

APROVECHAMIENTOS HIDROENERGÉTICOS EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CASO EPSAS S.A., BOLIVIA

¹Andrés Calizaya Terceros, ²Tomas Quisbert, ²Marco Sonco, ³Faridi Peralta

¹IHH/UMSA, ²EPSAS La Paz, ³ONG PRODENER

acalizaya@umsa.bo, tquisbert@epsas.bo, msonco@epsas.bo, fperalesprodener@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Bolivia, era un país Hidroeléctrico, tenía una matriz hidroenergética predominante hasta un 60% en los años 80, cuando el boom del gas se impuso y se convirtió en un país gasífero donde la matriz energética paso a la generación termoeléctrica con un 65% de predominio desplazando la generación hidroeléctrica. En la actualidad la generación termoeléctrica, en promedio alcanza el 65%, la generación hidroeléctrica el 35% y las otras fuentes (bagazo, solar y eólica) el restante 5% (Calizaya, 2017). De acuerdo a la Cámara Nacional de Despacho de Carga (CNDC) en fecha 25 de septiembre del año 2024 se produjo excepcionalmente una generación pico total de 1.828MW para atender la demanda de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN), con predominio termoeléctrico del 67% y tan solo del 24% hidroeléctrico y el resto con otras fuentes.

Lastimosamente, el país se encuentra en una crisis hidrocarburífera, reduciendo inclusive las exportaciones de Gas Natural hacia el Brasil hasta un 50%, lo que pone en duda la sostenibilidad de la generación termoeléctrica en los próximos años en Bolivia. Esta situación impulsa más aún el desarrollo hidroenergético del país y, por ende, cualquier otro emprendimiento energético que aliviane la generación termoeléctrica reducirá el predominio del combustible fósil y dará paso a las fuentes con energías renovables, que inclusive en pequeña escala inyecten energía eléctrica al SIN.

Bolivia, con una población entorno a los 12 millones de habitantes (INE, 2024) es el país sudamericano que consume menos energía y la potencia máxima de generación, en promedio, oscila entre los 1.400 a 1.600 MW y con muy bajo uso energético en la industria.

La actual Empresa que atiende la demanda de agua potable para consumo humano en la ciudad de La Paz, es la Empresa Pública de Agua Potable y Saneamiento (EPSAS S.A.), Dicha Empresa siendo estatal presenta una estructura legal como sociedad

anónima, lo que implica que tiene un capital dividido en acciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

La provisión de agua potable a la ciudad de La Paz es compleja ya que, la ciudad ubicada en una hondonada se soslaya desde sus laderas perteneciente a la Cordillera Oriental de los Andes desde los 4.200 msnm hasta los 2.900 msnm en una longitud cercana a los 33 km (Fig.1).

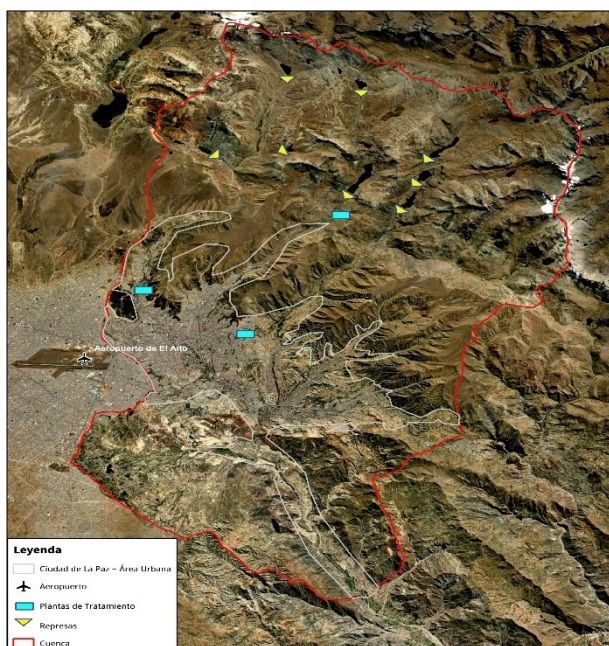


Figura 1.- Vista de la ciudad de La Paz y la distribución espacial de las Represas y Plantas de Tratamiento.

Para la distribución de agua potable a la ciudad de La Paz, EPSAS S.A. cuenta con 8 represas que almacenan las aguas de las subcuencas provenientes de las precipitaciones y derretimiento de glaciares (Hampaturi a 4.209 msnm, Alto Hampaturi a 4.328 msnm, Ajuan Khota a 4.437 msnm, Incachaca a 4.370 msnm, Pampalarama a 4.479 msnm, Alpaquita a 4.620 msnm, Chacaltaya a 4.458 msnm y Huaylla Estrellani a 4.650 msnm) con embalses que van desde los 6.04 a 1.38 millones de m³ que alimentan a las 3 plantas de tratamiento (PTAP's) Chuquiaguillo, Pampahasi y Achachicala ubicadas a los 4.250, 3.844 y 3.810 msnm respectivamente.

Esta configuración topográfica, la gestión del agua cruda y la infraestructura existente ya permite dar una idea del potencial hidroenergético que se puede explotar aprovechando la infraestructura de todo el sistema de abastecimiento de agua potable, sin interferir y adecuándose a la operación normal de los sistemas de agua potable que atiende la demanda de la población en general.

Tal es el caso del Sistema de la PTAP Chuquiaguillo que recibe un caudal promedio de 400 l/s a través de una tubería de presión de 250mm de diámetro que finalizaba en una Cámara Rompe Presión (CRP) para mitigar el desnivel topográfico de 120 mca entre la represa Incachaca y la PTAP (Fig. 1). El año 2019 se concluyó de instalar una Turbina Pelton de fabricación nacional (Foto 1), como proyecto piloto y a bajo costo, en lugar de la CRP e iniciar la autoproducción de energía hidroeléctrica, enmarcados en la normativa vigente, para cubrir la demanda de energía de la PTAP. La potencia instalada de la Turbina Pelton es de 120 kW con 2 inyectores, adecuándose a la variabilidad de producción y demanda de agua potable.



Foto 1.- Vista de la Turbina Pelton con sistema de deflectores y de regulación por transferencia de carga.

RESULTADOS

De acuerdo al inventario hidroenergético preliminar realizado en base a las características físicas y la gestión de los caudales de agua cruda, la potencia instalada total que se podría obtener en los 3 sistemas de las PTAP's es aproximadamente de 5.0 MW. El sistema Pampahasi podría producir en 5 subsistemas en cascada unos 2.0 MW, mientras que el sistema de Achachicala, también en cascada, podría producir 2.5 MW, recuperando la antigua central hidroeléctrica de Achachicala y en el sistema de PTAP Chuquiaguillo, sin contar con la ya implementada turbina, se podría producir unos 300 kW. En general, la potencia excede la demanda de EPSAS S.A. y en ese sentido, EPSAS S.A.

regularizando la personería jurídica que posee, podría inyectar energía eléctrica al SIN, en la medida de sus posibilidades, generando desde luego otros ingresos económicos, aparte del ahorro que ya le viene generando la turbina piloto instalada operando más de 5 años a la fecha con mínimas acciones de O&M.

En la Fig. 2, se muestra la infraestructura existente y el posible desarrollo hidroenergético del sistema de la PTAP de Chuquiaguillo, en cascada que, en la actualidad tan solo aprovecha la parte final entre la represa de Incachaca y la PTAP.

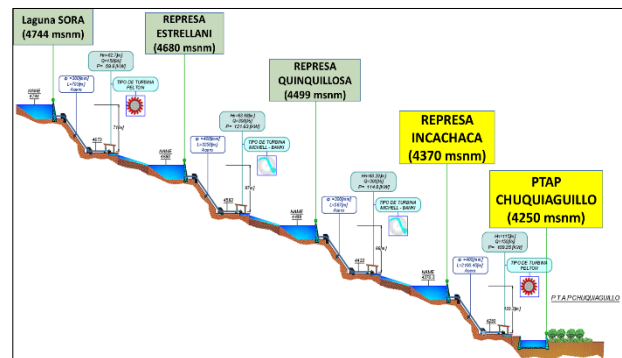


Fig. 2.- Sistema PTAP Chuquiaguillo con 4 embalses en cascada y 120 m de desnivel en la parte final del sistema.

CONCLUSIONES

Se ha establecido que la infraestructura existente y operada por la EPSAS S.A., posee un buen potencial hidroenergético a ser desarrollado, para autoconsumo y para inyectar al SIN.

La ejecución del primer proyecto piloto, no solo beneficia a la empresa en el ahorro de recursos económicos, sino que, también consolida el desarrollo tecnológico y producción local de turbinas y fortalece la toma de decisiones para la inversión en hidrogenación, sumándose a ello la reducción de emisiones de CO₂ y la reducción de la presión al SIN por generación termoeléctrica.

REFERENCIAS

- Calizaya (2017). Gestión de Recursos Hídricos y Desarrollo Hidroenergético de Bolivia. ISBN:978-99974-74-24-7. D. Legal 4-1-2229-17
- Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC). Link: www.cndc.bo
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Censo poblacional 2024. <https://censo.ine.gob.bo>.
- Empresa Pública de Servicios de Agua Potable y Saneamiento (EPSAS S.A.) www.epsas.com.bo.

Soliz A., Calizaya A., (2020). Aprovechamientos hidroenergéticos en los sistemas de abastecimiento de agua en las ciudades de La Paz y El Alto. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/31831>.