

SUSTENTA **Bit**

CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO / CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

ENERGÍA FOTOVOLTAICA **EN CHILE**

- ▶ **EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVIENDAS**
 - ▶ **Certificaciones ambientales de edificaciones**

EN CHILE GRAN PARTE DEL CONSUMO DE AGUA se concentra en la agricultura. Actividad en que predominan sistemas tradicionales de riego altamente ineficientes, desperdiciando una importante cantidad de agua por percolación e infiltración profunda. Ante esto, se analizan los sistemas de riego tecnificado que mejoran la producción agrícola y contribuyen a enfrentar de mejor manera las sequías.

CATALINA CARO C.
Periodista SustentaBiT



Eficiencia HÍDRICA

HAY UNA CRECIENTE PREOCUPACIÓN por la escasez de agua dulce a nivel mundial. Por ello, en cada edición SustentaBiT sigue el tema de cerca. En esta ocasión analiza un concepto clave: la eficiencia hídrica. A raíz de diversas campañas, numerosas personas toman medidas para hacer un mejor uso del agua en sus domicilios, y en la industria y minería también se observan algunas iniciativas. Sin embargo, en la agricultura esta problemática resulta vital si consideramos que del consumo total de agua dulce: 12% es utilizado por la industria y la minería; 13% se destina al uso residencial, y el 75% corresponde a la agricultura. Las cifras obligan a analizar cómo se riega en nuestro país.

Los métodos de riego se dividen en gravitacionales (o superficiales) y tecnificados (o presurizados). Los primeros transportan el agua aprovechando la pendiente del terreno. Según la tabla de eficiencia promedio

MÉTODO DE RIEGO EFICIENCIA

Tendido	30%
Surcos	45%
Pretiles	60%
Tazas	65%
Aspersión	75%
Microjet o Microaspersión	85%
Goteo	90%

RIEGO TECNIFICADO A NIVEL NACIONAL

1997	Gravitacional	81%
	Tecnificado	9%
2007	Gravitacional	72%
	Tecnificado	28%



para diferentes sistemas de aplicación del agua de riego, incluida en el Reglamento de la Ley N°18.450, que aprueba normas para el fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje, los sistemas gravitacionales son los de menor eficiencia.

Dentro de esta categoría está el riego por tendido, utilizado principalmente en praderas, que consiste en dejar escurrir el agua desde una acequia directamente al cultivo, sin más guía que su propia pendiente. Por ser el método más básico posee la eficiencia más baja 30%, en tanto, el 70% del agua restante se pierde por infiltración y percolación profunda en el terreno.

Otro sistema gravitacional es el riego por surco, consistente en hacer circular el agua de riego por los surcos trazados entre las hileras del sembradío. Se utiliza principalmente en cultivos anuales hilerados como hortalizas y en huertos frutales, su eficiencia promedio es de 45%. Otra variedad consiste en generar grandes pozas de agua contenida entre pretiles formados por el mismo suelo, este método es utilizado principalmente en el cultivo de arroz y su eficiencia promedio no supera el 60%. En tanto, el riego por tazas, también gravitacional, consiste en hacer una depresión alrededor del tronco de los árboles y conducir las aguas por pequeñas acequias para llenar las tazas. Su eficiencia es del orden del 65%.

RIEGO TECNIFICADO

“Los métodos gravitacionales son poco efectivos, y su nivel de eficiencia incluso puede disminuir según la textura de los suelos a regar. Existen en la actualidad métodos tecnificados de aplicación de las aguas de riego que consisten en la conducción presurizada del agua. Es un sistema de entrega controlado, y hay métodos por aspersión y localizados, como el microjet y el goteo, con altas tasas de eficiencia”, explica Nelson Pereira, secretario ejecutivo de

la Comisión Nacional de Riego (CNR).

El método de aspersión se basa en la aplicación del agua en forma de lluvia por sobre el follaje del cultivo, lográndose eficiencias promedio de 75%. Se utiliza en cultivos extensivos normalmente de carácter anual, como son el maíz, la remolacha y las hortalizas, entre otros. Según la ubicación de los aspersores, los sistemas de riego pueden ser fijos, portátiles o móviles. Entre los equipos móviles se destacan los carretes y los pivotes muy utilizados en plantaciones de temporada (ver foto). Mientras que los sistemas localizados se caracterizan por una ubicación permanente y definida del emisor, casi a ras del suelo. Se aplican fundamentalmente en cultivos permanentes.

El riego por microjet o microaspersión, consiste en un emisor que entrega el agua en forma de lluvia. Sin embargo, el recurso es mucho menor que en los aspersores tradicionales pues entrega gotas muy pequeñas simulando el rocío. Su eficiencia se estima en un 85%. Finalmente, el riego por goteo, tal como

El riego por goteo es el más eficiente de todos, con una pérdida de agua de sólo 10%.

Sistema de riego tecnificado con pivote aspersor.



La Asociación de Canales del Maipo impermeabilizó 300 metros del canal derivado Pucará, con la ayuda de fondos del CNR.



GENTILEZA ASOCIACIÓN DE CANALES DEL MAIPO



PREPARACIÓN DE LA TIERRA

Otro sistema utilizado para la eficiencia hídrica es el tratamiento de la tierra para solucionar problemas de drenaje o infiltración, para aprovechar de mejor forma el agua.

En la Región de Valparaíso se utiliza esta fórmula con el uso de camellones, método en que se pone tierra de mejor calidad sobre el terreno a plantar, y con ella se forman montículos sobre los cuales se realiza la siembra. Este sistema es muy utilizado en los cultivos que permiten costear esa inversión como las paltas.

su nombre lo indica, consiste en la entrega gota a gota en cada una de las plantas. Este es el sistema de mejor eficiencia, estimándose ésta en un 90%.

Las cifras muestran que el riego tecnificado posee alta eficiencia. “Además, al mantener constantemente húmeda las raíces, contribuye a producir más que una plantación con riego tradicional, con el cual las raíces por momentos tienen menos agua de la que necesitan. Las investigaciones avalan que el riego tecnificado provoca un aumento de rendimiento en la producción”, indica Pereira.

Según el Censo Agropecuario y Forestal realizado cada diez años por el INE y el Ministerio de Agricultura, en 1997 la superficie con riego tecnificado era de 92.675 hectáreas (ha), que representaba el 9% del total de la superficie regada en el país. En 2007 se registró un crecimiento de 228% de la superficie tecnificada, con 303.972 ha, equivalente al 28% de la superficie total regada en el país. Sin embargo aún queda un gran espacio para la expansión.

ESCASEZ DE AGUA

En la zona norte de Chile, el uso de riego tecnificado más que ser una alternativa representa la forma de mantener en pie la agricultura frente a la escasez de agua. Este fenómeno afecta especialmente “desde el Valle del Aconcagua hacia el

norte, donde la disponibilidad de agua disminuye gradualmente. Actualmente localidades como el valle del río Copiapó y de los ríos de la Ligua y Petorca están en déficit permanente, fundamentalmente por el aumento indiscriminado de la superficie plantada, generando un desbalance hídrico importante”, asegura Pereira.

En estos sectores, la utilización de riego tecnificado es mayoritaria, especialmente en los cultivos en ladera, usado principalmente en paltos. Sin embargo, desde el río Maipo (RM) al sur, también existen sectores que en forma cíclica son afectados por déficit hídrico. Éstos fundamentalmente están asociados a la característica pluviométrica del año y a la hoya hidrográfica (altura y extensión) asociada a dicha localidad. En el caso del Maipo, al igual que numerosos cauces de la zona norte y central, se trata de un río agotado, es decir que tiene todos sus derechos de agua ya asignados. De las 8.133 acciones (o derechos de agua otorgados) que componen la primera de las tres secciones del río, el 15% está destinado a proveer de agua potable a parte de la Región Metropolitana y el 85% restante es para riego agrícola. “El principal problema de este río es su caudal variable, que depende en gran parte de las condiciones climáticas del invierno, pues se abastece principalmente de deshielos. Si el clima frío se extiende escasea el agua durante octubre y noviembre, cuando el cultivo necesita mayor cantidad de riego”, explica Eduardo Araneda, ingeniero de la Asociación de Canales del Maipo. En este sentido, el riego tecnificado permite enfrentar de mejor manera los períodos de sequía, al administrar de forma más eficiente el recurso.

AYUDA ESTATAL

Una de las principales barreras para la tecnificación del riego ha sido la importante inversión que requiere, un promedio de dos millones de pesos por hectárea y hasta 20 millones si se incorporan elementos adicionales como pozos profundos o electrificación. “El problema se concentra en los agricultores medianos y pequeños que no tienen los recursos para implementar estos sistemas. Sin embargo, el



GENTILEZA ASOCIACIÓN DE CANALES DEL MAIPO

uso preponderante de métodos tradicionales responde a que en el centro y sur del país hay una buena disponibilidad de agua. Así, a los agricultores no les afecta perder cierta cantidad porque piensan que se trata de un recurso prácticamente inagotable”, expone Araneda.

Para revertir esta tendencia, la CNR administra instrumentos de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje (regulada por la Ley N°18.450), “que entrega a los agricultores una bonificación estatal de hasta un 90% para acceder a la ejecución y rehabilitación de obras y sistemas de riego tecnificado”, indica Nelson Pereira.

Los agricultores pueden optar al fomento estatal mediante un sistema de concursos públicos, que se efectúan de acuerdo a los plazos establecidos en el calendario anual programado por la CNR. El total del presupuesto destinado a los concursos es distribuido entre los proyectos presentados por pequeños productores agrícolas, empresarios de todo nivel y organizaciones de usuarios de agua.

Sin embargo, según Rafael León, administrador de la Asociación de Canales del Maipo, “los recursos estatales no llegan a todos los agricultores debido a falta de información, además de trabas administrativas y legales, que representan un alto costo de tiempo y dinero”. Los canalistas reconocen como un desafío para sus asociaciones la difusión de estos programas de apoyo al riego tecnificado y el colaborar con los agricultores en las postulaciones.

CUIDADO DE CANALES

La eficiencia hídrica en el riego no está dada sólo por el momento en que el agua es depositada en los cultivos. Una parte importante también se concentra en su recorrido desde el río hasta los predios, mientras circula por una extensa red de canales. En ese sentido resulta fundamental la impermeabilización de estas vías de distribución para evitar que un porcentaje importante de agua se pierda por infiltración. Sin embargo, estas obras tienen un alto costo, por ello la CNR también ofrece ayuda a las asociaciones de regantes en proyectos de re-



vestimiento de canales y construcción de bocatomas. De hecho, la Asociación de Canales del Maipo, que administra una red de alrededor de 150 kilómetros, durante el 2010 ganó un concurso de la CNR para impermeabilizar un tramo de 300 metros del canal Derivado Pucara, en la comuna de San Bernardo.

Otro de los problemas que afecta a las redes de canales es la basura, pues en numerosas ocasiones estos atraviesan zonas urbanas sufriendo contaminación a causa de residuos. La situación obliga a los canalistas a tomar medidas como la instalación de rejas para evitar el paso de suciedad, pues de lo contrario la acumulación de basura impide la circulación del agua y provoca desbordes con la consiguiente pérdida del vital elemento. Para Rafael León “las municipalidades debieran preocuparse de este problema dándole un destino a la basura, pues no podemos estar preocupados nosotros de recogerla”.

La descarga de aguas lluvias es otro de los problemas que afecta a los canalistas, pues éstas “además de estar contaminadas, se depositan en canales que no están diseñados para soportarlas, provocando inundaciones en invierno que afectan a la población y a los regantes”, indica Eduardo Araneda.

El cuidado del agua es una materia que compete a todos. Por ello, SustentaBiT seguirá abordando su consumo eficiente en futuras ediciones. 🌱

La impermeabilización de los canales que distribuyen el agua hasta los predios es otro factor importante para la eficiencia hídrica.