

Mil palabras en acción

A thousand words in action

Los textos de mil palabras que se presentan en esta sección son el resultado del quehacer de los profesores en investigación, extensión y docencia, en sus respectivos campos de acción. La escritura de cada texto, sus gozos y usos, fue acompañada por un grupo de trabajo y un seminario permanente inaugurado para este fin. Por ello, tienen el tono comprometido de las conversaciones en la universidad, en los salones de los eventos, en las páginas de las revistas. Su propósito es comunicar la faena de la ingeniería, la ciencia o sus aprendizajes.

Lecciones de Hidroituango

Gabriel Castelblanco¹

Desafortunadamente, Hidroituango se ha posicionado como la antítesis de lo que debería ser un proyecto de ingeniería. Tristemente se ha hecho más famoso por sus escándalos, improvisaciones y salidas en falso que por sus aciertos. Este texto es una reconstrucción de los hitos del proyecto, su importancia y las lecciones que debe dejar al ejercicio de la ingeniería.

1. ¿Por qué es importante?

Actualmente la capacidad efectiva del Sistema Interconectado Nacional (SIN) es de un poco más de 16 000 MW, de los cuales cerca del 70% (11 696 MW) es generado por alrededor de 30 centrales hidroeléctricas que están en funcionamiento; el 29% (4876 MW) es generado por energía térmica —el tipo de generación más perjudicial para el medioambiente, especialmente por el material particulado que genera la combustión—, y, por último, las energías no convencionales —que en su mayoría son energías renovables— suman menos del 1% (115 MW). Allí está la generación con bagazo, energía eólica, biogás y biomasa.

Así, tenemos una dependencia total de la generación hidroeléctrica, un déficit con las energías renovables y no convencionales

—que tardarán décadas, en el mejor de los casos, en convertirse en fuentes de generación significativas— y una demanda creciente de energía. En la actualidad, Colombia solo tiene garantizada una autosuficiencia energética de tres años. Por tanto, estamos obligados a generar más energía.

Esa es la coyuntura alrededor de Hidroituango y de todos los proyectos hidroeléctricos del país. Sin embargo, Hidroituango está proyectada como la hidroeléctrica que generará la mayor cantidad de energía en Colombia —cerca de 2400 MW, que equivale aproximadamente a un 15% de toda la generación energética actual—. De hecho, la hidroeléctrica que genera más energía en la actualidad tan solo produce la mitad de la energía que proyecta generar Hidroituango.

2. ¿Cómo se generó la crisis de Hidroituango?

La lista de sucesos y errores es bastante larga, sin embargo, enfatizaré los hitos más relevantes:

1. Octubre de 2017: entrega del túnel intermedio. *Era el único que iba a quedar abierto al finalizar las obras de las compuertas.*
2. Enero de 2018: EPM taponó los túneles de desviación con concreto. *Se cerraron sin cumplir los parámetros del diseño (estar en la cota 390 y tener lista la descarga intermedia).*

¹ Profesor del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Universidad Central y miembro del Grupo de Investigación Agua y Desarrollo Sostenible. Correo: gcastelblancob@ucentral.edu.co.

3. 27 de abril - 7 de mayo de 2018: se dio una serie de taponamientos y destaponamientos en el túnel intermedio —el único que desviaba las aguas debido a lo que hizo EPM en enero— por sedimentos del río y derrumbes que afectaron el túnel. *Los errores en el recubrimiento del túnel provocaron el deslizamiento de 250 000 m³ de la montaña sobre el túnel.*
4. 10 de mayo de 2018: *inundación del cuarto de máquinas (se informa al público).*
5. 12 de mayo de 2018: destaponamiento natural. *Video de creciente en el proyecto y aguas abajo: $Q_{prom} = 1200\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{destap} = 6000\text{m}^3/\text{s}$. 3 puentes destruidos y 600 daminificados.*
6. 27 de diciembre de 2018: EPM descubrió *un socavón dentro de la montaña.*
7. 16 de enero 2019: EPM cerró la compuerta 2 para disminuir el nivel del agua en el cuarto de máquinas. El caudal del cuarto de máquinas disminuyó de 750 a 410 m³/s.
8. 6 de febrero de 2019: se cerró la compuerta 1 disminuyendo el caudal aguas abajo de 410 a 50 m³/s.

3. ¿Qué errores se cometieron?

1. El contratista inicial a cargo de construir los dos túneles de desviación tuvo un retraso de más de 200 días y no terminó.
2. *Túnel de aceleración se hizo sin licencia ambiental en 2014.*
3. *Error en el revestimiento del tercer túnel de desviación (GAD); se taponó por derrumbe (chimenea).*

4. Se cerraron los dos primeros túneles sin cumplir los parámetros (cota 390 y descarga intermedia lista).
5. Al destaponar los dos túneles, no hubo un plan para volar el tapón de concreto, ni había personal con experiencia en voladura de concreto reforzado. Esas voladuras desestabilizaron la montaña y desencadenaron múltiples derrumbes que empeoraron la situación en mayo del 2018.

A consecuencia de esto, la represa se empezó a llenar sin tener ningún túnel de evacuación en mayo del 2018 y el muro de la presa no estaba terminado. Si el agua llegaba a la cota superior se desbordaría y fácilmente podría destruir la parte existente de la presa y crear una avalancha de consecuencias incalculables. Ante eso, EPM decidió inundar el cuarto de máquinas para asegurar que por ahí pudiera evacuarse la mayor cantidad de agua posible. Sin embargo, el nivel del agua seguía aumentando —dado que era invierno—, así que se ordenó hacer el “lleno prioritario”, esto es, terminar la presa aceleradamente aunque la calidad de compactación no fuera la adecuada.

6. El cierre de la última compuerta, que dejó con un caudal menor al mínimo ambiental, generó impactos ambientales que tardaremos años en entender siquiera.

4. ¿Hacia dónde vamos?

La reflexión que nos plantea este desastre debe centrarse primordialmente en esto:

1. *Costos:* los sobrecostos proyectados a la fecha están en el orden de cuatro billones de pesos (más del 15%).

2. *Tiempo*: si se logra recuperar, el proyecto tendrá un retraso de más de tres años.
3. *Ambiental*: durante una semana se dejó de suministrar el caudal ecológico al río Cauca, en época de subienda de peces.
4. *Calidad*: se debe reforzar el macizo rocoso y estabilizar taludes del cerro El Capitán, donde están los túneles y la casa de máquinas. En el muro, desde la cota 389 a la 410, correspondiente al “lleno prioritario”, se han presentado filtraciones.
5. *Ambiental*: la licencia ambiental ha tenido más de 21 cambios. El director de la ANLA, Rodrigo Suárez, dijo: “Si nos hubieran dicho que se iba a parar el flujo del agua sobre el río, pues nunca hubiéramos entregado una licencia ambiental, eso nunca estuvo contemplado ni cuantificado en ningún estudio”. Y ante la mortandad de peces dijo: “Lo que creemos es que los peces que han muerto son pequeños, lo que nos llevaría pensar que el mayor impacto lo iremos a ver en unos meses porque posiblemente no vamos a tener las cadenas de producción en las subiendas del próximo año”. No hay referentes acerca

de la manera ni los tiempos en los que un río de tal envergadura retoma su funcionalidad biológica.

En la cuenca del río Magdalena, las 33 hidroeléctricas operando y dos en construcción de tamaño grande y mediano están alterando la salud del afluente como un todo y de las planicies inundables de la depresión momposina. La evaluación para construir otras 99 posibles iniciativas y cumplir las metas de capacidad de generación de electricidad a 2050 tendrá que estar sustentada en un enfoque integral, para que los estudios de impacto ambiental no se limiten a analizar el ecosistema puntual donde se planean ubicar, sino que tengan en cuenta los efectos que su construcción puede generar en toda la cuenca.

Estudios muestran una pérdida de conectividad longitudinal de los hábitats de desove de los peces migratorios (−54%) y la disminución del transporte de sedimentos (−39%).

Mi objetivo no es satanizar las hidroeléctricas, sino reconocer y minimizar los impactos con alternativas viables de proyectos que aprovechen nuestra geografía, es decir, que reemplacen caudal por altura.