

Aplicaciones de energía solar en la agricultura de la precordillera del norte grande chileno

Autores: Reinhold Schmidt, Ing. Civil Eléctrico

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS- INIA URURI- INFORMATIVO N° 117

Soluciones energéticas en base a energía solar presentan un alto potencial de aplicación en la precordillera: el recurso energía solar está disponible durante todo el año, siendo una fuente energética limpia y en donde la población se encuentra dispersa en muchos lugares en la zona favorece el uso de fuentes energéticas alternativas. Existe una demanda de energía eléctrica y energía térmica por la cual aplicaciones fotovoltaicas y aplicaciones termosolares ofrecen alternativas de suministro energético, técnicamente y económicamente viables. En forma resumida destacan las siguientes aplicaciones:

1. Aplicaciones termosolares

Las principales aplicaciones de sistemas termosolares de pequeña y mediana escala son las siguientes:

a) Suministro de agua caliente con colectores termosolares y estanques de acumulación

La producción de agua caliente con colectores termosolares es la aplicación más conocida de energía solar térmica. Típica es la aplicación de agua caliente a nivel residencial; en agricultura existen aplicaciones atractivas en el suministro de agua caliente para trabajadores agrícolas y fines productivos de pequeña y mediana escala.

La Figura 1 muestra dos ejemplos de una instalación termosolar para agua caliente con capacidades de a) 500 y b) 200 litros de producción diaria.

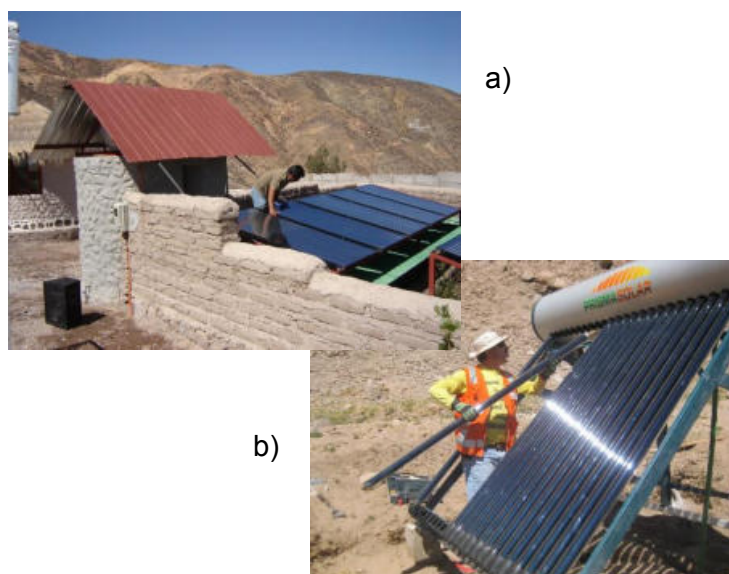


Figura 1: Ejemplos de sistemas termosolares de agua caliente

b) Deshidratado solar

El deshidratado solar presenta una aplicación muy atractiva para procesar productos agrícolas como rocoto, ají, orégano, etc. Comparado con sistemas de deshidratado convencional, el secado solar entrega un producto de muy alta calidad con producción limpia. Existen en el mercado equipos sencillos de pequeña escala

tipo artesanal y artefactos con mayor capacidad de volúmenes como por ejemplo secadores solares tipo túnel con ventilación forzada. La Figura 2 muestra un esquema de un secador tipo túnel, en la Figura 3 se presenta un equipo con una capacidad de aprox. 200 kg de producto fresco. Durante la etapa de secado el equipo está completamente cerrada, el proceso de secado trabaja típicamente con temperaturas entre 40 – 60° con una duración del proceso de aproximadamente 2 días.

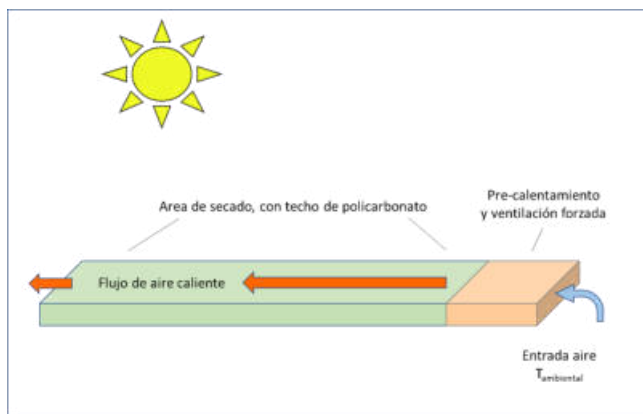


Figura 2. Esquema de un secador solar tipo túnel



Figura 3: Ejemplo de un secador solar tipo túnel

Debido a las relativamente bajas temperaturas durante el proceso de secado (típicamente entre 40 – 60 °C) se obtiene un producto de muy alta

calidad, la Figura 4 muestra un ejemplo de rocoto.



Figura 4. Deshidratado solar de rocoto

2. Aplicaciones fotovoltaicas

Las principales aplicaciones de sistemas fotovoltaicos de pequeña y mediana escala son las siguientes:

a) Suministro eléctrico en lugares remotos, aislados de la red eléctrica mediante sistemas fotovoltaicos autónomos, off-grid

Sistemas fotovoltaicos autónomos presentan la aplicación clásica del uso de energía solar en lugares remotos, aislados de la red eléctrica. Estas aplicaciones existen en sistemas de corriente continua para muy pequeña escala y sistemas en corriente alterna para el suministro de energía eléctrica para escuelas, postas, parcelas agrícolas, etc. Todos estos sistemas fotovoltaicos off-grid cuentan con un banco de baterías y, en el caso de suministro de corriente alterna con un equipo inversor que convierte la corriente continua en corriente alterna. El mercado ofrece hoy equipos solares de muy buena calidad y larga vida útil, sin embargo, se debería poner énfasis en el diseño adecuado de estos sistemas; sobre todo resulta necesario, definir en terreno, en conjunto con los usuarios, la real demanda de energía eléctrica en cada caso. Una vez definida la demanda se puede

determinar el tamaño del sistema: según demanda en cada caso, el tamaño varía entre 0,5 kW – 30 kW de potencia eléctrica del generador solar dependiendo de la necesidad de energía.



Figura 5. Caseta con paneles, tablero eléctrico con inversor y banco de baterías

La Figura 5 presenta un ejemplo de instalaciones, en este caso el suministro eléctrico para operar un invernadero, bombeo, fertirrigación e iluminación.

b) Sistemas de bombeo solar con principal aplicación en lugares remotos, aislados de la red eléctrica

La aplicación de bombeo solar presenta una opción muy atractiva para elevar y suministrar agua tanto en sistemas de riego como en agua potable. Los sistemas de bombeo solar son sistemas autónomos y trabajan en general sin banco de baterías.

En el tema de riego existen dos configuraciones típicas: primero, los sistemas de bombeo solar usan un estanque de acumulación, donde la motobomba solar llena durante las horas del sol el estanque de agua y posteriormente el riego se realiza por gravedad (altura del estanque); segundo, la motobomba solar opera directamente el sistema de riego tecnificado sin estanque de acumulación. Según la fuente y disponibilidad de agua, se utilizan motobombas sumergibles en el caso de pozos o motobombas superficiales.

En la actualidad existen diversos equipos y sistemas de riego que permiten trabajar a muy bajas presiones con por ejemplo cintas de goteo de baja presión. Sin embargo, se requiere previamente realizar una adecuada planificación y diseño, determinando la demanda de riego, y en donde la configuración del sistema de riego pasa a ser fundamental.

En relación al generador solar, existen principalmente dos alternativas de instalación: en el caso de usar un estanque de acumulación, se puede instalar los paneles solares en forma clásica, es decir, orientación hacia el norte con una inclinación de aprox. 20 – 30°, ver siguiente Figura 7.



Figura 7: Generador solar, instalación fija con estanque de acumulación

En el caso de riego directo, se recomienda instalar los paneles solares en dirección este y oeste para asegurar un caudal casi constante durante el día, (también es posible instalar un seguidor solar, pero involucra un alto costo de inversión inicial, además, se requiere una mantención técnica), ver Figura 8.



Figura 8. Generador solar, este y oeste

c) Sistemas fotovoltaicos con conexión a red, on-grid, con preferencia al autoconsumo del lugar, generación distribuida

En los últimos años se ha podido observar un fuerte crecimiento de esta aplicación fotovoltaica con conexión a red. Con el fin de introducir en forma masiva esta nueva forma de generación

distribuida se aprobó en Chile la Ley 20.571 publicado en el año 2012 que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales. Esta ley contempla una tarifa según el esquema del Net Billing para plantas fotovoltaicas de generación distribuida hasta una potencia peak de 100 kW_p.

En lugares de la precordillera, que cuentan con la conexión a la red eléctrica, estos sistemas solares presentan también una nueva muy buena opción de uso de energía solar para la generación de electricidad. La Figura 9 muestra un ejemplo de aplicación en una parcela del Valle de Azapa, Proyecto INIA-FIC-GORE.



Figura 9: Sistemas fotovoltaicos con conexión a red