

Bombas usadas como turbinas para microhidráulica

Temario:

Consideraciones históricas. Diagrama de los 4 cuadrantes.

Ventajas y desventajas. Consideraciones económicas. Rendimientos máximos como turbina. Principales diferencias con turbinas convencionales. Posibles aplicaciones en Uruguay.

Selección preliminar. Velocidad específica. Coeficientes de predicción de salto y caudal. Ensayos físicos y numéricos.

Modificaciones necesarias. Redondeo de las palas. Alabes distribuidores. Generador eléctrico. Regulación.

Bibliografía:

Chapallaz, J.M., Eichenberger, P., Fischer, G., "Manual on Pumps Used as Turbines", MHPG Series, Harnessing Water Power on a Small Scale, Volume 11, 1992.

Stepanoff, A.J., "Centrifugal and Axial Flow Pumps", 2^a ed. Wiley, New York, 1957.

Gulich, J.F., "Centrifugal Pumps", Springer 2nd ed., 2010.

Smith, N., "Motors as Generators for Micro Hydro Power", 2nd ed. Practical Action Publishing, 2008.

Williams, A., "Pumps as Turbines- A user's guide", Intermediate Technology Publications, London, 1995.

Artículos de revistas:

Jain, S., Patel, R., "Investigations on pump running in turbine mode: A review of the state-of-the-art", Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 30 (2014) pp. 841-868.

Bozorgi, A., Javidpour, E., Riasi, A., Nourbakhsh, A., "Numerical and experimental study of using axial pump as turbine in Pico hydropower plants", Renewable Energy, vol. 53 (2013) pp. 258-264.

White, J., Holloway, A., A., Gerber, A., "Predicting turbine performance of high specific speed pumps using CFD", Proc. of ASME Fluids Engineering Division Summer Meeting and Exhibition (FEDSME2005), June 19-23, 2005, Houston, TX, USA.

Motwani, K.H., Jain, S., Patel, R., "Cost analysis of pump as turbine for pico hydropower plants - a case study", Procedia Engineering 51 (2013) 721-726.

Singh, P., Nestman, F., "An optimization routine on a prediction and selection model for the turbine operation of centrifugal pumps", Experimental Thermal and Fluid Science 34 (2010) 152-164.

Propuesta de trabajo final:

- 1) Seleccionar la bomba a utilizar como turbina en un embalse de riego con la siguiente curva de operación (variación de caudal y salto durante temporada de riego):

- 2) Seleccionar la bomba a utilizar como turbina en una línea de distribución de agua potable, en sustitución de una válvula reductora de presión con la siguiente curva de operación: