

## ENERGÍAS RENOVABLES

# REY SOL

La alta dependencia de los combustibles fósiles con impacto negativo sobre el ambiente lleva a pensar en la integración de las energías renovables, como la solar, para disponer de alternativas que mejoren la sostenibilidad de los sistemas ambientales, productivos y sociales.

Por Clarisa Cámpora





Actualmente, en la Argentina las energías renovables no llegaron a desarrollar su potencial. Según el especialista en energías renovables del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Sebastián Valente, integrarlas posee **importantes beneficios**, algunos de ellos son “la posibilidad de diversificar la matriz, la generación distribuida y el desarrollo local, el aumento del empleo, la posibilidad de agregar valor con mayor autonomía nacional, y el impulso a las pymes y la industria nacional”.

El director del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (IPAF) región pampeana, Marcos Hall, asegura que en la Argentina aún falta mucho por hacer y por concientizar pero reconoce que se va por buen camino. “Nadie puede negar el cambio climático que provocan los gases de efecto invernadero, además, no sabemos si los combustibles fósiles se agotarán ni cuándo pero lo que sí sabemos es que escasearán con el consiguiente aumento de precio y quienes se verán más afectados serán los sectores más vulnerables de la sociedad, entre los que se encuentra la Agricultura Familiar”, afirma.

En ese contexto, el Estado Nacional puso en marcha distintos proyectos y programas para generar el **desarrollo de fuentes de energía alternativas** en todo el país.

Un ejemplo de ello es el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) que lleva adelante la Secretaría de Energía de la Nación. Su objetivo principal es el abastecimiento de electricidad a personas que viven en hogares rurales, y a servicios públicos de todo tipo (escuelas, salas de emergencia médica, destacamentos policiales, entre otros), que se encuentran fuera del alcance de los centros de distribución de energía (ver gráfico: **“PERMER en números”**).

Si bien la ejecución de los préstamos asociados al financiamiento del PERMER en su primera etapa terminó en diciembre de 2012, el proyecto ya finalizó la presentación ante los organismos de crédito para el inicio de su segunda etapa (PERMER II), en el corto plazo.

### **El sol, benefactor de la producción**

El principal dios de los Incas fue el Inti, el Sol. Como creador, era adorado y reverenciado, y se acudía a

él en busca de favores y ayuda para resolver los problemas y aliviar las necesidades. Los incas adoraban a Inti porque creían que el Sol, mediante su energía, alimentaba a sus tierras.

La energía solar es la fuente de energía más abundante que está disponible en nuestro planeta. Para poder cuantificarlo, de una manera muy general, podría decirse que **cada 15 minutos** llega a la superficie de la Tierra la cantidad de luz solar suficiente para **cubrir las necesidades energéticas de todo el mundo durante un año entero**. El aprovechamiento del poder del Sol ha demostrado ser un método fiable para producir energía y, en la actualidad, estados y países invierten para desarrollar la tecnología.

En materia tecnológico-productiva, Instituciones públicas detectan oportunidades para **integrar al sistema agropecuario el uso de energías renovables**, como la solar, con la finalidad de facilitar el acceso a tecnologías más sustentables además de bajar costos en la producción.

En el INTA San Pedro, la especialista en manejo integrado de enfermedades en cultivos intensivos, Mariel Mitidieri, recomienda la utilización de

## PERMER en números

El aprovisionamiento del servicio eléctrico se efectúa a través de la instalación de sistemas de generación individuales y colectivos que incluye las instalaciones internas y la provisión de luminarias.



*Datos proporcionados por la Unidad Coordinadora PERMER - Área Mercado y Monitoreo.*



la **biosolarización** que consiste en la combinación de la solarización y la biofumigación.

Por un lado, la primera utiliza la **energía solar para pasteurizar el suelo** con la finalidad de disminuir la población de patógenos y malezas sin utilizar plaguicidas de síntesis química. Consta de tratamientos repetidos con altas temperaturas y humedad en el suelo que activan y eliminan los microorganismos patógenos, nematodos y semillas de malezas. Además, se logra un saneamiento de toda la estructura del invernadero, en caso de aplicarse la técnica en invernáculo, aunque también se puede aplicar en parcelas al aire libre (ver recuadro: “**Solarización**”).

Por el otro lado, la biofumigación es el uso como fumigantes de los **compuestos tóxicos que elimina la materia orgánica en descomposición**. Estos compuestos son muy variados: gases como el dióxido de carbono, amoníaco; sustancias azufradas y glucosinolatos que se encuentran presentes en las células de ciertas plantas. La investigadora asegura que “las experiencias indican que lo más efectivo es combinar ambas técnicas, el aporte de materia orgánica (4-5 kg/m<sup>2</sup>) contrarresta la pérdida por mineralización que producen las altas temperaturas que, por otra parte, aceleran el proceso de biofumigación”. Además, sostuvo que puede aplicarse a todas las producciones, pero es en los cultivos hortícolas y florícolas donde tiene mayor aplicación.

Los resultados dependen del grado de infestación del cultivo, pero la técnica del INTA asegura que en un

invernadero con alta presencia de nematodos y patógenos del suelo los aumentos del rendimiento, en un cultivo de tomate por ejemplo, pueden superar el 40 por ciento.

Otras alternativas para la desinfección de sustratos en producciones intensivas es el empleo de **colectores solares**. Esta tecnología fue desarrollada por el Instituto de investigación agropecuaria de Brasil (EMBRAPA, por sus siglas en portugués) y traída a la Argentina a través del proyecto Tierra Sana-Sustitución del Bromuro de metilo.

El Bromuro daña la capa de ozono y es peligroso para el humano y el medioambiente. “El colector solar es otra forma de controlar malezas, insectos y microorganismos entre los cuales se encuentran patógenos causantes de enfermedades, y de esta manera, se evita la utilización del bromuro de metilo, principal fumigante químico”, expresa la especialista en cultivos intensivos, perteneciente a la coordinación nacional del proyecto Tierra Sana, Analía Puerta.

El ‘colector’ consiste en una caja de madera descubierta en su parte superior y dentro ella seis tubos metálicos. Esta cubierta con polietileno transpa-

rente, así ingresa el sol y aumenta la temperatura. Tiene una capacidad de 120 litros por día y es necesaria una exposición a un día entero de sol (ver recuadro: “Descripción del equipo”)

“La reducción en malezas y hongos perjudiciales en cultivos ornamentales fue de un 90 por ciento en días despejados de invierno, primavera y verano. En el caso de la disminución de hongos, la reducción que se obtuvo osciló entre el 70 y el 100 por ciento”, asegura Puerta.

Las investigaciones indican que el empleo de ese colector solar resulta eficiente en verano, primavera y parte del invierno. En otoño, el resultado varió según la exposición al sol.

Otra actividad que integra en su técnica a la alternativa solar, a través de colectores solares, es el **secado** de productos agrícolas por medio de calentadores de aire. Estos levantan la temperatura hasta valores en el orden de los 50 °C para luego pasarlo por el producto a secar, arrastrando la humedad del mismo. El objetivo es reemplazar total o parcialmente el suministro de energía convencional, gas, leña o electricidad, por un generador de energía solar constituido por un banco de colectores solares calentadores de aire.

**INTEGRAR LAS ENERGÍAS RENOVABLES SIGNIFICA LA POSIBILIDAD DE AGREGAR VALOR CON MAYOR AUTONOMÍA NACIONAL” (SEBASTIÁN VALENTE).**

## SOLARIZACIÓN

Para captar la energía solar es necesario, luego de preparar el suelo para el trasplante, colocar el sistema de riego y tapar herméticamente con un plástico. De esta manera, por acción de la radiación solar, aumenta la temperatura del suelo repitiendo el proceso todos los días. El suelo debe estar húmedo, para que el vapor de agua que se genera profundice el efecto deseado, ya que la humedad activa los propágulos de patógenos que luego mueren por el efecto de las altas temperaturas.

Para que se den las temperaturas óptimas requeridas (50-60 °C) durante mayor cantidad de días es recomendable en la región pampeana aplicar la técnica en enero, mes en el que existe mayor probabilidad de alta radiación y temperatura. Pero la especialista en manejo integrado de enfermedades en cultivos intensivos del INTA San Pedro, Mariel Mitidieri asegura que “en la provincia de Buenos Aires, hemos demostrado que se puede realizar también desde mediados de noviembre y año por medio”. En el NEA y NOA la solarización se aplica sin mayores problemas en enero, ya que en esa época los productores no usan el invernadero por las temperaturas extremas que se generan en estos.





## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- **Caja de madera:** 1 m largo, 1,5 m de frente y 30 cm de profundidad (madera de buena calidad barnizada o pintarla con aceite, aumenta durabilidad)
- **Interior caja:** chapa metálica pintada de negro, un aislante térmico (telgopor, lana de vidrio, membrana)
- **6 Tubos metálicos:**
  - capacidad: 20 litros/tubo (120 litros de sustrato desinfectado/día de radiación plena)
- **Cubierta superior de polietileno:**
  - transparente
  - grueso (30 y 150 micrones)
  - fijado en los laterales

## CINCO NUEVAS ESTACIONES SE SUMARÁN A LAS 10 YA EXISTENTES OPERADAS POR GERSOLAR E INTA.

Según el director del Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO), Miguel Ángel Condorí, “en el caso de **lugares aislados** de la red de provisión de energía convencional, estos sistemas pueden significar la incorporación de tecnología apropiada que permita el acceso a mercados hasta entonces inaccesibles y facilitar su desarrollo económico”.

Para su funcionamiento es necesario un razonable nivel de radiación solar y suficiente espacio para la colocación del banco de colectores solares que, por ejemplo, puede ser del orden de los 300 m<sup>2</sup> para una cámara de secado de 6 toneladas de capacidad de carga. “En principio, se plantea un funcionamiento en forma híbrida, es decir, se sigue utilizando energía convencional **incorporando energía renovable**, en forma inteligente, para producir ahorro energético. En lugares con alto nivel de radiación solar y baja humedad relativa ambiente, como las de las provincias del noroeste argentino, se pueden utilizar opciones solo con energía solar con un buen funcionamiento”, afirma Condorí.

Con este sistema, se pueden conseguir tasas de secado similares a los secadores convencionales y tasas de recupero de la inversión del equipo solar del orden de los dos años considerando solo el ahorro de energía. Aunque, “el impacto social en la comunidad, la conformación de cooperativas de pe-

queños productores, la posibilidad de incrementar los ingresos por mayor valor agregado y las posibilidades de desarrollo de estas comunidades rurales con las actividades complementarias son los resultados más importantes”, concluye el especialista del INENCO.

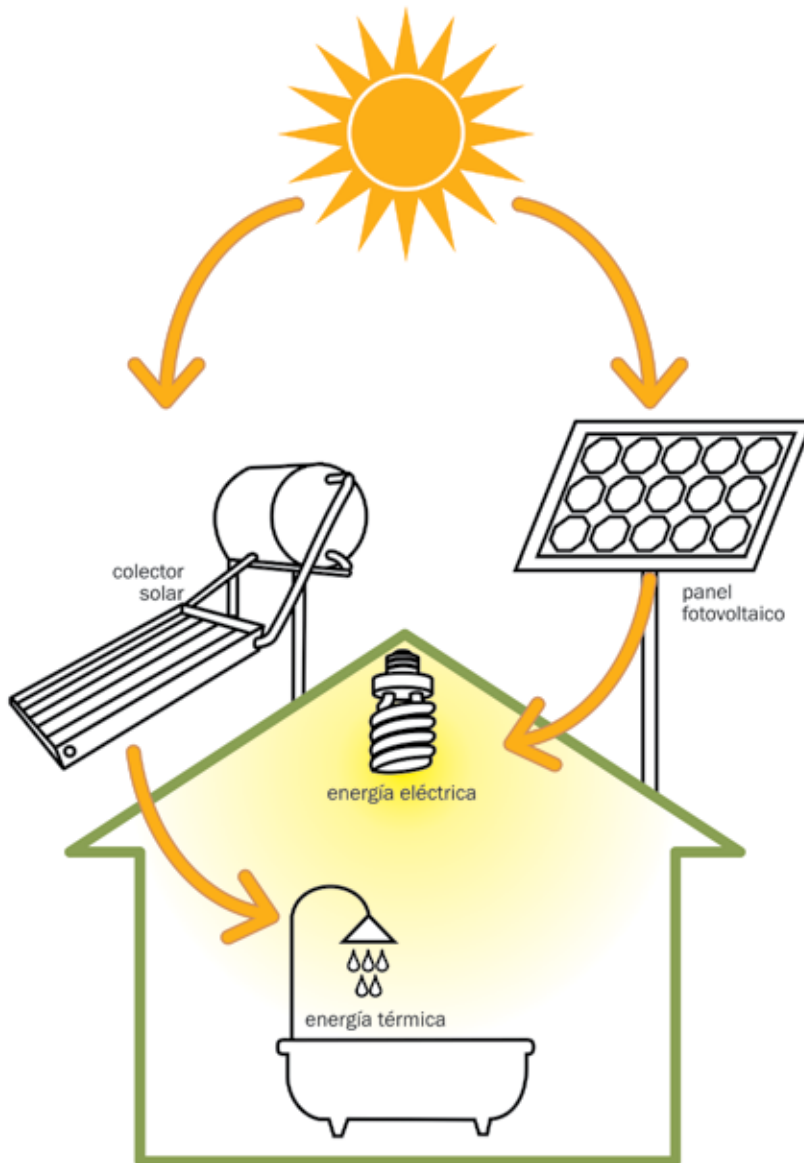
### Medir el recurso de la energía solar

Con la finalidad de desarrollar una red interconectada de estaciones de medición de radiación solar de referencia nacional, se propone el **Sistema Argentino de Evaluación de Energía Solar** (ENARSOL).

El proyecto, financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, forma parte de las acciones que propone el consorcio público-privado integrado por el INTA, la Universidad de Lujan e YPF. Se centra en el diseño e implementación de un sistema argentino de evaluación de la radiación solar, con estaciones en todo el ámbito nacional interconectadas que transmiten datos en tiempo real y con un sistema de apoyo logístico por laboratorios especializados que brindarán

“Los emprendimientos basados en incentivos gubernamentales para diversificar la matriz de generación eléctrica en Argentina, plasmados en la ley 26.190/06, deben recurrir a información histórica o utilizar información parcial

## Energía solar térmica



sobre valores de radiación, arriesgándose a proyectar la inversión con datos cuya validez puede no ser la adecuada o confiar en modelos de estimación que se han validado o ajustado con pocas estaciones en el país y muchas veces con ninguna”, señala el coordinador del proyecto ENARSOL, de la Agencia de Extensión Rural Concepción del Uruguay del INTA, Oscar Pozzolo.

Los nodos próximos a instalar estarán en Estaciones Experimentales del INTA en Barrow (Buenos Aires), Anguil (La Pampa), Concepción del Uruguay (Entre Ríos), Manfredi (Córdoba) y Alto

Valle (Río Negro). Estos puntos formarán la red nacional que, sumadas a las estaciones ya existentes que operan GERSolar e INTA, evaluará una de las fuentes de energía renovables de mayor adopción (ver gráfico *Cobertura de las primeras 5 Estaciones de la red ENARSOL*).

Desde hace cuatro años se cuenta con la medición de la radiación solar en base horaria, esto presupone una ventaja a la hora de evaluar modelos de estimación de la radiación solar en base a imágenes satelitales. Esa red cuenta en la actualidad con 10 esta-

**“LA REDUCCIÓN EN MALEZAS Y HONGOS PERJUDICIALES EN CULTIVOS ORNAMENTALES, A TRAVÉS DE LOS COLECTORES SOLARES, FUE DE UN 90 POR CIENTO”**

**“EN UN INVERNADERO  
CON NEMATODOS  
Y PATÓGENOS  
DEL SUELO, APLICANDO  
LA BIOSOLARIZACIÓN,  
LOS AUMENTOS  
DEL RENDIMIENTO  
PUEDEN SUPERAR  
EL 40 POR CIENTO  
(MARIEL MITIDIERI).**

ciones situadas en la zona de la Pampa húmeda Argentina. “Extender esa red es el próximo paso a implementar”, asegura Pozzolo.

Esas redes permitirían evaluar con seguridad las **posibilidades económicas de generación de energía eléctrica** por centrales fotovoltaicas o solares térmicas, condición indispensable para encarar cualquier proyecto de inversión en este campo. Además, la información de la radiación solar es de importancia agronómica, por lo tanto, cubrir en la primera etapa la zona de mayor producción agrícola-ganadera del país resulta altamente acertado.

#### A futuro

Distintos informes, como el del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD, por sus siglas en inglés), sostienen que la comunidad científico-tecnológica tiene la oportunidad de **facilitar la incorporación de fuentes renovables**, como la solar, en el abastecimiento de energía a poblaciones rurales con la finalidad de favorecer el

agregado de valor y la generación de nuevos productos, tecnologías, y un efecto multiplicador en las economías regionales.

Según Valente, “una política activa y el desarrollo de un profundo conocimiento sobre la oferta internacional de bienes y servicios, caracterizar la cadena de valor de cada una de las diferentes tecnologías para así poder identificar los eslabones más débiles en los que se puede incorporar más valor con autonomía nacional, y sobre todo aquellos eslabones que son críticos para el desarrollo tecnológico vigente y que aseguren oportunidades de integración de I+D nacional”, son los próximos desafíos que se deben afrontar.

#### Más información

Sebastián Valente – [valente@inti.gob.ar](mailto:valente@inti.gob.ar)

Mariel Mitidieri – [mitidieri.mariel@inta.gob.ar](mailto:mitidieri.mariel@inta.gob.ar)

Analia Puerta – [puerta.analia@inta.gob.ar](mailto:puerta.analia@inta.gob.ar)

Oscar Pozzolo – [pozzolo.oscarruben@inta.gob.ar](mailto:pozzolo.oscarruben@inta.gob.ar)

Miguel Ángel Condorí - [miguel.angel.condori@gmail.com](mailto:miguel.angel.condori@gmail.com)

PERMER - [permer@mecon.gov.ar](mailto:permer@mecon.gov.ar)

#### Cobertura de la primeras 5 estaciones de la red ENARSOL



Fuente del gráfico: Documento “Selección de lugares de instalación de las primeras cinco estaciones de la red ENARSOL”, Raúl Righini, Rosana Aristegui - UNL y GERSolar.