

PLATAFORMA MÓVIL PARA LA MONITORIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MINI CENTRALES HIDROELÉCTRICAS BASADA EN TICS

José Daniel Santacruz Londoño
Sistemas Hidroenergéticos de Generación
Universidad del Valle
Cali, Colombia
jose.santacruz@correounivalle.edu.co

Introducción

En Colombia existen zonas de difícil acceso, ubicadas a grandes distancias de los centros urbanos, las cuales carecen de infraestructura física y no cuentan con cobertura del servicio de energía eléctrica a través del sistema interconectado nacional (SIN), estas zonas reciben el nombre de Zona No Interconectadas (ZNI). Una alternativa que puede suplir las carencias de cobertura del servicio de energía eléctrica en las ZNI son las Mini centrales hidroeléctricas (MiniCHES) gracias a la disponibilidad de recursos hídricos presentes en estas zonas.

Metodología

Se plantean dos problemas: el costo por el kilowatt instalado y la garantía de los equipos. El primero de ellos se reduce identificando rangos típicos para las ZNI. La solución del segundo consiste en el diseño e implementación de una plataforma hardware y software portátil que permita la caracterización del funcionamiento de la Mini CHE en su conjunto.

Esta plataforma permitirá evaluar el rendimiento de la MiniCHE, mediante la medición de parámetros y adquisición datos en tiempo real.

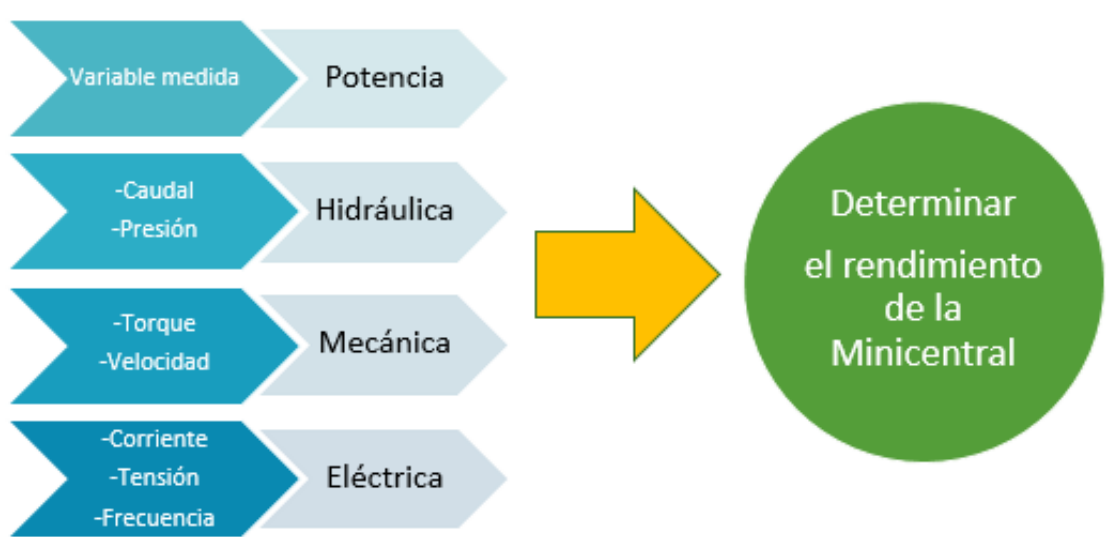


Fig. 1. Variables para la determinación del rendimiento de MiniCHES

Esto plantea un desarrollo de diferentes etapas para los datos obtenidos mediante la instrumentación escogida:

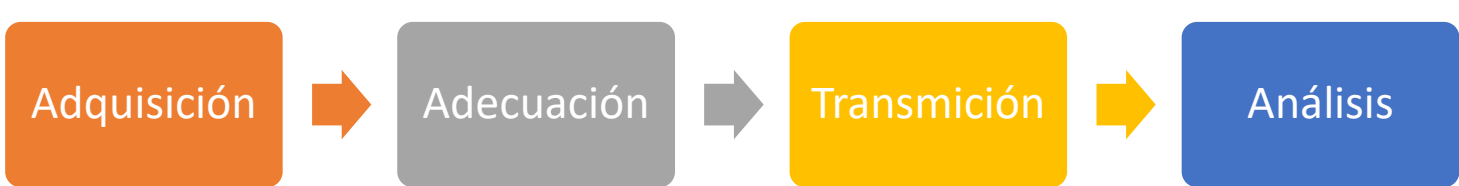


Fig 2. Etapas para el análisis del rendimiento de MiniCHES

El análisis de los resultados obtenidos por la plataforma, permitirá validar periódicamente el rendimiento de la MiniCHE y con base en los cambios de la curva de eficiencia, se puede inferir las causas que lo originan para planear la reparación o sustitución de los equipos.

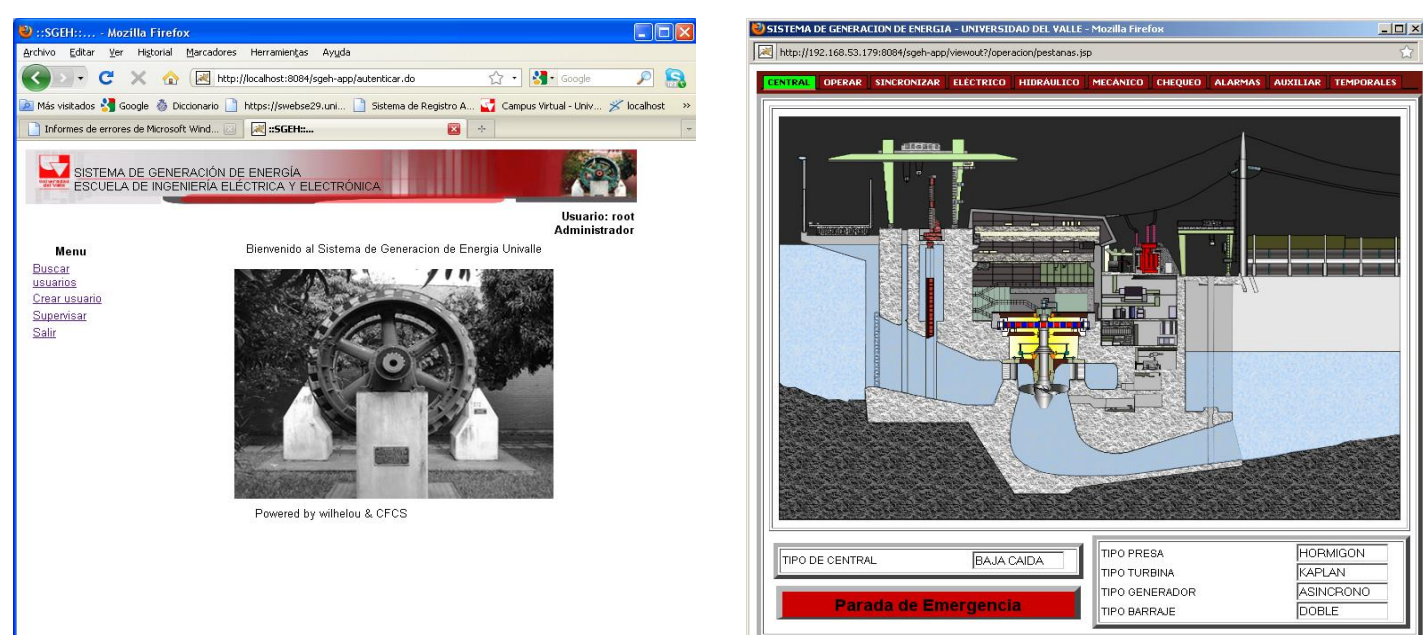


Fig 3. Interfaz Sistema de generación de energía hidroeléctrica (SGEH).

Resultados

Los grupos de investigación Sistemas Hidroenergéticos de Generación (SHG) y de Arquitecturas Digitales y Microelectrónica (GADyM), han diseñado y construido un laboratorio que emula una MiniCHE, que tiene una plataforma hardware y software para la operación remota y la toma de datos que caracterizan el funcionamiento de la Mini CHE en su conjunto. Este laboratorio dispone de instrumentación moderna, tal que le permite realizar la medición de parámetros eléctricos, mecánicos e hidráulicos durante maniobras (arranque y parada) y operación de un proceso de generación hidroeléctrico. Además dispone de una estructura para comunicación operada desde interfaz que le permite tener mando local y remoto a través de Internet.



Foto 1 Laboratorio de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas Universidad del valle

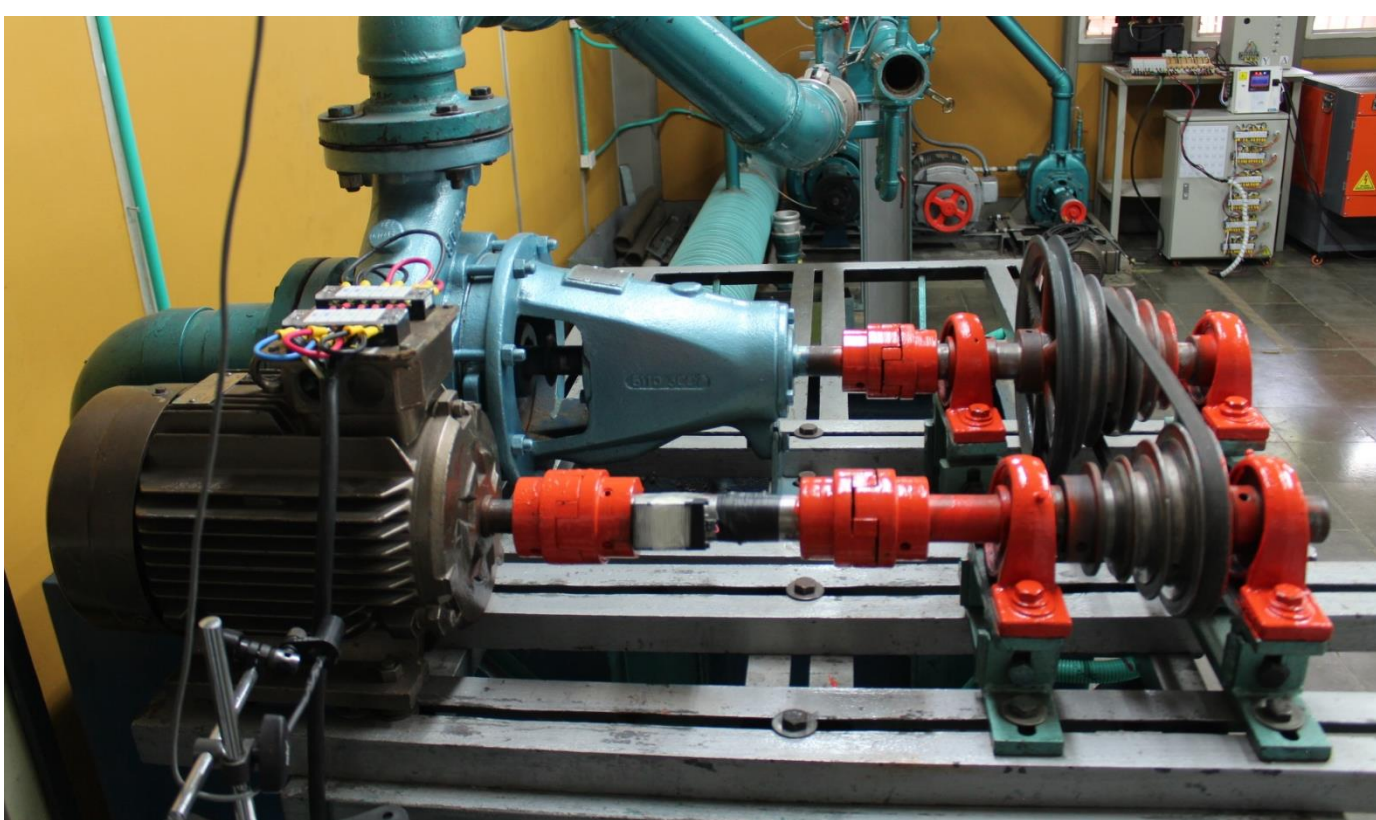


Foto 2. Sistema de generación eléctrica (motor asíncrono).

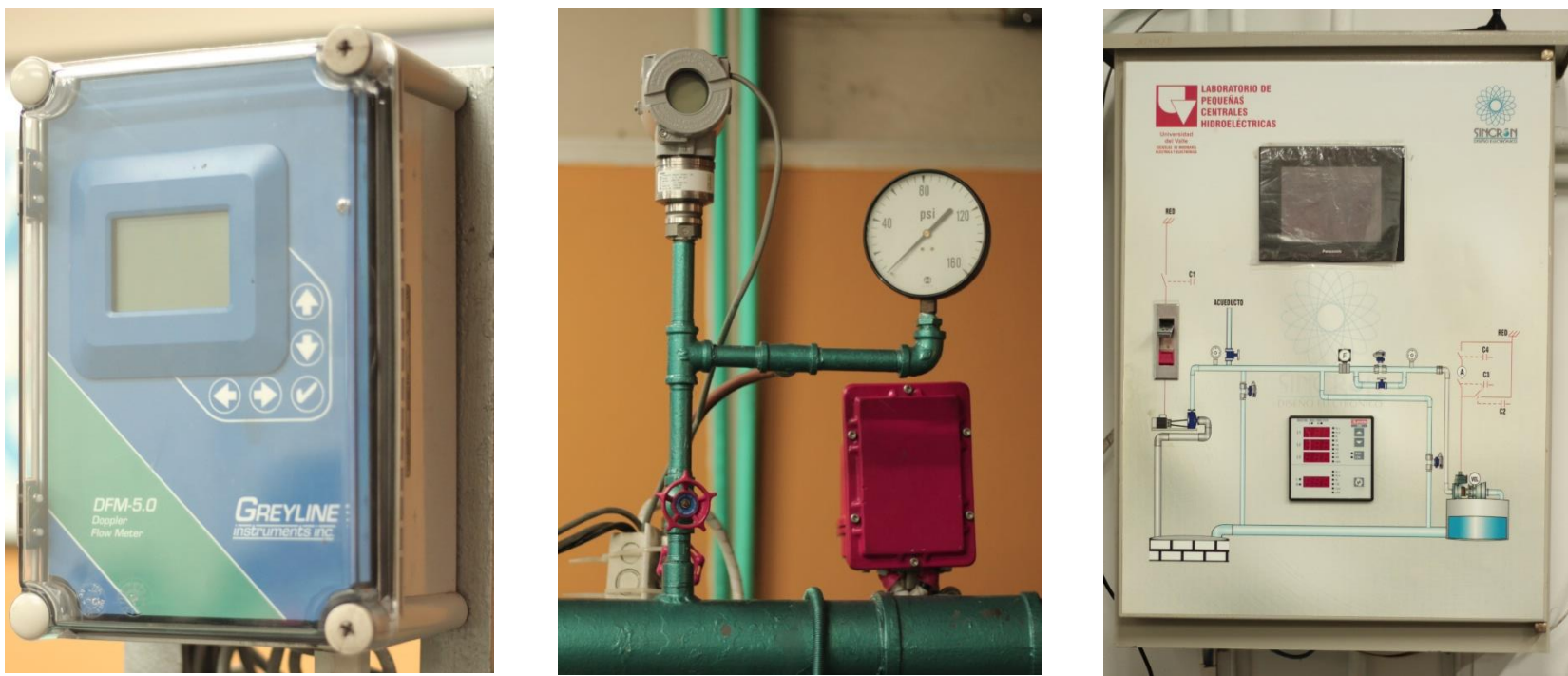


Foto 3. Instrumentación presente del Laboratorio de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas



Foto 4. Cargas inductivas y resistivas

El Laboratorio de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, adscrito a la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle está orientado a la experimentación aplicada e investigación en generación de energía hidroeléctrica; tiene la capacidad de fortalecer la formación académica en el área de generación hidroeléctrica, acompañar proyectos de ingeniería en “evaluación hidroenergética y financiera de proyectos de PCHs” y además realiza actividades de investigación en “evaluación de recursos hidroenergéticos” y “aplicación de máquinas reversibles”.

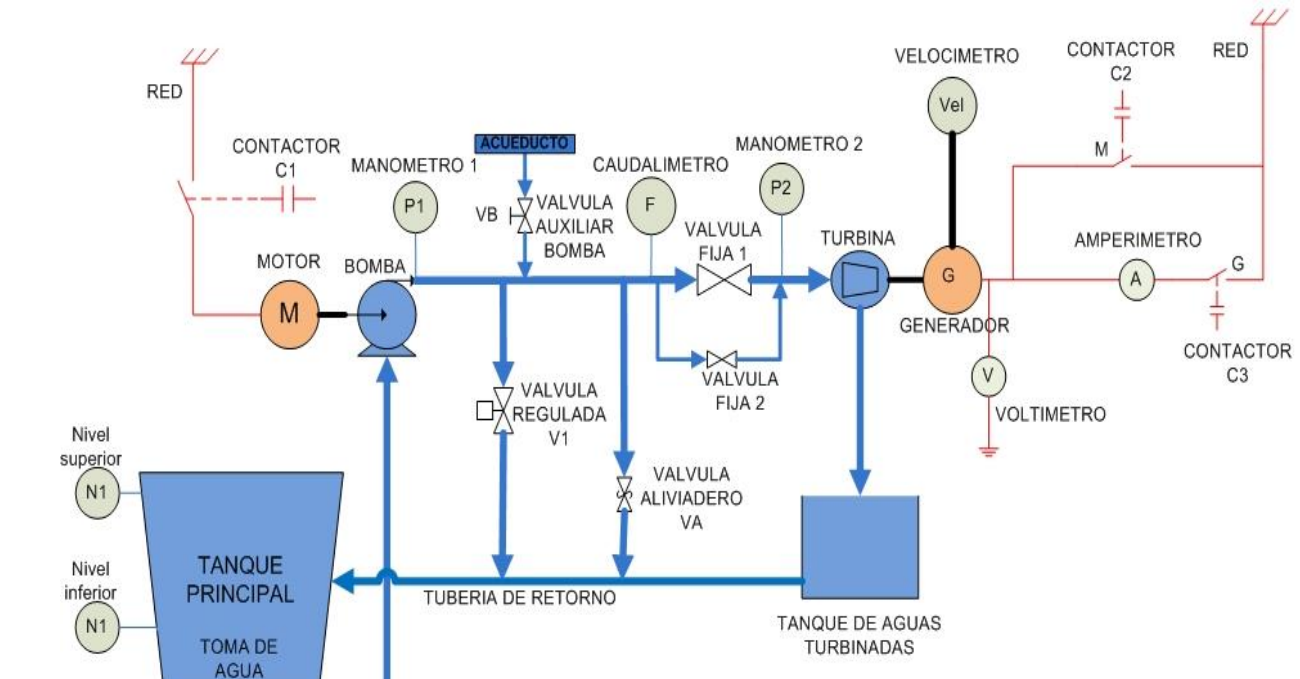


Fig. 4. Diagrama del Laboratorio de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas.

Conclusiones

El desarrollo de un sistema que permita medir y monitorear las variables de funcionamiento de las Minicentrales, determinando el desempeño en tiempo real de cada uno de los procesos de transformación de energía en la MiniCHE permitirá entre otros:

- Determinar el cumplimiento de las características hidroenergéticas ofertadas por el fabricante del hidrogroupo.
- Verificar el cumplimiento hidroenergético del diseño de la Mini CHE.
- Validar el desempeño del hidrogroupo después de reparaciones y/o modificaciones.
- Determinar la curva de caudal en función de la potencia para cada uno de los grupos de la instalación.
- Conocer la curva de las pérdidas de carga en función de la potencia que se producen en conducción a presión.

El análisis de los resultados presentados por la plataforma, permitirán:

- Validar periódicamente el rendimiento de la Mini CHE en su integridad.
- Con base en los cambios de la curva de eficiencia, se puede inferir las causas que lo originan para planear la reparación o sustitución de los equipos.

Referencias bibliográficas

Bernal, Á., & Ortiz, R. (2013). *sistemas de Información para la operación remota de plantas de generación de energía hidroeléctrica*.

Leyland, B. (2014). *Small Hydroelectric Engineering Practice*.

Muñoz, G. A., Petrous Mansoor, S., & Jones, D. (2013). *Modellin and Controlling Hydropower Plants*.

Ortiz, R. (2008). *Maquinas Reversibles Aplicadas a Microcentrales Hidroeléctricas*.

Ortiz, R. (2011). *Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, Construcción paso a paso*.

Agradecimientos

Agradecimientos a la escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, así como al grupo de investigación Sistemas Hidroenergéticos de Generación de la Universidad del Valle.

