respaldo del estado, pues los problemas con la compensación continúan y las condiciones de vida no han mejorado.

◆ Hidroituango

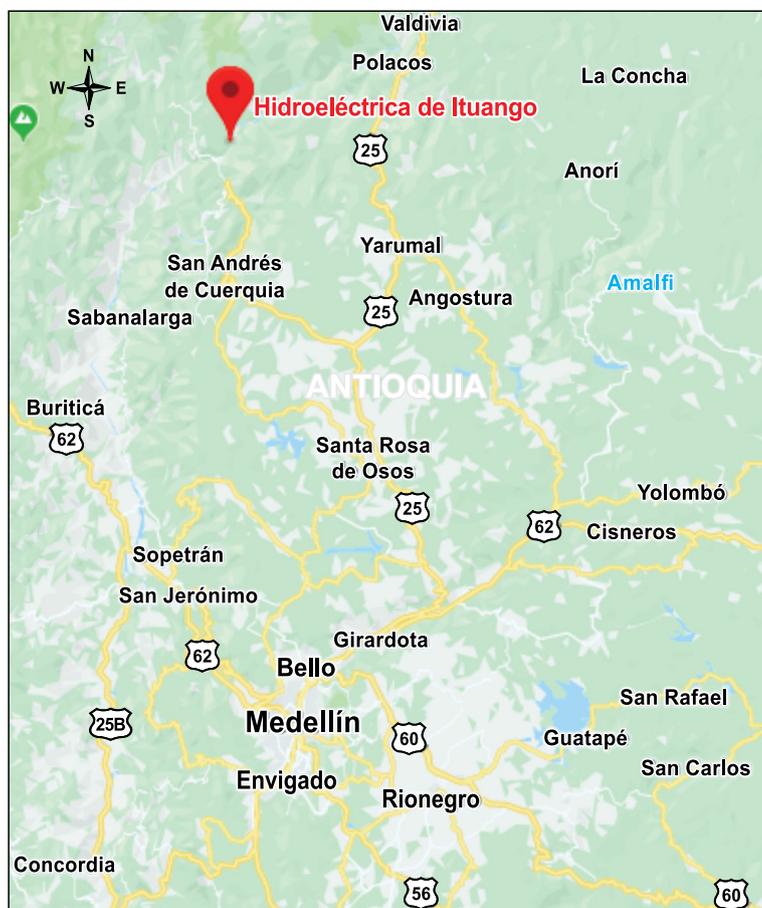
Al norte del departamento de Antioquia, entre las desembocaduras de los ríos San Andrés e Ituango sobre el río Cauca (mapa 2), se ubica el proyecto Hidroituango, que pretendía generar 1.200 MW de capacidad inicial (Contraloría General de la República-Contraloría Delegada Sectorial de Minas y Energía, 2018). El proyecto necesita de 22.365 hectáreas para la represa y las demás obras (Torres, Caballero y Awad, 2014). El cañón del río Cauca se caracteriza por ser un eje fundamental de las dinámicas de la población y el desarrollo de las regiones, pues se encuentran varias industrias azucareras, cafeteras, manufactureras y mineras. Las condiciones de altura y del clima determinan una diversidad de actividades económicas como la pesca, la agricultura y la minería artesanal en la ribera del río (Torres, Caballero y Awad, 2014).

Adicionalmente, los municipios que hacen parte de la zona de influencia del proyecto son territorios epicentro del conflicto armado colombiano. Entre 1990 y 2016 en el área de influencia directa habrían ocurrido cerca de cincuenta masacres, y entre trescientas cuarenta y dos y trescientas cuarenta y cinco desapariciones forzadas (Colectivo José Alvear Restrepo y Movimiento Ríos Vivos, 2018).

El proyecto inició en 1969, cuando la firma Integral Ltda. hizo el primer estudio de desarrollo hidroeléctrico en el cañón del río Cauca. En 1998 se creó la Sociedad Promotora Pescadero Ituango S. A. E. S. P., la cual contrató a las firmas de ingeniería Integral S. A. y Agra Monenco para revisar los estudios de prefactibilidad, definiendo que la obra consistiría en una presa de 220 metros de alto con una capacidad instalada de 2.400 MW y una duración de ocho años (*El Espectador*, 2018).

En 2006 se suscribieron contratos para determinar la viabilidad técnica, económica y am-

MAPA 2. UBICACIÓN DE LA HIDROELÉCTRICA DE HIDROITUANGO



Fuente: Google Maps. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Hidroel%C3%A9ctrica+De+Ituango/@6.6649596,-75.9420148,9z/data=!4m5!3m4!1s0x8e44e235767f3023:0xc1eb340bd55517!8m2!3d7.1053326!4d-75.6701032>

biental, y en 2008 la Sociedad participó en la subasta de energía con el proyecto. En 2013 los accionistas mayoritarios del proyecto decidieron que Empresas Públicas de Medellín ejecutara directamente la construcción, operación, mantenimiento, explotación y comercialización de la central hidroeléctrica (Contraloría General de la República-Contraloría Delegada Sectorial de Minas y Energía, 2018).

En 2014 se desvió el cauce del río Cauca por medio de tres túneles de 14 metros de diámetro y de 1.215 metros de longitud, para avanzar en el llenado de la presa (*El Espectador*, 2018). En diciembre de 2015 el cronograma del proyecto estaba siendo afectado por no poder entregar a tiempo las vías de acceso, debido a condiciones geológicas adversas y a las variaciones de las mismas en los sitios de las obras. Estos problemas se debieron a tratar de adelantar obras sin tener diseños definitivos (Contraloría General

de la República-Contraloría Delegada Sectorial de Minas y Energía, 2018).

A principios de 2018, las obras de Hidroituango sufrieron múltiples afectaciones por las lluvias. En mayo de este año, cuando el proyecto llevaba 80% de la construcción y era el momento del llenado de la presa, fallas técnicas desataron la emergencia que ha dejado a más de 6.500 personas damnificadas y doce pueblos evacuados (*El Espectador*, 2018).

Para realizar el llenado EPM (Empresas Públicas de Medellín) tapó dos de los tres túneles del proyecto, dejando uno abierto, obstruido posteriormente por material rocoso proveniente de los derrumbes causados por las lluvias. Con el aumento de 20 metros de agua por día sobre la presa, se generó riesgo de avalancha, por lo que EPM debió detonar los dos túneles sellados e inundar la casa de máquinas. Sin embargo, el

riesgo no se eliminó, causando graves inundaciones en municipios colindantes. El resultado fue la evacuación inmediata de los habitantes y la declaración, por parte de la Gobernación de Antioquia, de calamidad pública en el departamento (*El Espectador*, 2018).

En mayo de 2018 había ciento ocho familias damnificadas, doscientas cinco personas en albergues y doscientas noventa y cuatro en casas de familiares. En el mismo mes, 4.845 personas fueron evacuadas por la existencia de filtraciones en la estructura de la presa, aumentando el riesgo para 113.000 personas (*El País*, 2018). El 7 de junio de 2018 la empresa logró recuperar el control del proyecto al concluir el vertedero del embalse, alcanzando una cota de 415 metros, por lo que se disminuyeron los riesgos de un posible sobrepaso de la presa (Contraloría General de la República-Contraloría Delegada Sectorial de Minas y Energía, 2018).

Los actores del caso incluyen a Empresas Públicas de Medellín, encargada de la realización de la obra, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, la Alcaldía de Medellín, la Gobernación de Antioquia, la Contraloría General de la República, la Procuraduría General de la Nación y los municipios que se han visto afectados por la construcción, como Santa Fe de Antioquia, Olaya, Liborina, Buriticá, Sabanalarga, Peque, Toledo, San Andrés de Cuerquia, Ituango, Briceño, Yarumal y Puerto Valdivia (Torres, Caballero y Awad, 2014).

Los principales impactos se pueden dividir en aquellos de tipo ambiental, social y presupuestal. Los primeros incluyen la tala indiscriminada de más de 4.000 hectáreas de bosques y la desaparición de especies, situación que ha sido denunciada por el movimiento Ríos Vivos (Colectivo José Alvear Restrepo y Movimiento Ríos Vivos, 2018).

Los impactos sociales incluyen: 1) el riesgo sobre el mantenimiento de los medios de subsistencia y las dinámicas económicas; 2) las transformaciones forzadas de las dinámicas sociales y culturales; y 3) las vulneraciones a los derechos de la población víctima del conflicto armado.

En el primer tipo está el retroceso económico que ha representado Hidroituango para las comunidades, debido a que en el modelo económico de subsistencia de estos pueblos el río Cauca ha sido un referente importante. La entrada en operación de la hidroeléctrica generó la ruptura de las relaciones económicas ancestrales de los campesinos y mineros (Torres, Caballero y Awad, 2014). Las redes de caminos que comunicaban los asentamientos entre las márgenes del río se cortaron, se perdieron espacios de uso económico y los mineros, pescadores y agricultores fueron obligados a cambiar su actividad productiva (Torres, Caballero y Awad, 2014). En consecuencia, los habitantes de la zona han tenido dos opciones para trabajar: algunos decidieron abandonar sus tierras en busca de oportunidades laborales en otras zonas del país, y otros fueron contratados por EPM para trabajar en la construcción de la presa.

El segundo impacto social se relaciona con la ruptura de las dinámicas sociales, puesto que la migración masiva de personas ha obligado el contacto entre poblaciones con diferentes valores y costumbres, comprometiendo los patrones culturales de convivencia de las comunidades. Además han surgido otros problemas, como la prostitución infantil, la drogadicción, el alcoholismo y el aumento del embarazo adolescente (Torres, Caballero y Awad, 2014).

El último impacto social tiene que ver de manera directa con el derecho de las víctimas del conflicto armado a la no repetición, porque con la construcción de la hidroeléctrica se han causado desplazamientos por amenazas que obstaculizan la permanencia de los individuos en el territorio (Colectivo José Alvear Restrepo y Movimiento Ríos Vivos, 2018).

Por último, se han derivado unos impactos presupuestales por los costos que para el sector de minas y energía representaría el retraso o la no entrada en operación del proyecto. La indisponibilidad de la hidroeléctrica implicaría una recomposición de la matriz energética de Colombia, para remplazar los 2.400 MW que

debería producir Hidroituango. El problema es que hasta la fecha no es clara la suma necesaria para lograr que el proyecto entre en operación. En 2017 un informe de gestión de EPM dispuso que el presupuesto total de la inversión ascendía a 9,5 billones de pesos, cantidad que incluía los gastos, costos de financiación, imprevistos, inversión social adicional, y los costos adicionales por el reajuste del cronograma. A junio de 2018 la suma equivalía a 11,44 billones de pesos, que podría aumentar porque a la fecha, octubre de 2018, es anticipado predecir los costos totales del siniestro ocurrido (Contraloría General de la República-Contraloría Delegada Sectorial de Minas y Energía, 2018).

◆ Río Samaná Norte

En el oriente antioqueño, a dos horas de Medellín y cuatro de Bogotá, se encuentra el cañón del río Samaná Norte. Este río de aguas prístinas y encañonado por un tramo de 60 kilómetros tiene paredes de hasta 750 metros de profundidad, en gran parte recubiertas de selva. El Samaná Norte desemboca en el río Magdalena y es uno de los dos únicos ríos sin intervenir con una hidroeléctrica en Antioquia. Alrededor de este se encuentran, entre otros, los municipios de Caracolí, San Francisco, San Luis, San Carlos y Puerto Nare (mapa 3). La riqueza hídrica y

la biodiversidad de la región son muy altas, al punto que la zona alberga varias especies endémicas y guarda algunas de las hidroeléctricas más importantes del país, como lo son las de Playas, Guatapé, San Carlos, Jaguas y Calderas (Bernal, 2018).

Durante la segunda mitad del siglo veinte y en los primeros años del veintiuno la región ha sido fuertemente azotada por el conflicto armado entre grupos paramilitares, guerrilleros y el estado. La población fue testigo y víctima de los enfrentamientos entre los diferentes grupos al margen de la ley que luchaban por el control de este punto estratégico, que representa un espacio de conexión entre el Magdalena medio y la cordillera Central. De hecho, solo entre 2004 y 2009 en los municipios de San Carlos, San Luis y San Francisco se presentaron más de trescientos asesinatos y 13.000 desplazamientos forzados (PNUD, 2010).

El proyecto hidroeléctrico Porvenir II estará ubicado en el municipio de San Carlos y tendrá una producción de energía eléctrica de 352 MW, equivalente al 3% de la producción nacional. En 2014 fue declarado de utilidad pública y de interés nacional y estratégico (Pines), y en 2015 Celsia, la empresa que lo desarrolla, obtuvo la licencia ambiental para su ejecución.

MAPA 3. UBICACIÓN DE LA HIDROELÉCTRICA DE SAMANÁ NORTE



Fuente: GoogleMaps. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/R%C3%ADo+Samana+Norte/@6.182571,-75.6265296,9z/data=!4m1!1m7!1s0x8e43e3b24662ee39:0x9d476055136b9f8b!2sR%C3%ADo+Samana+Norte!3b1!8m2!3d6.1313878!4d74.8155865!3m4!1s0x8e43e3b24662ee39:0x9d476055136b9f8b!8m2!3d6.1313878!4d-74.8155865>

En marzo de 2018 la Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública (MASP) de la Universidad de los Andes visitó la zona y dialogó con diferentes actores relacionados con la construcción de este proyecto.

Los actores identificados podrían dividirse en cuatro grupos: primero, las autoridades públicas, que incluyen la Anla, la Unidad de Restitución de Tierras (URT), la Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare (Cornare), la Corporación Autónoma Regional de Antioquia (Corantioquia) y la Gobernación de Antioquia; segundo, la empresa que dirige el proyecto, Celsia, del grupo Argos; tercero, las comunidades de los municipios de San Luis, San Francisco y San Carlos, y los corregimientos de Puerto Garza y El Prodigio, en el municipio de San Carlos; cuarto, un opositor externo, que son organizaciones no gubernamentales que se han dedicado a proteger los derechos de las comunidades y al medio ambiente, entre ellos la Fundación Yumaná.

Los impactos y riesgos de la obra pueden dividirse en ambientales y socioambientales. Los ambientales son principalmente un daño y un riesgo.

El daño es la alta posibilidad de que a consecuencia de la construcción de las hidroeléctricas especies endémicas o en peligro crítico de extinción pierdan toda posibilidad de existencia. Como ha sido expuesto por Bernal, Hoyos-Gómez y Borschenius (2017), las características únicas del cañón de Samaná han permitido que especies como la *Aiphanes Argos* se desarrollaran en un espacio limitado de la cuenca del río. Se ha determinado también que la construcción de la represa y su posterior inundación tendrá como consecuencia la extinción de esta especie y de al menos otras cinco especies endémicas que han sido descubiertas (Bernal, Hoyos-Gómez y Borschenius, 2017).

Teniendo en cuenta este daño, la licencia ambiental (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2015) obliga a la empresa a compensar por la pérdida de biodiversidad derivada de la construcción de la hidroeléctrica. Esta obli-

gación se ve suplida mediante los planes de compensación que adelantará la empresa, en la que por disposición de la licencia ambiental deberán reforestarse 4.800 hectáreas de bosque. Sin embargo, siendo claro que debido a los cambios en las fluctuaciones del río se perderán especies endémicas y en peligro de extinción (Bernal, 2018), en la licencia ambiental queda sin respuesta si en virtud de la obligación de proteger la biodiversidad del país –establecida en la ley 99 de 1993 (Congreso de la República, 1993)– este tipo de construcciones es deseable.

El riesgo ambiental son las emisiones de gas metano, que es uno efecto invernadero, derivadas de la descomposición de la biomasa que quede bajo el agua (Narbel, Hansen y Lien, 2014). Estas emisiones, que pueden ocurrir en cualquier hidroeléctrica construida en zonas con alta biodiversidad, podrían dificultar el cumplimiento de las obligaciones de Colombia derivadas del Acuerdo de París y de los Objetivos de desarrollo sostenible, de reducir 20% las emisiones de estos (García Arbeláez, 2015).

Las emisiones de gas metano –que es un gas efecto invernadero– como consecuencia de la putrefacción de la vegetación, son inevitables cuando se inunda una zona con bosques para la construcción de una hidroeléctrica. Es por esto que la deforestación de esta antes de la inundación hace parte de las obligaciones de la empresa constructora (Narbel, Hansen y Lien 2014; Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2015); sin embargo, casos como el expuesto del Quimbo muestran los fuertes impactos derivados del incumplimiento de esta obligación por parte de la empresa constructora y de supervisión por parte de la Anla (Presidencia de la República, 2011).

Los impactos socioambientales pueden dividirse en dos: los relacionados con el mantenimiento de los medios de subsistencia y los relacionados con los derechos de la población víctima del conflicto armado.

Los impactos relacionados con los medios de subsistencia incluyen al menos dos situaciones que se deben resaltar: 1) la interrupción del ci-

clo reproductivo del bocachico; y 2) la acumulación de sedimentos en el área represada.

El primero es la afectación sobre el ciclo reproductivo de algunos peces a consecuencia de que la represa no permita su paso a zonas más altas del Samaná Norte que desembocan en el Magdalena. La represa se construirá unos kilómetros más abajo del corregimiento de Puerto Garza, en el municipio de San Carlos, y va a imposibilitar el paso del bocachico, por lo que la seguridad alimentaria de la población se pondrá en riesgo, por no mencionar el acceso al mínimo vital.

Al respecto, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca ha señalado lo siguiente:

la construcción de una hidroeléctrica en los tributarios del río Magdalena afecta de manera diferencial a las especies dependiendo de su dinámica reproductiva, teniendo en cuenta que estos tributarios son hábitats naturales de algunas especies de aguas torrentosas (...) como el bocachico *Prochilodus magdalenae* y la dorada *Brycon moorei* que logran remontar estos ríos en la subienda, la represa constituye una barrera para su ciclo reproductivo y debido a las modificaciones asociadas a la represa, es muy posible que estas especies tiendan a desaparecer aguas arriba (...) (Aunap, 2014).

A través de estas migraciones, el bocachico se desplaza hasta el corregimiento de Puerto Garza, en donde la mayoría de los habitantes viven del oro y de la pesca. Por medio del Estudio de impacto ambiental, la empresa identificó que la población de bocachicos que transitan a través de Puerto Garza no es significativa (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2015). Sin embargo, esta afirmación no parece acorde a la realidad, pues este pez es de tal importancia en la zona que en enero tienen lugar las fiestas del bocachico (Viaja por Colombia, 2017). Además, en conversaciones con una lideresa social y ambiental de la zona, señaló que para el monitoreo de los bocachicos que transitaban por la zona los pescadores informaban a la empresa sobre la cantidad pescada y que, al recibir la in-

formación, las personas encargadas del estudio recibían con burlas las altas cantidades pescadas porque no les parecían posibles.

Esta situación es problemática asimismo ya que en la licencia ambiental no se exige forma alguna de compensación para quienes dependen de la pesca para su subsistencia. Es cierto que se proponen actividades alternativas como el trabajo en la construcción de represa. Sin embargo, esta no es inmediata ni viable a largo plazo, pues personas de la tercera edad que se dedican a la pesca no podrían participar en la construcción y, una vez terminada la represa, el desempleo aumentará y las actividades de subsistencia serán prácticamente inexistentes.

El segundo impacto socioambiental es la acumulación de sedimentos, que afecta la minería artesanal desarrollada por las comunidades por varias generaciones. El oro llega al corregimiento El Prodigio a través de las corrientes del río y, en caso de construirse la represa, se quedará junto con los otros sedimentos detrás de la construcción, por lo que los campesinos no podrán recolectarlo río abajo. Teniendo en cuenta que uno de los principales problemas de la comunidad es el desempleo, sumar la falta de oro resulta en una clara vulneración de los derechos al mínimo vital y al trabajo de los sujetos de la comunidad, teniendo en cuenta que la licencia ambiental no contempla compensación ni solución a largo plazo (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2015).

Frente a estos dos impactos socioambientales, funcionarios de Celsia señalaron que una de las principales ventajas de la construcción de la hidroeléctrica radica en la generación de empleo para la construcción de la represa. Para esto ya se han realizado capacitaciones en varias veredas del municipio de San Carlos (Celsia, s. f). Sin embargo, como se mencionó, se omite el hecho de que el empleo se generará únicamente durante la construcción de la represa, pues para su operación se requiere una cantidad mínima de personal. Situaciones de desempleo posterior a la construcción han sido documentadas en casos como el de Belo Monte, que se expondrá en líneas posteriores.

Finalmente, el Estudio de impacto ambiental aportado por Celsia señala que no se identifican actividades alternativas para el personal no calificado pues la agricultura es poco productiva, la ganadería es extensiva y hay poca oferta de empleo (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2015). Además, a pesar de ser una obligación establecida en la licencia ambiental (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2015), la empresa no ha desarrollado plan de manejo de la afectación que proponga solución a largo plazo. Así, tras la construcción de la represa los campesinos que se dedican a la minería artesanal en el río no parecen contar con alternativas.

En cuanto a los derechos de las víctimas del conflicto armado, la ley de víctimas permitió el retorno masivo de personas a todos los municipios del oriente antioqueño y a corregimientos como los de Puerto Garza y El Prodigio (PNUD, 2010). Sin embargo, la materialización de los derechos de las víctimas está en riesgo por la posible vulneración al principio de progresividad y al derecho a la reparación integral consagrados en la ley de víctimas.

En relación con la posible vulneración de los derechos al trabajo, a la seguridad alimentaria y al mínimo vital, significa la imposibilidad de la materialización de elementos básicos de la ley de víctimas (Congreso de la República, 2011). Así, si dejan de existir medios de subsistencia como los peces migratorios o el oro, es imposible el desarrollo de una vida digna, con acceso a alimentación y a medios de subsistencia. Esto significa que la construcción del Porvenir II no deriva en cosa diferente al desplazamiento –o el desarraigo– de personas que ya habían tenido que abandonar su territorio. Como lo ha señalado la Unidad para las Víctimas (Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas), esta situación no permite la materialización del derecho a la reparación integral y dificulta la estabilización socioeconómica, ambos establecidos en la ley de víctimas (URT, 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, esta situación parece surgir de la ausencia de coordinación

entre instituciones del estado como la Unidad para las Víctimas y la Anla para establecer programas de compensación o requisitos adicionales dentro de la licencia ambiental, lo cual finalmente lleva a la vulneración de los derechos mencionados.

En conclusión, la construcción de la hidroeléctrica Porvenir II por parte de la empresa Celsia es un caso que representa las etapas previas a la construcción y a la inundación de una represa. En este caso se identificaron los siguientes impactos de carácter ambiental y socioambiental: 1) la extinción de especies endémicas como la *Aiphanes Argos*; 2) el riesgo de emisiones de gases efecto invernadero; 3) la interrupción de vías recorridas por algunos peces como el bocachico, que transitan la zona como parte de su ciclo reproductivo; 4) la violación de la seguridad alimentaria y el mínimo vital de la comunidad de Puerto Garza a consecuencia de la interrupción del ciclo reproductivo del bocachico; 5) la obstaculización del paso de sedimentos entre los que se encuentra el oro, del que dependen poblaciones como las de El Prodigio para su subsistencia; 6) la vulneración de los derechos de las víctimas por la ausencia futura de medios de subsistencia como el oro y los peces migratorios. Estos riesgos e impactos plantean cuestionamientos sobre la renovabilidad de una hidroeléctrica de estas magnitudes en la medida que no asegura un desarrollo sostenible para las comunidades que se ven afectadas al verse vulnerados sus medios de subsistencia y su derecho al trabajo.

CASOS INTERNACIONALES

◆ Belo Monte

En el estado de Pará, en el río Xingú, en 2016 entró en funcionamiento la tercera hidroeléctrica más grande del mundo: Belo Monte. El Xingú recorre más de mil kilómetros antes de llegar a las aguas del Amazonas. En su cauce viven más de dieciséis tribus indígenas, representadas en aproximadamente 14.000 habitantes (International Rivers, s. f.). Además, en Altamira, la ciudad más grande y cercana a la represa, habitan 94.000 personas.

La construcción de la central hidroeléctrica había sido planeada desde 1989, cuando conflictos con diferentes comunidades indígenas llevaron a la suspensión del proyecto (D'Elia, 2012). Sin embargo, la declaración de proyecto de interés nacional por parte del gobierno brasileño, junto con la determinación de las empresas gestoras del proyecto –Norte Energía y Electrobras– hicieron posible la construcción de la represa y la inundación posterior del territorio en 2015.

Una vez determinados algunos elementos geográficos e históricos, debe mencionarse que en este caso se identifican al menos cuatro tipos de actores: primero, los impulsores, que son la empresa gestora del proyecto –Norte Energía– y el gobierno central brasileño. Segundo, los afectados: las comunidades indígenas, los habitantes de la ciudad de Altamira, el río Xingú y la selva amazónica, principales actores que se opusieron o sufrieron los impactos negativos de la construcción de la hidroeléctrica. Tercero, las entidades supervisoras, es decir el Instituto Brasileiro del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ibama), el Ministerio Público y la Fiscalía del estado de Pará. Finalmente, los opositores externos: las múltiples organizaciones no gubernamentales y figuras públicas que se opusieron a la construcción en busca de la defensa de los principales afectados.

Los principales impactos identificados se dividen en sociales, ambientales y socioambientales.

Los medioambientales derivados de la reducción del cauce en Volta Grande tienen serias implicaciones, como cambios en el microclima y cambios drásticos en la flora y fauna de la zona (D'Elia, 2012). A manera de ejemplo, en este texto se identifican la muerte masiva de peces y la reducción drástica en la población de tortugas.

A mediados de 2015, cuando Norte Energía cerró la represa de Pimental, el cauce del río Xingú fue cambiado con el fin de llenar el reservorio de la central hidroeléctrica de Belo Monte. Este cambio implicó reducir drásticamente el flujo de agua en un área de aproximadamente

100 kilómetros, llamada Volta Grande (véase el mapa 4).

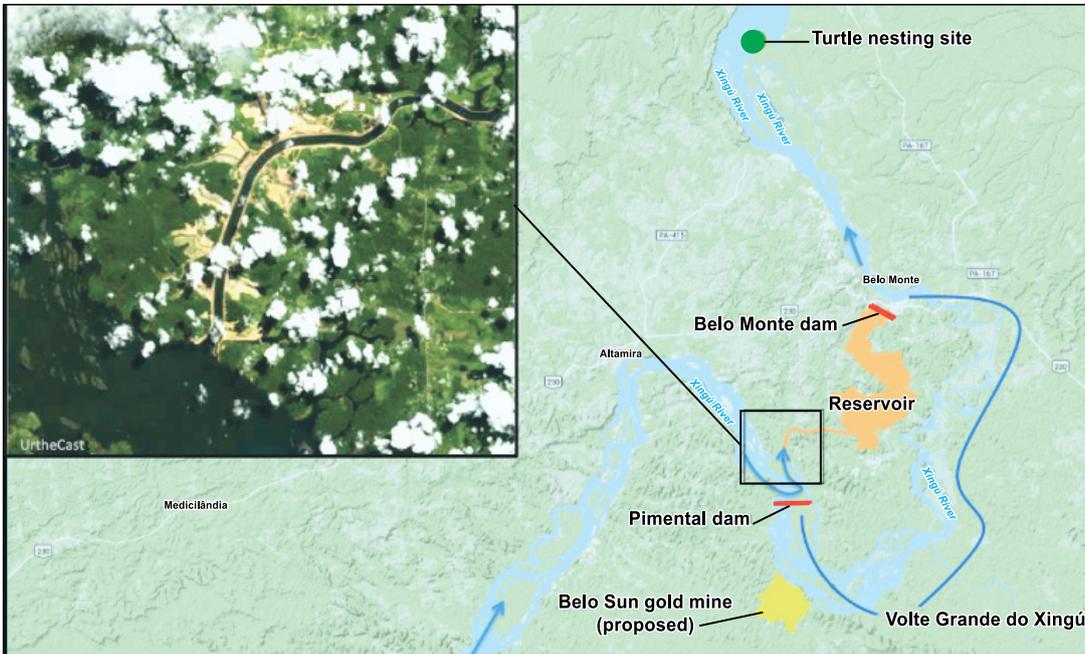
En noviembre de 2015 los peces empezaron a morir atrapados en el área desconectada del flujo debido a altas temperaturas y falta de oxígeno. Esta situación llevó a que en abril de 2016, el Ibama, la autoridad ambiental brasileña, sancionara a Norte Energía al pago de 11 millones de dólares por la muerte de 16,2 toneladas de peces. Sin embargo, de acuerdo con afirmaciones de Cristiane Costa, estudiante de doctorado en biología de la Universidad de Pará, a partir del 20 de abril de 2016 la situación empeoró, cuando empezó a funcionar la estación hidroeléctrica, lo que ha llevado a una disminución exponencial de la población de peces en esa zona del río (Branford, 2016).

El segundo impacto es la puesta en peligro de la tortuga gigante del Amazonas (*Podocnemis expansa*). Cada año, alrededor de 20.000 tortugas recorren, para desovar, 400 km desde el estuario del río Amazonas hasta una playa llamada Tabuleiro do Embaubal (mapa 4) (Salisbury, 2016). El Ibama conoce esta situación, al punto de que en la licencia ambiental concedida a Norte Energía exige la protección de esta playa. Sin embargo, de acuerdo con información publicada por el Instituto Socio Ambiental la obligación no se está cumpliendo (Branford, 2016). Así, la sequía de Volta Grande, junto con la falta de acciones para proteger Tabuleiro do Embaubal, llevó a que cuando las tortugas llegaron a la playa el agua no hubiese inundado las islas y los *igapós* –la vegetación acuática en donde se esconden– estuviesen al descubierto, convirtiéndolas en presa fácil (Branford, 2016).

Si esta playa no se protege adecuadamente existe el riesgo de que a largo plazo la ausencia de flujo de agua lleve a la desaparición de las playas, debido a que el sedimento transportado por el río dejaría de llegar a la zona. La consecuencia para las tortugas sería devastadora, pues implicaría la interrupción de su ciclo reproductivo (Branford, 2016).

El principal impacto socioambiental identificado es la afectación a la seguridad alimentaria

MAPA 4. HIDROELÉCTRICA DE BELO MONTE: UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA*



* El río Xingú fluye hacia el norte pasando la ciudad de Altamira. Entonces, el 80% de su caudal se desvía por la presa Pimental, llevándolo al embalse de Belo Monte. En el Volte Grande do Xingú, desprovisto de agua, han ocurrido importantes muertes masivas de peces. La proyectada mina de oro Belo Sun, si se permite que siga adelante, podría dañar más el medio ambiente. Mapa por Morgan Erickson-Davis/Mongabay

Fuente: Mogabay, 2016. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2016/11/muerte-peces-la-presa-belo-monte-del-amazonas-apuntan-fallas-construccion/>

de los habitantes de Altamira, a consecuencia de la muerte masiva de peces en Volta Grande. Como se observará en los impactos sociales, este es uno de los principales factores en el impacto que ha sido denominado como etnocidio por el Ministerio Público Federal.

En cuanto a los impactos sociales se identifican: 1) la violación del derecho a la consulta previa; 2) los aumentos en la tasa de desempleo; 3) el desplazamiento forzado de al menos 40.000 personas; y finalmente 4) el etnocidio de al menos siete diferentes tribus indígenas.

La vulneración al derecho a la consulta previa se describe detalladamente en intervención ante el Supremo Tribunal Federal por parte del Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad (Dejusticia) y la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (Aida), en representación de múltiples grupos indígenas.

La intervención señala, en primer lugar, que todo estado, en ejercicio de su soberanía, tiene el deber de consultar a los pueblos indígenas

y tribus, y de garantizar su participación en los asuntos relacionados con cualquier medida, legislativa o administrativa que afecte sus derechos. El fundamento para esto surge tanto del derecho interno brasileño (artículo 213 de la Constitución) como del derecho internacional (Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo). El contenido de este derecho implica que la consulta sea de buena fe, previa a cualquier decisión, con cumplimiento del deber de información, culturalmente adecuada y libre. Los representantes señalaron que la consulta no fue de buena fe, en la medida que la comunicación de la decisión se dio dos años después de tomada; no fue previa a cualquier decisión, debido a que el Congreso autorizó la construcción sin consulta alguna; no se cumplió el deber de información ni fue culturalmente adecuada, pues no existe traducción de las más de 20.000 páginas de los estudios técnicos de la obra; finalmente, no fue libre debido a los constantes enfrentamientos con la fuerza policial y a los pagos extraoficiales realizados a las comunidades de manera individual

(Dejusticia, AIDA, Consejo Indigenista Misionario y Aimix, 2017).

En cuanto al segundo impacto social, la tasa de desempleo ha subido en los últimos años a consecuencia de la terminación de la construcción de la represa. En efecto, es bien conocido que el momento en el que más empleados se necesitan en una obra hidroeléctrica es en la etapa de construcción. A partir del momento de entrada en operación de esta, la necesidad de mano de obra se reduce radicalmente (Narbel, Hansen y Lien, 2014).

Así, en el caso de Belo Monte se estima que se necesitaron alrededor de 5.000 empleados para la realización de la tala previa al llenado y para la construcción de la represa. Sin embargo, terminadas estas etapas de la construcción, un porcentaje de los trabajadores se fueron de la región y los que se quedaron no han conseguido trabajo con facilidad, lo que ha llevado al aumento de la tasa de desempleo en la ciudad de Altamira. Tal situación tiene un efecto cadena, en la medida que llevó a la quiebra de múltiples comercios que dependían de estos trabajadores, causando así mayor desempleo (Osava, 2015).

Frente a esta situación no se ha evidenciado que la licencia ambiental ni los programas acordados entre el gobierno brasileño y la represa hubiesen previsto un plan de manejo de los impactos sociales en términos de desempleo una vez terminada la represa. Así, este impacto surge en gran medida del hecho de que ni la empresa ni el gobierno hicieron planificación alguna encaminada a la mitigación del desempleo futuro.

En cuanto al tercer impacto, de manera general, el etnocidio significa que “a un grupo étnico, colectiva o individualmente, se le niega su derecho de disfrutar, desarrollar y transmitir su propia cultura y su propia lengua” (Unesco, 1981). Desde 2015, el Ministerio Público Federal ha radicado al menos dieciséis demandas en contra del gobierno brasileño y Norte Energía por este delito causado a siete comunidades indígenas. Uno de los primeros hechos identi-

ficados por este Ministerio es la ejecución del “Plano emergencial”, un proyecto ideado para suplir la ausencia de alimentos que sufrirían las comunidades a consecuencia de la pérdida de los servicios ecosistémicos derivados de la construcción de la represa y de la desviación de Volta Grande. El proyecto debía suplir, de acuerdo con lo establecido por la licencia ambiental, las necesidades de las comunidades para permitir su desenvolvimiento cultural (Ministerio Público Federal, 2015). Sin embargo, el programa no estaba acorde con ese desenvolvimiento cultural de las comunidades: los alimentos se daban en la ciudad de Altamira, con lo que varios indígenas que nunca habían estado allí fueron obligados a desplazarse, dejando de plantar y de pescar, y las aldeas se llenaron de residuos no orgánicos. Además, la acumulación de basuras, el cambio drástico en la dieta de los indígenas y la exposición a nuevos entornos causaron proliferación de epidemias, además de decenas de personas con hipertensión, obesidad y diabetes (Ministerio Público Federal, 2015).

Otro hecho identificado por el ente fue la construcción de barrios para reubicar a las comunidades, efectuada sin consultar a la Fundación Nacional del Indígena (Funai) o al Ibama, y que no se acopló a las necesidades culturales de los indígenas. El diseño de decenas de casas similares a las de las *favelas* urbanas, el uso de mano de obra indígena sin contratos de por medio, la desorganización de las actividades productivas de la aldea, las altas tasas de deforestación y el manejo inadecuado de residuos de construcción llevaron a la Funai a señalar que los impactos sociales y ambientales de estos procesos han sido más dañinos para las comunidades que la construcción misma de la represa (Funai, 2015).

CRÍTICA A LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, EÓLICA, GEOTÉRMICA Y LA BIOMASA

Entre lo conocido como energías no convencionales están la energía eólica, la fotovoltaica, la geotérmica y la biomasa. Como se ha expuesto, las energías renovables también tienen impactos sociales y ambientales que deben tenerse

en cuenta a la hora de proponer un proyecto de este tipo. Si bien estas energías generan impactos sociales, ambientales y paisajísticos, los efectos de su producción son mucho menores que los de los sistemas tradicionales energéticos (Pasqualino, Cabrera y Vanegas, 2015). Los mayores impactos se dan durante las etapas de construcción e instalación de la infraestructura necesaria para producir energía eléctrica (Pasqualino, Cabrera y Vanegas, 2015).

La energía eólica, producida a partir del viento, es considerada como una energía renovable de producción energética, aun cuando durante la instalación del parque eólico también tiene impactos ambientales y sociales. El nivel de impacto ambiental depende de las condiciones del entorno físico, biológico y social, y de la manera de introducir los mecanismos de mitigación. No obstante, los impactos pueden ser a raíz de la construcción de obras civiles como la apertura de caminos, que puede causar erosión del suelo si no existe la suficiente vegetación que lo proteja. Se puede incidir asimismo en las vías de desplazamiento de la población de aves migratorias al ubicar los aerogeneradores en los pasos habituales, causando la muerte de las aves (Jara, 2006). Se ha establecido que los murciélagos y los pájaros tienen una tasa de mortalidad de entre 0,97 y 11,67 por megavatio. En esa medida, la construcción del parque eólico puede modificar el hábitat y el ecosistema terrestre y marino, por las colisiones de los animales con las turbinas (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011).

El ruido producido por los autogeneradores y el impacto visual de los parques eólicos también deben ser considerados como impactos negativos (Jara, 2006). En general, los gases efecto invernadero emitidos en las etapas de fabricación, transporte, instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las turbinas eólicas son escasos en comparación con los emitidos durante la producción de otros tipos de energía (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011).

Respecto de los impactos sociales y ambientales derivados de la producción de energía

geotérmica, que se extrae del calor de fluidos del subsuelo, algunos han establecido que una central de estas bien manejada no contamina ni es peligrosa para su entorno (Jara, 2006). Los efectos de este tipo de energía pueden desarrollarse sobre la atmósfera, la tierra y el uso del agua, en las etapas de construcción y operación (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011). Si el suelo se maneja inadecuadamente y durante el proceso de explotación no se controlan los gases, se podrían alterar los ecosistemas, contaminando el agua y el aire, fomentando la erosión, causando el hundimiento del terreno y aumentando el riesgo de actividad sísmica (Jara, 2006). Si bien la energía geotérmica emite gases de dióxido de carbono a la atmósfera, estos no se dan mediante procesos de combustión sino de manera natural, por lo que se puede establecer que los efectos sobre el medio ambiente son reducidos. Adicionalmente, estos gases suelen ser tratados durante la producción energética. El impacto sobre la tierra se relaciona con las afectaciones a las emanaciones naturales de manantiales, géiseres⁵ o fumarolas⁶ (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011).

En el caso de la energía fotovoltaica, generada mediante la utilización de la luz y el calor del sol, el impacto real en el ecosistema depende de la extensión del proyecto, del tipo de suelo y de la biodiversidad de la zona (Jara, 2006). Y las afectaciones sobre el aire, el agua, la tierra y los ecosistemas están condicionadas a la gestión dada a las tecnologías solares durante la producción (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011). Uno de los principales efectos ambientales negativos se deriva de la etapa de fabricación de los paneles solares, puesto que la producción de 1 kilovatio hora de energía

5 “Fuente termal intermitente, en forma de surtidor” (Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*).

6 “Emisión de gases y vapores procedentes de un conducto volcánico o de un flujo de lava, o grieta de la tierra por donde salen gases sulfurosos o vapores de agua cargados de algunas otras sustancias” (Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*).

consume 9,35 litros de agua, de los que el 95% se asocian al proceso de producción de las células de silicio (Jara, 2006). Durante el proceso de producción fotovoltaica la industria utiliza gases tóxicos y corrosivos, por lo que son necesarios métodos de control bastante rigurosos que reduzcan drásticamente estas sustancias peligrosas (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011). Otro impacto negativo es la alteración del paisaje por la introducción de nuevos elementos que pueden generar efectos visuales no deseados (Jara, 2006).

Más que tener impactos sociales, este tipo de energía posee un gran potencial de aceptación entre las comunidades, por ser la producción energética que puede generar más empleos (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011). Finalmente, el proceso general de producción energética está prácticamente libre de emisiones y generación de ruidos (Pasqualino, Cabrerá y Vanegas, 2015).

Si bien la biomasa, derivada de la materia orgánica vegetal, animal o de la transformación natural o artificial, tiene unos efectos positivos ambientalmente, como la disminución de las emisiones de dióxido de carbono, la no emisión de contaminantes sulfurados o nitrogenados, la reutilización de residuos de otras actividades productivas, la introducción de cultivos de gran valor rotacional frente al monocultivo, la disminución de la dependencia a combustibles, también puede tenerlos negativos (Jara, 2006). Las investigaciones han establecido entre los efectos negativos de esta producción su mayor costo de producción, menor rendimiento energético, una producción estacional, que la materia prima ocupa mucho espacio causando problemas de transporte y almacenamiento, requiere de grandes extensiones de tierras fértiles y promueve la deforestación (Jara, 2006).

¿HACIA DÓNDE VAMOS EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES?

En los acápites anteriores: 1) se expuso la distribución de la matriz de energía eléctrica en Colombia; 2) se cuestionó, a partir de estudios

de caso, qué tan renovable puede considerarse la matriz actual; y 3) se expusieron brevemente las principales virtudes y problemas que pueden ofrecer otros tipos de energía en términos de renovabilidad.

Resta establecer ahora qué se está haciendo en Colombia en términos de una transición hacia lo que en este texto se ha denominado como energías renovables: proveniente de una fuente renovable y sostenible. Para esto se hará una breve exposición de los principales cambios en la regulación interna colombiana.

En la regulación colombiana ha habido un cambio drástico en términos de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) a partir de la entrada en vigencia de la ley 1715 de 2014 y los posteriores decretos que la reglamentan y la complementan. Cambios positivos, pues fomentan el ingreso de fuentes renovables de energía que podrían considerarse sostenibles.

A continuación se exponen sus elementos más destacados.

- ◆ *Declaratoria de utilidad pública en interés social de las FNCER:* esta declaratoria guarda especial importancia porque implica que las fuentes no convencionales de energía renovable empiezan a tener prioridad en materia de ordenamiento territorial, planificación, y deben ser valoradas positivamente en procesos de concurrencia y selección. El efecto práctico es entonces la reorientación de toda la política pública energética nacional que favorece explícitamente a las fuentes no convencionales de energía renovable.
- ◆ *Se determina la promoción de autogeneración a pequeña y gran escala y entrega de excedentes a la red de distribución y/o transporte.* Esta nueva propuesta permite que toda persona que produzca energía de manera independiente tenga la oportunidad de aportar lo que produce al sistema interconectado y de recibir algún tipo de contraprestación por esto. Además, esta regulación es innovadora en la medida que

implica un nuevo paso en la descentralización de la producción energética nacional al incluir al ciudadano y a la industria en la cadena productiva de energía.

- ◆ *Se crea el Fondo de energías no convencionales y de gestión eficiente de la energía (Fenoge).* Un fondo cuyos recursos pueden venir de la nación, del sector público o privado y de organismos internacionales y multilaterales. Los dineros se destinarán a financiar programas de gestión eficiente de la energía y de fuentes no convencionales. Es importante notar que la norma señala que el fondo puede fomentar fuentes no convencionales y no exclusivamente fuentes no convencionales de energía renovable, decisión legislativa que deja abierta la puerta para que fuentes que la norma misma clasifica como no renovables –principalmente la nuclear o atómica– puedan ser financiadas por medio de este fondo.
- ◆ *En el impuesto de renta se otorgan reducciones del 50% de lo invertido en eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía renovable,* además de que los equipos y demás maquinaria relacionada con la producción de fuentes no convencionales de energía están excluidos del IVA y del pago por derechos arancelarios de importación.
- ◆ *Se clasifican lo que se consideran fuentes no convencionales de energía renovable.* La ley 1715 señala que estas son la solar, la eólica, la geotérmica, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos y la energía de los mares. Además, señala que la Upme tiene la competencia para determinar si otras pueden considerarse renovables.
- ◆ *El decreto 580 del 23 de marzo de 2018 estableció lineamientos de política pública para definir e implementar un mecanismo que promueva la contratación de energías renovables a largo plazo.* Este es un paso importante para los productores e inversionistas, pues se empieza a perfilar una herramienta que permite seguridad financiera para este tipo de productos.

Como se observa, la nueva estructura normativa en materia energética abre el camino para las energías renovables en Colombia. De hecho, ya se ha encontrado su reflejo en los múltiples agentes del mercado interesados en incursionar en ellas. Según Alejandro Lucio, presidente de la Asociación Colombiana de Energías Renovables (SER Colombia), en la actualidad hay ante la Upme trescientas ochenta y dos solicitudes de proyectos de fuentes no convencionales de energía renovable que representan un total de 7.000 MV, con lo que, afirma, se podría suplir lo que se dejará de percibir por Hidroituango. Además, la institucionalidad se muestra alineada con esta tendencia, la ministra de Minas y Energía del presidente Duque (2018-) ha señalado que durante el nuevo gobierno se espera llegar a una producción de 1.500 MV de energía eléctrica en fuentes no convencionales de energía renovable, 13% de la matriz energética actual.

RESUMEN Y REFLEXIONES FINALES

El texto define la energía renovable como la que proviene de una fuente renovable y ambiental y socialmente sostenible. A partir de esto, cuestionó la renovabilidad de la matriz de energía eléctrica en Colombia. Al estar compuesta en un 70% de energía hidráulica, se plantean serios cuestionamientos de carácter social y ambiental tanto en las etapas de preconstrucción como en su construcción, operación, mantenimiento y abandono de las grandes hidroeléctricas que hacen posible esta matriz.

Los principales impactos y riesgos mencionados fueron: 1) la afectación de especies endémicas y vulnerables; 2) la afectación del ciclo reproductivo de especies de peces y tortugas; 3) las emisiones de gases efecto invernadero; 4) la presencia de sedimentos que afectan la cuenca de los ríos, con sus ecosistemas y comunidades; 5) el desarraigo de las poblaciones; 6) la revictimización de individuos desplazados o afectados por el conflicto armado; y 7) la vulneración al mínimo vital; 8) al trabajo; 9) a la vida digna; 10) a la seguridad alimentaria; y 11) a la consulta previa de las comunidades afectadas.

Se mencionaron asimismo las fuentes no convencionales de energías renovables como alternativas a las hidroeléctricas y se expusieron sus principales impactos socioambientales. Esto con el propósito de establecer que todo tipo de energía catalogada como renovable tiene cierto nivel de impacto ambiental y social, y de comparar los impactos de las hidroeléctricas con los del resto de energías renovables. Se pudo dar cuenta de que sus impactos sociales y ambientales pueden ser mucho más nocivos que los de las otras formas de producción energética. Por lo anterior, las fuentes no convencionales podrían considerarse como energías renovables de acuerdo con la definición planteada en las primeras páginas.

Finalmente, se expuso la regulación actual del ordenamiento jurídico colombiano en términos transición energética –ley 1715 de 2014 y decretos reglamentarios–, concluyéndose que existe una arquitectura en desarrollo que permitirá una efectiva transición energética.

A lo largo del texto se identificaron algunos problemas que pueden convertirse soluciones y en oportunidades para las entidades del estado y las empresas constructoras. Estos problemas se pueden dividir en tres grupos, cada uno objeto de diferentes recomendaciones para llegar a una solución.

El primero es la *compensación*. Se observó que, teniendo en cuenta que los proyectos relacionados con la producción de energía son de interés nacional y estratégico, para la consolidación de proyectos sostenibles es necesario tener en cuenta cómo se establecen, ejecutan y supervisan las compensaciones ambientales y sociales.

En este texto se identificaron las siguientes: primero, para lograr la materialización de los derechos de comunidades vulnerables es necesaria una mayor coordinación interinstitucional. Dos ejemplos de los analizados pueden ilustrar esta afirmación: por un lado, en el caso de Samaná Norte no se consideran soluciones a largo plazo para las víctimas del conflicto armado

que retornaron a su territorio y que no tendrán acceso a medios básicos de subsistencia en la zona como lo son el oro y el bocachico. Por otro, las víctimas que habitan en los municipios colindantes con Hidroituango han sufrido consecuencias similares, y la falta de coordinación entre la Agencia Nacional de Víctimas y Restitución de Tierras y la Anla puede ser una causa determinante de estas falencias.

Segundo, de los estudios de caso plasmados en el texto se puede dar cuenta de que la estructuración y el diseño de las compensaciones por parte de las empresas a las comunidades tienen fallos. De los casos de el Quimbo y Belo Monte se pudo establecer que las empresas fueron las que diseñaron las compensaciones, imponiendo un modo de vida de ciudad y desconociendo las prácticas tradicionales de los campesinos y las comunidades indígenas. Esto causó rupturas en el tejido social y afectó la cosmovisión de dichas comunidades. Ejemplo de ello son los reasentamientos dados por Emgesa en el caso de el Quimbo, donde el material de las casas generó que los individuos pasaran de ser estrato 1 y 2 a 3 y 4, por lo que deben pagar impuestos más altos y pierden los beneficios del Sisben. En el caso de Belo Monte, los indígenas vieron obstaculizados sus prácticas alimenticias al tener que dejar de cultivar y movilizarse hasta la ciudad de Altamira para conseguir alimentos.

En consecuencia, en cualquier tipo de proyectos energéticos las comunidades deberían desempeñar un papel activo y no pasivo en el diseño de las compensaciones, para que mediante su participación puedan expresar sus necesidades reales. En este proceso no solo las comunidades son un actor clave: también los conocimientos de otras disciplinas como los de los antropólogos y sociólogos, mediante los cuales se conozcan y comprendan a fondo las dinámicas sociales y culturales de las comunidades rurales, indígenas y afrodescendientes.

La falta de participación de las comunidades en el diseño de su propia compensación se debe en parte al poco conocimiento sobre los efectos de la construcción y operación de los pro-

yectos en sus modos de vida. En consecuencia, las socializaciones de: 1) la estructuración del proyecto; 2) las obligaciones plasmadas en las licencias ambientales; 3) el diseño de las compensaciones; y 4) las modificaciones del uso del suelo y de las dinámicas sociales en el territorio, no han sido suficientes o se han llevado a cabo inadecuadamente. La falta de conocimientos precisos de las comunidades respecto de la información sobre los proyectos es evidente. Por tanto, uno de los deberes del estado y de las empresas es disminuir esas brechas de conocimiento. El estado debe instar a las empresas a que las socializaciones y la comunicación de los proyectos sea clara, precisa, efectiva y reiterada.

Si se trata de comunidades indígenas, el estado colombiano debe tener presente el derecho a la consulta previa libre e informada, para no desconocerlo. Es esencial que dicha consulta se haga por la protección a la subsistencia física de las comunidades indígenas, materializada en el hecho de propender a la conservación de sus vínculos con el territorio, antes de imponer los proyectos de manera arbitraria.

Tercero, en la mayoría de los casos las compensaciones efectuadas por las empresas han sido demoradas o incompletas, lo cual ha generado, a su vez, que las obligaciones plasmadas en la licencia ambiental o derivadas de órdenes de otras autoridades no se hayan cumplido en su totalidad. Por esto, la empresa, al estar en una posición de superioridad frente a la comunidad, debería empezar a ejecutar las obligaciones desde el principio del proyecto y no una vez se ha terminado la obra.

Finalmente, las evaluaciones no solo deben estar a cargo de las autoridades, sino que debe establecerse la exigencia de una mayor rendición de cuentas y transparencia frente a las actividades desarrolladas por las empresas en busca del cumplimiento total de sus obligaciones ambientales y sociales.

La *visión de cuenca* es otro asunto que genera problemas en los proyectos hidroeléctricos, pues en la mayoría de los casos se entiende que

el río sobre el cual se va a construir el embalse es independiente del resto de los ecosistemas. Lo cual ha traído problemas en el diseño de la compensación y en los planes de mitigación ambiental y manejo del riesgo, porque los impactos generados por los proyectos no se pueden limitar a la zona específica donde está el embalse, ya que inciden en otras áreas que están fuera de lo que se conoce como área de influencia directa.

Por regla general, los beneficiarios de las compensaciones son los sujetos que están en el área de influencia directa del proyecto, excluyendo a comunidades que viven en los municipios vecinos y que se vieron afectadas por el desequilibrio ambiental causado por la intervención antrópica en el ecosistema. Ejemplo de lo cual es el riesgo generado por Hidroituango, no solo en los municipios del norte de Antioquia, sino en los ubicados en el sur del departamento de Bolívar.

Los planes de mitigación ambiental y manejo del riesgo deberían prever igualmente los posibles impactos ambientales derivados del proyecto, más allá de la zona específica del embalse, para incluir las afectaciones que se van a generar en todos los ecosistemas de la cuenca. Esto es muy importante porque la intervención antrópica mal manejada a los tributarios de grandes ríos como el Magdalena, el Cauca o el Amazonas puede generar impactos negativos irreversibles a largo plazo. Es fundamental entender que la contaminación o el daño de un afluente puede causar el menoscabo las arterias fluviales del país. Por todo lo dicho, es necesario integrar a los proyectos hidroeléctricos la concepción de la interconexión de los ecosistemas y de que el río no se puede proteger, recuperar o manejar sin entender que hace parte de una cuenca hidrográfica, donde se materializan un sinnúmero de dinámicas y procesos ambientales.

La *transición energética* se identificó como uno de los elementos que pueden garantizar la protección de derechos de las comunidades y del medio ambiente y, simultáneamente, asegurar la oferta energética futura. Ahora, dentro

de esta se expusieron al menos dos puntos en los cuales los encargados de la política pública deberán profundizar más: primero, debe fortalecerse y fomentarse una transición energética más acelerada. En el Plan energético nacional 2050 (Upme) se observa que aun cuando en el agregado de la matriz energética se disminuye la participación de la energía de las hidroeléctricas, esta sigue siendo predominante. Así, teniendo en cuenta que en este caso se expusieron argumentos que indican que la falta de sostenibilidad de la energía hidroeléctrica lleva a no considerarla una energía renovable, la regulación debe desarrollar mecanismos que incentiven una mayor participación de otros mecanismos como la energía solar, la eólica y los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

Segundo, para evitar futuros conflictos sociales y ambientales, se recomienda que la Upme y la Anla los identifiquen anticipadamente para presentar propuestas e implementar políticas que asegurarían la protección de los derechos de las comunidades y del medio ambiente.

En conclusión, el aporte principal de este texto es proveer un abrebocas con los principales retos y oportunidades derivados de la matriz energética presente y futura en Colombia, con énfasis en los impactos sociales y ambientales de las hidroeléctricas. Todas estas consideraciones son de importancia para los actores mencionados y para futuras obras: instituciones como la Anla y la Unidad para las Víctimas deben actuar colaborativamente y hacer un seguimiento riguroso de todas las etapas de la obra para materializar sus fines de protección del medio ambiente y de las comunidades vulnerables; las empresas constructoras y los financiadores deben tener en cuenta que hay daños que no se compensan o se compensan de manera inadecuada, lo cual implica riesgos financieros, sociales, litigiosos, ambientales y reputacionales. Una consulta previa y unos acuerdos estructurales con las comunidades podrían mitigar estos riesgos. Las comunidades de construcciones presentes y futuras deben considerar estos impactos para acudir a las entidades competentes a exigir sus derechos, además de llegar lo mejor informa-

das posible a las conversaciones con las empresas constructoras, con el fin de proteger sus derechos y desarrollar proyectos conjuntos para la conservación del medio ambiente.

REFERENCIAS

- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. 2014. Comunicación 4120-E1-51797. 25 de septiembre.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. 2015. Licencia 0168 de 2015.
- Bernal, Rodrigo. 2018. "La bella durmiente del Samaná". *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-bella-durmiente-del-samana-articulo-680587>
- Bernal, Rodrigo, Saúl E. Hoyos-Gómez, Finn Borchsenius. 2017. "A new, critically endangered species of *Aiphanes* (Arecaceae) from Colombia". *Phytotaxa*. 298 (1).
- Branford, Sue. 2016. "Fish kills at Amazon's Belo Monte dam point up builder's failure". *Mongabay*. Recuperado de <https://news.mongabay.com/2016/07/fish-kills-at-amazons-belo-monte-dam-point-up-builders-failures/>
- Brant, Leonardo Nemer Caldeira (org). 2016. *Desarrollo sostenible y matriz energética en América Latina*. Konrad-Adenauer-Stiftung. Belo Horizonte.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. s. f. "Energiewende direkt". Recuperado de <http://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Navigation/DE/Home/home.html>
- Canal, X. 2016. "El Quimbo, más problemas que energía". *Deslinda*. Recuperado de <http://deslinda.co/el-quimbo-mas-problemas-que-energia/> >
- Celsia. s. f. Recuperado de <http://www.proyecto-porvenir.com/Paginas/Gesti%C3%B3n-ambiental.aspx>

- s. f. Recuperado de <http://www.proyectoporvenir.com/Paginas/Sena-Saman%C3%A1.aspx>
- Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Movimiento Ríos Vivos. 2018. "La tragedia en el cañón del río Cauca es una realidad y es consecuencia del sistemático desamparo del Estado colombiano a las comunidades y al Movimiento Ríos Vivos Antioquia". Comunicado integral del Movimiento Ríos Vivos Antioquia y Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo.
- Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo y Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos. 2017. "Defender el territorio y el ambiente en contextos de actividad de empresas extractivas". Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo, Observatorio para la protección de los Defensores de Derechos Humanos. Bogotá.
- Congreso de la República. 22 de diciembre de 1993. Ley 99 de 1993. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- 11 de julio de 1994. Ley 143 de 1994. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0143_1994.html
- 10 de junio de 2011. Ley 1448 de 2011. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1448_2011.html
- 3 de mayo de 2014. Ley 1715 de 2014. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1715_2014.html
- Contraloría General de la República-Contraloría Delegada Sectorial de Minas y Energía. 2018. "Estudio sectorial. Hidroituango: gestión, decisiones y riesgos". Contraloría General de la República. Bogotá.
- Coombs, Rebecca. 2016. "China's Energy Transition: Rapid Growth on a Long Road". Heinrich Böll Stiftung-North America. Recuperado de <https://us.boell.org/2016/06/20/chinas-energy-transition-rapid-growth-long-road>
- D'Elia, André. 2012. *Belo Monte: anuncio de una guerra*. Documental. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ZoRhavupkfw>
- Dejusticia, AIDA, Consejo Indigenista Misionario y Aimix. 2017. "Amicus Curiae de la Reclamación 14.404". Recuperado de https://cdn.dejusticia.org/wp-content/uploads/2017/04/fi_name_recurso_626.pdf
- Deutscher Bundestag. 2014. "Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2017). § 3. Begriffsbestimmungen". Recuperado de https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/_3.html
- Dussán, M. A. 2016. "La hidroeléctrica El Quimbo: un desastre anunciado en Colombia". Observatorio de Multinacionales en América Latina.
- 2017. *El Quimbo: extractivismo, despojo, ecocidio y resistencia*. Planeta Paz y Asoquimbo. Bogotá.
- Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga y Y. Sokona. 2011. "Fuentes de energías renovables y mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico. Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático". Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- Enel Codensa-Emgesa (2018). "Evolucionamos hacia un futuro con grandes oportunidades". Historia. Recuperado de <https://www.enel.com.co/es/historias/a201809-evolucionamos-hacia-un-futuro-con-grandes-oportunidades.html>

- European Commission. 2009. Commission Directive 2009/28/EC.
- El Espectador*, Redacción. 2018. "La historia del proyecto Hidroituango". *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-historia-del-proyecto-hidroituango-articulo-789318>
- El País*, Redacción. 2018. "Cronología: esta es la historia de la crisis de Hidroituango que tiene en alerta al país". *El País*. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/colombia/cronologia-esta-es-la-historia-de-la-crisis-de-hidroituango-que-tiene-en-alerta-al-pais.html>
- Euscátegui, Christian y Gonzalo Hurtado. s. f. "Análisis de impacto del fenómeno "La Niña" 2010-2011 en la hidroclimatología del país". Ideam. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418818/An%C3%A1lisis+Impacto+La+Ni%C3%B1a.pdf/640a4a18-4a2a-4a25-b7d5-b3768e0a768a>
- Franco, Carlos Jaime et al. 2018. "El mercado eléctrico colombiano: realidades y deficiencias". En Isaac Dynner (ed.). *Ocaso de un paradigma. Hacia un nuevo modelo eléctrico*. Fondo de Cultura Económica. Bogotá.
- Funai. 2015. "Análisis técnico". Recuperado de <http://www.funai.gov.br/arquivos/conteudo/ascom/2015/img/11-nov/analisetecnica.pdf>
- García Arbeláez, Carolina (autora y compiladora principal). 2015. *El ABC de los compromisos de Colombia para la COP 21*. Fundación Natura-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-WWF-Colombia. Cali. 2a edición. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/cambio-climatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/ABC_de_los_Compromisos_de_Colombia_para_la_COP21_VF_definitiva.pdf
- International Renewable Energy Agency. 2009. Article 3, Statute of the International Renewable Energy Agency.
- International Rivers. s. f. Recuperado de <https://www.internationalrivers.org/es/campaigns/rio-xingu-brasil>
- Jara, W. 2006. *Introducción a las energías renovables no convencionales (ERNC)*. Endesa. Santiago de Chile.
- Ministerio Público Federal. 2015. "Denúncia ação etnocida e pede intervenção judicial em Belo Monte". Recuperado de <http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/noticias-pa/mpf-denuncia-acao-etnocida-e-pede-intervencao-judicial-em-belo-monte>
- Narbel, P. A., J. P. Hansen y J. R. Lien. 2014. "Renewable Energy". *Energy Technologies and Economics*. Springer.
- Organización Latinoamericana de Energía. 2012. "Matriz energética en América Latina y el Caribe, situación actual y perspectivas de las energías renovables". Recuperado de http://www.olade.org/sites/default/files/presentaciones-sej/8_Presentaci%C3%B3n%20OLADE%20UPADI%20201.pdf
- Osava, Mario. 2015. "Región amazónica debe reinventarse al concluir la obra de Belo Monte". IPS Noticias. Recuperado de <http://www.ipsnoticias.net/2015/06/region-amazonica-debe-reinventarse-al-concluir-obra-de-belo-monte/>
- Pasqualino, J., C. Cabrera y M. Vanegas. 2015. "Los impactos ambientales de la implementación de las energías eólica y solar en el Caribe colombiano". *Prospect*. 13 (1).
- PNUD, Área de paz, desarrollo y reconciliación. 2010. *Oriente antioqueño: análisis de conflictividad*. PNUD y Asdi. Recuperado de https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/COL/00058220_Analisis%20conflictividad%20Oriente%20Antioque%C3%B1o.pdf
- Presidencia de la República. 27 de septiembre de 2011. Decreto 3573 de 2011. Recuperado de <http://www.secretariassenado.gov>

- co/senado/basedoc/decreto_3573_2011.html
- Pulido, A. 2014. "Susurros del Magdalena. Los impactos de los megaproyectos en el desplazamiento forzado". Comisión de Ayuda al Refugiado en Euskadi. Bilbao.
- Rico, Guillermo. 2018. "Hidroeléctricas en Colombia: entre el impacto ambiental y el desarrollo". *Mongabay*. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2018/06/impactos-ambientales-hidroelectricas-en-colombia/>
- Rodríguez, Ricardo. 2018. "Seguridad energética en Colombia como política pública: un debate entre capacidad y confiabilidad energética". En Isaac Dyer (ed.). *Ocaso de un paradigma. Hacia un nuevo modelo eléctrico*. Fondo de Cultura Económica. Bogotá.
- Salisbury, Claire. 2016. "Amazon turtles imperilled by dams, mercury pollution and illegal trade". Recuperado de <https://news.mongabay.com/2016/07/amazon-turtles-imperilled-by-dams-mercury-pollution-and-illegal-trade/>
- Torres, M., H. Caballero y G. Awad. 2014. "Hidroeléctricas y desarrollo local ¿mito o realidad? caso de estudio: Hidroituango". *Energética*. 44. Diciembre. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- Unesco. 1981. Declaración sobre el etnocidio y el etnodesarrollo.
- Unidad de Planeación Minero Energética. 2011. "Plan preliminar de expansión de referencia generación-transmisión 2011-2025". Recuperado de http://www1.upme.gov.co/Documents/plan_expansion_2011_2025_v1.pdf
- . 2015. "Atlas del potencial hidroenergético de Colombia". Recuperado de <http://www1.upme.gov.co/Paginas/Primer-Atlas-hidroenergetico-revela-gran-potencial-en-Colombia.aspx>
- . 2016. "Plan de expansión de referencia generación-transmisión 2017-2031". Recuperado de http://www1.upme.gov.co/Documents/Energia%20Electrica/Plan_GT_2017_2031_PREL.pdf
- . s. f. Recuperado de <http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/PETROLEO.aspx>
- Unidad de Restitución de Tierras (URT). Concepto técnico aportado para la licencia ambiental 0168 de 2016.
- Vasconcellos Quintanella, Carlos Otavio de. s. f. Un análisis comparativo de la transición energética en América Latina y en Europa. FGV Energía y Konrad-Adenauer-Stiftung. Recuperado de http://www.fgv.br/fgvenergia/paper_kas-fgv_espanhol/files/assets/common/downloads/Paper_KAS-FGV_Esp_Web.pdf
- Viaja por Colombia. 2017. "Fiestas del boca-chico 2017 en San Carlos, Antioquia". Recuperado de https://www.viajaporcolombia.com/noticias/fiestas-del-bocachico-2017-en-san-carlos-antioquia_7186/

Acerca de los autores

Mariana Giraldo Carrillo. Estudiante de último semestre de derecho de la Universidad de los Andes y miembro de la Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública (MASP) de la misma universidad. Interesada en asuntos de política pública, relaciones internacionales, protección de los derechos humanos, la conservación ambiental y el desarrollo sostenible.

Juan David Gómez Laserna . Estudiante de derecho de la Universidad de los Andes y miembro de la Clínica jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública de esa institución. Con intereses en el derecho público, la contratación estatal y las energías renovables y el desarrollo sostenible.

Daniela García Aguirre (coordinadora). Abogada e ingeniera ambiental de la Universidad de los Andes. Asesora y coordinadora de la Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública.

El Foro Nacional Ambiental es una alianza entre Ecofondo, la Fundación Alejandro Ángel Escobar, la Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol), la Fundación Natura, Tropenbos Internacional Colombia, la WWF Colombia, la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes y la Universidad del Rosario, que inició sus actividades en 1997, como una instancia de carácter permanente. El Foro es un espacio para la reflexión que busca la integración de la dimensión ambiental a las políticas de desarrollo en Colombia.

Consejo directivo: Ximena Barrera, María Fernanda Valdés, Elsa Matilde Escobar, Verónica Hernández Cárdenas, Gloria Amparo Rodríguez, Carlos Rodríguez y Manuel Rodríguez Becerra (presidente).

Las ideas expresadas en este documento no comprometen a las instituciones que hacen parte de este proyecto.

www.foronacionalambiental.org.co