

## Proyecto de Tesis de Maestría (José Antonio Beristáin)

**Título:** Modelado y control de un inversor trifásico en sistemas fotovoltaicos de bombeo autónomo sin baterías

El agua es vital para cubrir las necesidades básicas de la humanidad, cada ser humano debería tener acceso a este recurso, sin embargo los recursos son limitados y el esfuerzo por llevar este vital líquido a cada una de las partes de este planeta se tendrá que multiplicar en los próximos años, debido principalmente al incremento de la población mundial [1]. La energía eléctrica juega un papel muy importante cuando se habla del abasto del agua y es la energía basada en combustibles fósiles la más utilizada para realizar esta actividad, con los efectos adversos que esto produce sobre el medio ambiente [2]. En la actualidad, las energías renovables están jugando un papel muy importante en el suministro de energía eléctrica debido principalmente a que son amigables con el medio ambiente pero también porque cada vez son más competitivas en cuanto al costo de producción de energía eléctrica [3]. En sistemas aislados, la energía solar fotovoltaica es cada vez más utilizada para proveer de suministro de agua y energía eléctrica [4]. Algunos elementos que se utilizan para realizar esta actividad son: módulos fotovoltaicos, reguladores de carga, baterías, convertidores cd-cd, inversores, bombas de corriente directa y bombas de corriente alterna [3]. Algunos aspectos importantes a considerar en un sistema fotovoltaico aislado son: la eficiencia de conversión, el costo, el mantenimiento y el tiempo de vida del sistema completo [5]. Este trabajo se enfocará en un sistema fotovoltaico autónomo para aplicaciones donde no es necesario un flujo de agua constante y que por lo tanto eliminará uno de los componentes más caros y con menor tiempo de vida que son las baterías [6]. Asimismo, se utilizará una sola etapa de conversión basada en el inversor trifásico para una bomba de corriente alterna, la cual se elige debido a que presenta mejores características en eficiencia y mantenimiento que las bombas de corriente directa [5]. La ausencia de baterías de almacenamiento de energía eléctrica no debería comprometer el buen funcionamiento del sistema fotovoltaico y la adecuada transferencia de potencia de los módulos fotovoltaicos hasta la carga [6], [7]. Por lo anterior, se establecen los siguientes objetivos del trabajo de investigación:

### Objetivos.

Establecer una metodología de dimensionamiento del sistema fotovoltaico sin baterías.  
Implementar algoritmos de seguimiento del punto de máxima potencia para el inversor trifásico.  
Aplicar estrategias de control para optimización del funcionamiento de motores de corriente alterna

### Productos académicos comprometidos.

Un artículo en conferencia internacional arbitrada - IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC) – para publicarse en noviembre de 2019 .

### Referencias

- [1] ONU (DAES), «ONU,» 10 Abril 2019. [En línea]. Available: [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water\\_and\\_energy.shtml](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_energy.shtml).
- [2] CONUEE, «CONUEE,» [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/estados-y-municipios-agua-y-energia-bombeo-de-agua?state=published>. [Último acceso: 10 Abril 2019].
- [3] S. R. Shaikh and A. M. Jain, "A high-efficient converter for photovoltaic water pumping system," in *International Conference on Control, Instrumentation, Communication and Computational Technologies*, 2015.
- [4] B. Mirshekarpour and S. A. Davari, "Efficiency optimization and power management in a stand-alone photovoltaic (PV) water pumping system," in *Power Electronics and Drive Systems Technologies Conference*, 2016.
- [5] K. Ramya and S. R. Reddy, "Design and simulation of a photovoltaic induction motor coupled water pumping system," in *International Conference on Computing Electronics and Electrical Technologies*, 2012.
- [6] M. A. VITORINO, "An effective induction motor control for photovoltaic pumping," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 58, no. 4, pp. 1162-1170, 2011.
- [7] S. Parvathy and A. A. Vivek, "A photovoltaic water pumping system with high efficiency and high lifetime," in *International Conference on Technological Advancements in Power and Energy*, 2015.