

Agrivoltaico: Energía solar y agricultura en la misma superficie

David Jung llegó desde Alemania a la Fundación Fraunhofer en Chile a estudiar cómo implementar lo que se llama agrivoltaico en Chile: utilizar la misma superficie para producir alimentos y energía solar.

El concepto es que sobre un cultivo se instalan los paneles solares, los que no solo generarán energía, sino que además protegerán a las plantas de lluvias, granizo e incluso el frío. La instalación se hace aplicando modelos matemáticos para que se permita el paso de luz solar adecuado.

“En Chile se usan las mallas sombreadoras para evitar el daño del sol en las frutas o plantas, ¿por qué no poner un panel solar que además de generar electricidad, protege y dura hasta 25 años?”, enfatiza Jung, del Centro de Tecnologías para la Energía Solar (CSET) de Fraunhofer Chile Research.

Cuenta que la idea nació hace más de 40

años en Fraunhofer en Alemania y que ya se emplea en plantaciones de frutales menores, como frambuesas o arándanos, en los Países Bajos, donde se utilizan paneles semitransparentes para dar más luz al cultivo.

En Chile ya han instalado tres plantas piloto en hortalizas en la Región Metropolitana. Allí investigan cómo se comportan el clima y los cultivos y también cómo se tiene que manejar el cultivo para el uso de maquinarias.

“Es en la fruticultura donde se ve el potencial mayor. Es un producto de alto valor, en el que se invierte más en protección. Hoy se usan muchas coberturas plásticas. Estamos elaborando un estudio de potencial, analizando los cultivos más aptos para su cultivación bajo paneles FV en Chile”, cuenta el ingeniero alemán.

Los estudios en el país también analizan el uso de la tecnología en frutales mayores, como cerezas, por ejemplo. “Incluso existen técnicas



GENTILEZA DAVID JUNG, FRAUNHOFER CHILE

Los paneles son colocados a una altura y posición que permiten el paso necesario de luz solar al cultivo e incluso el uso de maquinarias.

que permiten producir pastos o henos, con paneles bifaciales que en lugar de instalarse sobre el cultivo se instalan en hileras y captan energía por ambos lados”, explica.

Enfatiza que el impacto, además del económico, es el doble uso de la tierra: mejora la dis-

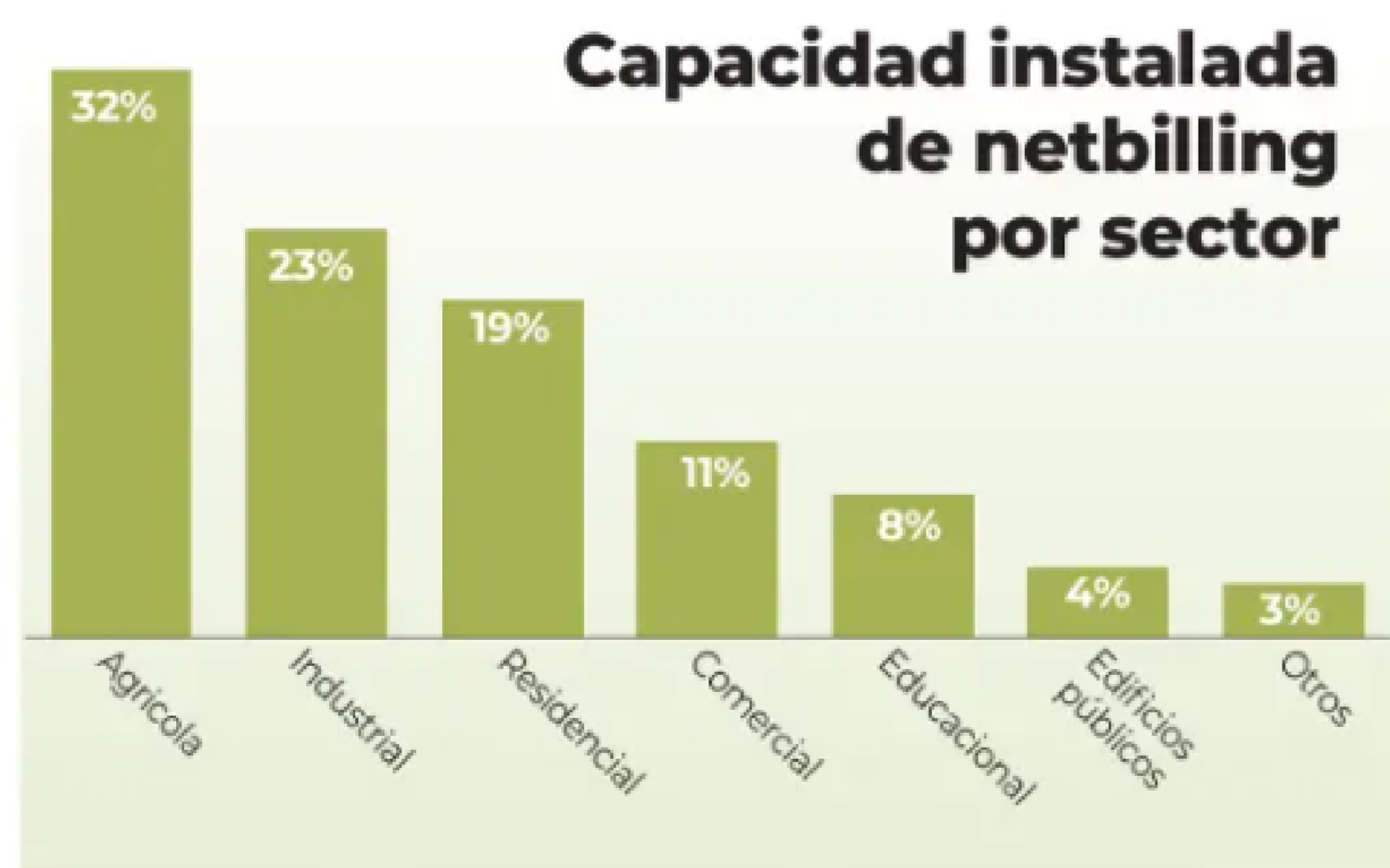
ponibilidad energética sin necesidad de utilizar nuevas tierras, que es una de las complicaciones para la instalación de paneles fotovoltaicos. Por ejemplo, si se quiere generar 9 MW con paneles, se necesitarían 20 hectáreas libres, si es que no se integran.

do alimentos, y también la necesidad de extraer agua de pozos más profundos. Así el problema hídrico se ve encarecido por el costo energético.

Ahí las energías renovables encontraron su principal nicho de crecimiento, impulsadas por inversiones públicas —especialmente para apoyar a pequeños y medianos agricultores— y privadas.

De acuerdo a los datos del Ministerio de Energía, el programa de Fomento a las energías renovables y la eficiencia energética en proyectos de riego mediante inversión pública, desarrollados en conjunto con la Comisión Nacional de Riego (CNR), ha significado entre 2012 y 2020 concretar proyectos de riego con una capacidad instalada de 7,9 MW a lo largo del país.

El ministro Jobet explica que “desde el año 2012 a la fecha se han implementado más de 4.100 proyectos a través de CNR e Indap, particularmente de generación fotovoltaica y mini hidroeléctrica, lo que representa 24.292 ton CO₂eq miti-



Fuente: Ministerio de Energía.

Departamento de Infografía / EL MERCURIO

gadas, equivalente a sacar de circulación 13.390 vehículos”.

De ellos, 895 fueron bonificados por la CNR entre 2014 y 2020; y 3.280 adjudicados por Indap entre 2012 y 2019.

En Indap agregan que en 2020, el número de proyectos fue de 1.772 a nivel país, que en capacidad eléctrica instalada representan 2.215 KW,

equivalentes a haber mitigado 15.478 toneladas de CO₂. “Es como haber plantado cerca de mil hectáreas de bosque nativo o a haber sacado 8.600 vehículos de circulación. Esto de alguna manera refleja la importancia del tema”, plantea José Manuel Urrutia, jefe del Departamento de Riego y Energía de la División Fomento de Indap.

Mónica Rodríguez, jefa de la división de Estudios, Desarrollo y Políticas de la CNR explica que han concretado 906 proyectos de riego con energía fotovoltaica, por unos \$27.000 millones y una bonificación de más de \$20.800 millones. “No obstante, también estamos apoyando obras de riego con centrales micro hidroeléctricas con un total, a la fecha, de 16 proyectos (el primero de ellos desarrollado en 2013 y los otros 15 materializados entre 2016 y 2019) para una inversión total de obras de riego con la micro central de \$3.900 millones y una bonificación de \$3.200 millones”. El 80% del total corresponde a pequeña agricultura.

FOTOVOLTAICA, CORRE CON VENTAJA

Si bien a nivel nacional están presentes prácticamente todas las formas de energías renovables —sol, agua, geotermia, viento, biomasa—, los expertos coinciden en que la fotovoltaica corre con ventajas, al menos en el agro.

“Hemos desarrollado distintos proyectos, por ejemplo, los que aprovechan el viento para el bombeo de agua, también biodigestores, pero el auge son los sistemas fotovoltaicos”, dice Juan Manuel Urrutia, refiriéndose a lo que han visto desde el Indap, donde de los 3.200 proyectos que han realizado desde el 2012, el 95% corresponde a fotovoltaicos.

Los elementos que la impulsan son varios. Primero, la calidad solar del país, “Chile tiene condiciones excelentes para la generación fotovoltaica”, plantea David Jung, ingeniero del Centro de Energía Solar de la Fundación Fraunhofer Chile Research. Se refiere a que está disponible en cantidad y calidad a lo largo de todo el país.

Además, hoy en día el costo de esta tecnología ha bajado de manera importante, transformándose en la opción más eficiente, incluso ante otras alternativas renovables.

“Económicamente hace sentido,

SIGUE EN PÁGINA 6

VIENE DE PÁGINA 5

y también desde el aspecto ambiental, porque hablamos de una energía limpia que permite a los agricultores de todo los tamaños bajar su huella de carbono. Además, desde el punto de vista social es una solución económicamente viable en pequeña escala que puede ser usada en áreas rurales donde el acceso a tecnologías es mucho más difícil", plantea Jung.

De todas formas, el potencial para crecer en otras formas de generación está, dice Dario Morales, director de estudios de la Asociación Chilena de Energías Renovables y almacenamiento (ACERA). "Chile es de los pocos países en el mundo en cuyo territorio tiene disponible todas las fuentes de energías renovables y eso lo hace muy atractivo. A pesar de esto, aún estamos muy enfocados en la producción de energía eléctrica renovable y ya es momento de comenzar a trabajar con mayor fuerza en la provisión de energía térmica".

¿FINANCIAMIENTO?
ALGUNAS FÓRMULAS

Si bien los beneficios de contar con un sistema de energía renovables son grandes, el costo de las instalaciones también lo es. Por lo mismo, contar con financiamiento para este tipo de inversión es complejo, aunque existen algunos programas que, pueden ser directa o indirectamente para el agro, apoyan con recursos.

De hecho, en Energía habrá una nueva alternativa de financiamiento a partir de marzo. "Desde el Ministerio de Energía, y gracias al financiamiento del proyecto NAMA Facility, lanzaremos en marzo el concurso Ponle Energía a tu Empresa, que tiene por objetivo apoyar a las empresas de todos los rubros en la implementación de sistemas de energías renovables para la generación de energía térmica o eléctrica... La empresa deberá asociarse con un proveedor de tecnologías renovables para presentar su proyecto y postular a este cofinanciamiento... Para este concurso esperamos una amplia participación del sector agro", explica el ministro Jobet.

Ya el 2020, a través del concurso Ponle Energía a tu Pyme, del mismo ministerio, un 30% de los 237 pro-

yectos financiados –por más de \$970 millones, fueron del agro.

Además, en el Minagri, a través de la CNR desde hace ya un tiempo que los sistemas de tecnificación de riego que postulan a concursos de la Ley de Riego pueden incluir un sistema fotovoltaico, como fuente de energía. Y, para este año, "se contemplan aproximadamente \$60.000 millones con la posibilidad de postular proyectos de riego con Energías Renovables distribuidos en los concursos de la CNR de Obras Menores, Pequeña Agricultura y Obras Medianas. Dentro de la totalidad de concursos, uno de ellos, específicamente el 19-2021 tiene un nicho especial para obras de riego con centrales micro hidroeléctricas", explica Mónica Rodríguez.

Similar es lo que ocurre en Indap. "Este año tenemos un presupuesto histórico, del orden de los \$30 mil millones, para proyectos de riego, y dentro del intrapredial, se puede incorporar un panel fotovoltaico", dice Urrutia.

Otra fórmula es el modelo ESCO (Energy Service Company) en el cual una empresa especializada realiza la inversión, operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica en un campo de un agricultor y le vende la energía a un precio menor.

"Con esto el agricultor ya no tiene que hacer una inversión y obtiene un precio más bajo de lo que pagan en la red. No tiene que endeudarse para hacer el proyecto energético", explica Annika Schüttler.

Pero, a pesar de los avances, todavía hay mucho por hacer, especialmente en dar a conocer este tipo de alternativas, enfatiza Annika Schüttler.

Incluso en la posibilidad de crecer hacia otros ámbitos, plantea Dario Morales, de Acera. "Hace algunos años, estas soluciones parecían un poco lejanas y riesgosas. Hoy, ya existe en nuestro país un conjunto muy importante de empresas que proveen todo tipo de servicios de energías renovables y eficiencia energética..."

En un mundo globalizado, es muy importante buscar nuevas formas de agregar valor y, sin duda, las energías renovables, térmicas y eléctricas son una gran oportunidad para aquello".



En Puaicho, en San Juan de la Costa, Gendarmería aprovecha el guano de sus 2000 gallinas ponedoras para calefacción de los gallineros y del agua para las duchas de los internos.

Biogás: desde las vacas sureñas a los cerdos y aves del centro

Ochocientas gallinas tenía en 2014 el campo que del Centro de Educación y Trabajo (CET) Puaicho, de Gendarmería en San Juan de la Costa, en la Región de Los Lagos. Además de los huevos para los usuarios, como se llama a los internos, las aves generaban gran cantidad de desechos que eran enterrados con cal. "El problema era que cuando hacía más calor, el olor aumentaba", cuenta Rodrigo Sepúlveda, quien en esa época era el encargado del campo y que hoy es el director de CET.

"Cuando decidimos ampliar el plantel a dos mil gallinas encontramos que la solución era instalar un biodigestor para convertir los desechos en gas. Se decidió hacer un proyecto donde contamos con el apoyo de la Municipalidad de San Juan de la Costa y contratamos la parte técnica".

Se construyó un biodigestor de 70 m³ que procesa 400 litros día de sustrato. Con ello "instalamos calentadores dentro del plantel avícola, especialmente para mantener abrigadas a las gallinas en invierno; un termo que calienta el agua para las duchas de los usuarios (15) y una cocinilla a gas metano para que se cocinen los alimentos. Con esto generamos ahorros de gastos en energía. Estamos muy contentos, ha sido muy exitoso", cuenta Sepúlveda, ingeniero

en ejecución en agronomía, que lleva 8 años en Gendarmería.

En el país, la evolución de la instalación de los biodigestores ha sido diversa.

Si bien a mediados del 2000 el sector ganadero, especialmente el lechero, lo vio como una opción atractiva, las condiciones en el país, al menos en vacas en pastoreo, no eran las ideales.

"Partimos en 2008 con pequeñas lecherías. Al comienzo había mucha expectativa al ver lo que ocurría en Alemania. Pero en Chile las condiciones eran distintas... Las vacas en pastoreo no pasaban mucho tiempo bajo techo, lo que hacía que el purín fuera difícil de captar y además de baja calidad por tener mucha agua, lo que iba en desmedro de la producción de biogás", cuenta Mario Silva, gerente de Bioteqsur, empresa especializada en este tipo de instalaciones.

Por ello, el sistema lechero de pastoreo, que parecía el usuario natural, perdió el interés. Sin embargo, la cosa cambia cuando se trata de cerdos, e incluso con aves, donde el biodigestor cumple una función ambiental importante.

"Lo más importante de los biodigestores es que son un manejo para el tema de los olores y convertir materia orgánica en inorgánica. Cuando el proceso es eficiente tenemos ojalá cero materia orgáni-

ca. Si esta materia orgánica no es tratada adecuadamente llega a los cursos de agua, capta el oxígeno y genera malos olores al descomponerse", explica Silva.

Por el contrario, la materia orgánica seca se convierte en un fertilizante para cultivos, con minerales de rápida absorción, pero sin vectores ni semillas de maleza, agrega Mario Silva.

Y, además, "ayudan a controlar los gases de efecto invernadero, porque los pozos purineros generan naturalmente biogás, llamado gas de los pantanos, que se emite al ambiente... Por eso es tan riesgoso cuando un biodigestor no es construido de manera adecuada, ese gas puede escapar", comenta.

Al igual que en Gendarmería, la tecnología es vista como solución por distintas instancias. "El año pasado hicimos una planta en un plantel porcino en liceo agrícola de Linares. El tamaño es muy diverso, lo importante es que sea realizado de manera adecuada", explica.

Cree que hay un espacio inmenso para crecer. "Si bien en la fruta es más complejo, porque la generación de desechos no es contante, otro rubro donde tiene interés es en la agroindustria. Pero esto está empujado por privados y falta una subvención para este tipo de instalaciones, porque nos hace bien a todos", enfatiza.