



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

UNIDAD DE SERVICIOS AGRÍCOLAS

La Lima, Cortés, Honduras · No. 2 · Septiembre, 2008

HOJA TÉCNICA

MICROTURBINAS PELTON

COMPONENTE IMPORTANTE EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL ÁREA RURAL

El desarrollo de proyectos para la instalación de microcentrales generadoras de energía hidroeléctrica en el área rural, comprende el uso de microturbinas como un componente importante del sistema. Su función principal consiste en transformar la energía cinética del agua que baja a alta velocidad por una tubería en energía mecánica de rotación.

La producción de energía hidráulica en general -mega y microproyectos- depende del descenso controlado del agua desde una elevación mayor hacia un sitio inferior. Como la mayoría de los proyectos microhidro funcionan bajo el concepto "a filo de agua o agua fluyente" no requieren de grandes embalses o reservorios para almacenar agua y crear una carga hidráulica.

Para estimar el potencial de generación de energía eléctrica de un riachuelo y seleccionar la tubería y el equipo electromecánico (turbina y generador) más apropiado, es necesario registrar la curva de caudal del riachuelo de por lo menos un año de duración. Esta información es la base o punto de partida para el diseño y selección de la microturbina y generador más apropiados para el proyecto de

generación de energía eléctrica y de mejor relación costo/beneficio.

Clasificación

Las turbinas hidráulicas modernas se pueden clasificar en dos grupos:

1. Turbinas tangenciales o de impulso: Pelton, Turgo Mitchell/Banki u Ossberger.
2. Turbinas de reacción: Francis, Kaplan, PAT (Bomba centrífuga operando como turbina).

Para esquemas microhidro las turbinas Pelton son las más utilizadas por su excelente adaptabilidad a condiciones de caída vertical y bajo caudal.

Las microturbinas Pelton pueden ser de una, dos, tres o más boquillas. La FHIA durante el desarrollo de las primeras microcentrales instaló las microturbinas de una boquilla, posteriormente se modificaron e instalaron de dos boquillas hasta fabricar las microturbinas de tres boquillas, las que actualmente son instaladas en las microcentrales en varias aldeas.



Microturbina Pelton de dos boquillas con generador de 10 kW de potencia.

Las turbinas Pelton de chorros múltiples le dan mayor velocidad al rodete, lo que facilita el acople de las revoluciones por minuto (RPM) de la turbina con las RPM requeridas por el generador y se adaptan mejor a condiciones de caída vertical intermedia.

Componentes

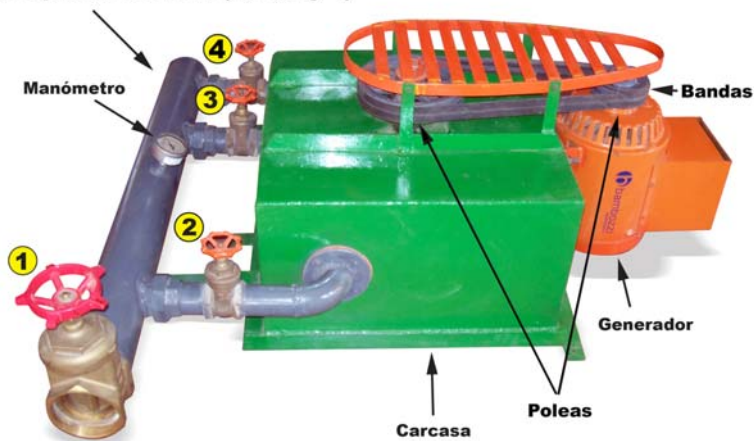
Una microturbina Pelton tiene los siguientes componentes:

- Rodete: constituye la parte fundamental del sistema. Convierte la energía cinética del chorro de agua en energía de rotación.
- Carcasa: cubre el rodete.
- Múltiple de entrada: por medio de válvulas controla y distribuye el agua que es utilizada en las boquillas. Regula la velocidad de los chorros de agua.
- Manómetro: mide la presión de operación del sistema.
- Boquillas: dirigen los chorros de agua que golpean los tazones para impulsar el rodete.
- Bandas y poleas: son medios de transmisión de la potencia mecánica de la turbina hacia el generador.

El componente principal de la microturbina es el rodete Pelton o conjunto de tazones instalados sobre la periferia de un eje central.

El generador es la máquina que transforma la energía mecánica en electricidad y se acopla a la microturbina.

Múltiple de entrada (1, 2, 3 y 4)



Componentes de una microturbina Pelton de tres boquillas con generador 10 kW de potencia.

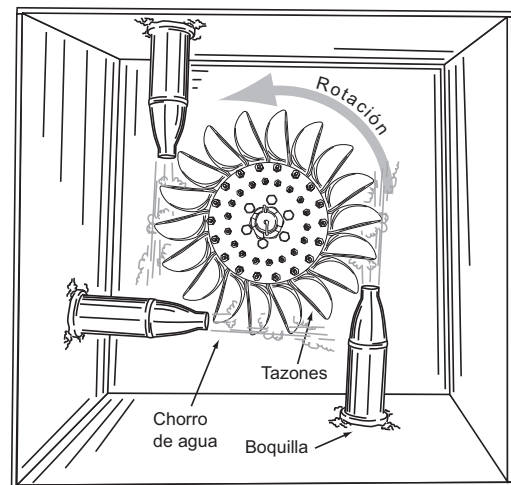
Funcionamiento

La potencia desarrollada por las turbinas Pelton se debe exclusivamente al impulso generado por el chorro de agua sobre los tazones. La velocidad del chorro que entra a los tazones generalmente es el doble de la velocidad del rodete y tanto la velocidad del chorro como la del rodete dependen de la altura vertical neta entre la superficie del agua en la pequeña represa o bocatoma y la casa de máquina.

Idealmente el chorro debe golpear primero la vena de desviación que divide el tazón en dos mitades simétricas, la cual desvía el chorro en forma de una U completa. De esta forma cada tazón recibe toda la energía del chorro y queda libre de agua y listo para recibir otro impulso en la siguiente rotación del rodete.

A mayor número de boquillas instaladas corresponde un mayor número de impulsos por ciclo y mayor velocidad de rotación, con lo cual se obtiene una mejor eficiencia de operación de la turbina.

En la FHIA, antes de entregar las microturbinas Pelton a las comunidades, se hace una evaluación de rendimiento electromecánico de la microturbina en el Banco de Pruebas de la Unidad de Servicios Agrícolas, donde se reproducen las condiciones propias de cada sitio evaluado en las aldeas seleccionadas para instalar una microcentral y verificar previamente su adecuado funcionamiento.



Vista interior de la carcasa de una microturbina con un rodete Pelton y tres boquillas.

Para mayor información contactar a: Ing. Roberto Fromm
Unidad de Servicios Agrícolas, FHIA

Tels: (504) 668-2470, 668-2827, Fax: (504) 668-2313, rfromm@fhia.org.hn • sitio en internet: www.fhia.org.hn