

## **BOMBEO FOTOVOLTAICO, UNA OPCIÓN VIABLE**

El bombeo solar o fotovoltaico se está erigiendo progresivamente como una excelente alternativa frente al empleo de generadores eléctricos que operan con combustibles fósiles para actividades agropecuarias de diversa índole, gracias principalmente al ahorro, rendimiento y mínimo mantenimiento que requieren estas instalaciones. Cuando hablamos de un sistema de bombeo fotovoltaico, usualmente nos referimos a un **mecanismo de bombeo directo e independiente propulsado por energía solar**, donde un generador o campo fotovoltaico se conecta directamente a una bomba mediante un convertidor de frecuencia vinculado a un sistema de control (integrado o no en la bomba), que regula la velocidad de rotación de la bomba según la energía solar disponible, ajustando así el flujo bombeado a la potencia solar instantánea.

Estos sistemas presentan un ciclo operativo diario, que comienza al alba cuando la radiación solar es suficiente para que el generador fotovoltaico alcance **la potencia mínima necesaria para el arranque de la bomba**, partiendo de un flujo mínimo que aumenta a medida que se intensifica la radiación solar (potencia del generador), hasta estabilizarse cuando la potencia del generador solar excede la de la bomba, disminuyendo el flujo cuando la potencia solar es menor a la de la bomba y cesando finalmente cuando esta desciende por debajo de la potencia mínima necesaria para el arranque de la bomba, **trazando así una curva de flujo diario muy parecida a la curva de radiación solar**.

De igual manera, se han desarrollado soluciones pensadas para **operar a un flujo (presión) constante**, donde se calibra la potencia mínima de arranque de la bomba a la necesaria para obtener el flujo (presión) requerido, y una vez en marcha, el convertidor de frecuencia mantiene constante la presión con el apoyo de un transductor de presión, que regula la velocidad de la bomba según las necesidades de flujo (presión) deseadas, siempre que la energía solar generada supere la potencia de la bomba.

En términos generales, estas soluciones técnicas están muy avanzadas y en los últimos años el bombeo fotovoltaico ha experimentado un considerable crecimiento, impulsado por la reducción en el costo de los paneles fotovoltaicos, lo cual ha mejorado la viabilidad económica de estas alternativas en el campo agrícola, como lo **demuestran los casi 110 MW de bombeo directo de pequeña escala instalados durante el año 2022**, que constituirían cerca del 45 % del total de la capacidad fotovoltaica independiente de la red implementada en ese lapso.

En este marco, es válido afirmar que **los bombeos solares directos son soluciones técnicamente sólidas y perfeccionadas, no solo económicamente factibles, sino que también en una fase de expansión** continua, con avances técnicos novedosos que simplifican la planificación y ejecución de estas alternativas en un sector cada vez más tecnológico como es el agrícola.