

## TECNOLOGIA AGROFOTOVOLTAICA PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HORTÍCOLAS ORGÁNICAS EN EL MUNICIPIO DE TERMAS DE RIO HONDO, SANTIAGO DEL ESTERO

Ignacio Segura Matos (\*), Cintia Giraudo (\*), Nicolás Medel (\*), Ramsés Collarte(\*), Marianela Bornancin (\*), Liliana Molina Tirado (\*) (\*) Instituto Nacional de Tecnología Industrial -INTI -Subgerencia Operativa de Energía y Movilidad- Av. General Paz 5445 - San Martín - Bs. As. - Argentina  
nmedel@inti.gob.ar

**Palabras Clave:** Agrofotovoltaica; semillas orgánicas; sombramiento forzado; horticultura

### INTRODUCCIÓN

Se propone el desarrollo de un proyecto de I+D basado en la instalación de una planta piloto de generación de energía a través de la tecnología solar fotovoltaica, en combinación con la producción hortícola. Este trabajo surge de la articulación con el Área de Producción Orgánica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, y la Unidad Demostrativa de Producción de Hortalizas y Semillas Orgánicas (UDPHSO). El piloto se realizará en las instalaciones de la UDPHSO ubicada en Las Termas de Río Hondo, Santiago del Estero, donde en temporada estival la radiación solar llega a los 5,5 kWh/m<sup>2</sup> [1]. Este proyecto propone un caso de estudio y análisis que evalúe el posible aumento en la producción y calidad de semillas orgánicas como también la potencial diversificación de los cultivos. En paralelo la energía generada por el sistema tecnológico permite a los productores economizar gastos y desarrollar nuevos procesos de agregado de valor con menor Huella de Carbono.

### OBJETIVOS

El objetivo planteado es divulgar la aplicación de una tecnología inexistente en la Argentina que aporta innovación en la búsqueda del mejoramiento de productos y procesos, y ofrece soluciones tecnológicas y energéticas.

### DESARROLLO

La implementación de sistemas AgroFV surge mundialmente como una alternativa para aumentar la eficiencia del uso del suelo fértil a la vez que se disminuyen las emisiones de gases de invernadero [2]. En países y regiones donde el territorio cultivable es un bien escaso se plantea el concepto AgroFV como una respuesta a la competencia entre la producción de alimentos y la producción de energía fotovoltaica. A nivel regional se destaca la instalación de cinco módulos AgroFV en el periurbano de Santiago de Chile, realizadas por el instituto alemán Fraunhofer [3]. El concepto AgroFV propone el desarrollo de

sistemas de producción de energía en base a tecnología solar fotovoltaica, en combinación armónica y optimizada con la producción agrícola orgánica [4]. En términos simples, considera el montaje de paneles fotovoltaicos mediante una disposición que permita el desarrollo de actividades agrícolas normales para una amplia variedad de cultivos. A través de la instalación de una planta piloto se realizarán evaluaciones de desempeño sobre los cultivos adaptados al ambiente modificado por la presencia de sombras, apropiando la tecnología al territorio con el fin de seguir replicando la experiencia en otras zonas de similares características. La apropiación territorial de esta tecnología a través de la vinculación interinstitucional contribuye al desarrollo de la soberanía energética y alimentaria.

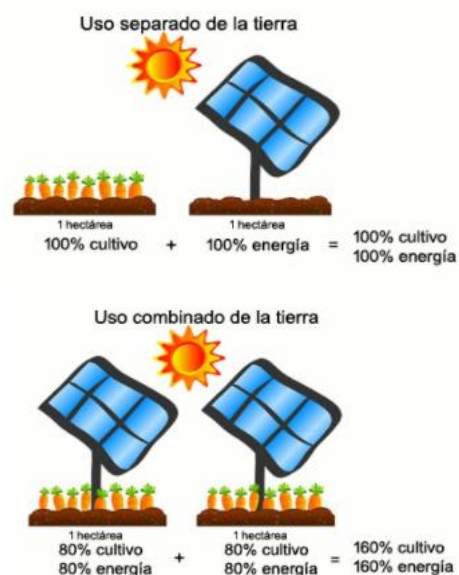


Figura 1: Uso mas eficiente de los suelos cultivables

La energía generada puede ser utilizada tanto para consumo intrapredial como así también para ser inyectada en la Red local de distribución. Se propone un sistema mixto, donde la energía obtenida podrá ser destinada tanto para el agregado de valor sobre la producción primaria como para la extracción de

agua de riego, y en paralelo contar con la posibilidad de vender el excedente al sistema de distribución local.



Figura 2: Sistema AgroFV en Países Bajos

En el plano tecnológico, el desafío principal es implementar la primera propuesta de AgroFV en Argentina, demostrando que el sistema fotovoltaico puede convivir con el proceso agrícola. El proyecto apunta tanto a promover la Generación Distribuida en Santiago del Estero, como a transferir la experiencia a otros productores con la intención de fortalecer el sistema agrario orgánico en Argentina.

## RESULTADOS

Desde el punto de vista energético se espera que el sistema tecnológico alcance a cubrir el 50% de los consumos de energía que se generan en el predio. La tecnología Agrofotovoltaica es una disciplina relativamente nueva, por lo que existe poca bibliografía disponible a nivel mundial acerca del impacto que genera el sombreado forzado de los cultivos a través de módulos de paneles fotovoltaicos. En ese sentido este proyecto de I+D busca generar información de base científica acerca del efecto que produce el sombreado impartido en la producción de semillas orgánicas de tomate y pimientos en combinación con el mayor aprovechamiento del recurso solar disponible. Del estudio de desempeño del sistema AgroFV se obtendrá información concreta y fehaciente que permitirá desarrollar un esquema de aplicación para otros tipos y modelos de producción de semillas y hortalizas orgánicas y/o agroecológicas en el resto del país.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La energía autogenerada impacta de manera directa en el rendimiento económico de la producción y a su vez es utilizada para el desarrollo de nuevos y/o mejores procesos productivos con menor Huella Hídrica, y Huella de Carbono. En paralelo AgroFV permite diversificar la producción de alimentos

mediante la incorporación de nuevas especies. Desde INTI se elaborará el dimensionamiento de la planta piloto, a través de parámetros de orientación, inclinación, altura, distancia entre filas, para definir el tamaño de la estructura y la disposición de los paneles fotovoltaicos, en función del sombreado requerido para la producción de semillas. A su vez se motorizará el desarrollo de proveedores de industrias metalmeccánicas y/o metalúrgicas, y de potenciales servicios de instalación de módulos de paneles fotovoltaicos en la Provincia de Santiago de Estero. Desde INTI se realizó el correspondiente estudio de prefactibilidad, por lo cual el equipo interinstitucional formado junto a INTA y la UNSE realizó la primera exploración a campo. Allí se midieron los consumos y cargas eléctricas mediante un analizador de redes, se definieron los cultivos a ensayar, y la orientación y disposición del predio donde se instalará la planta piloto.

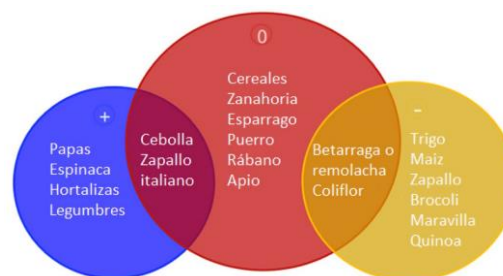


Figura 3: Impacto AgroFV sobre cultivos (Fraunhofer)

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación de la UDPHSO, a la Municipalidad de Termas de Rio Hondo, al sector de Producción Orgánica del MAGyP, al INTA, y a la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Nautoft C. y Cristóbal M.P. Guía del recurso solar. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Secretaría de Energía. Ministerio de Hacienda de la Nación. 2019. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_del\\_recurso\\_solar\\_anexos\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_del_recurso_solar_anexos_final.pdf)
- [2] Goetzberger A. y Zastrow A., On the Coexistence of Solar-Energy Conversion and Plant Cultivation, International Journal of Solar Energy, 1:1, p.55-69. 1981. <https://doi.org/10.1080/01425918208909875>.
- [3] Fraunhofer Chile Research. Concepto Agro PV y su aplicación en el sector hortalizas en la región metropolitana de Santiago. Proyecto FIC-R 2015. 2015. <https://www.fraunhofer.cl/content/dam/chile/es/documents/AgroPV%20folleto.pdf>
- [4] Honorable Congreso de la Nación de la Argentina. (1999, septiembre de 1999). Ley 25.127. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/59885/norma.htm>