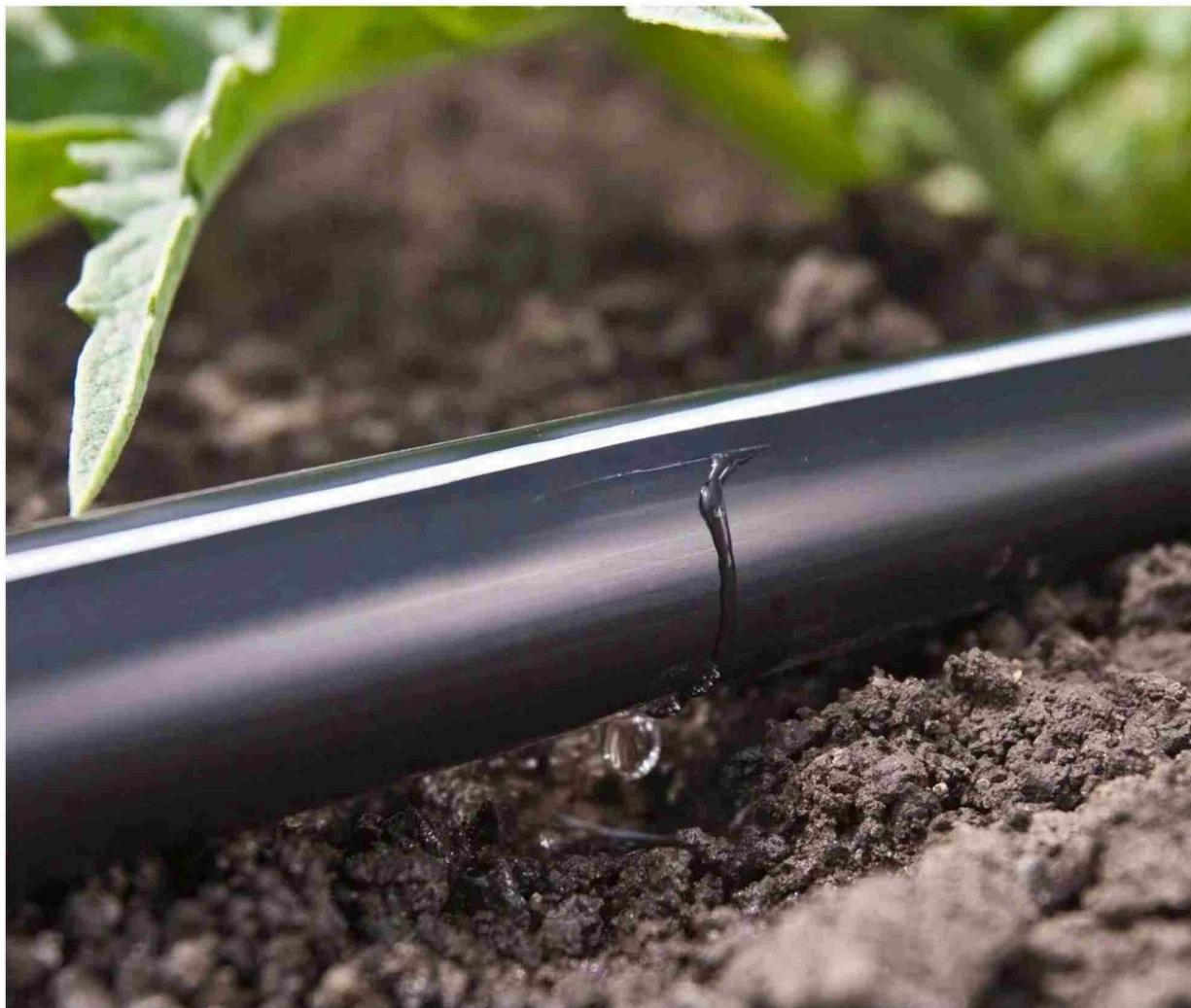


OPTIMICE EL RIEGO

Sepa cómo prevenir y resolver problemas usuales que afectan la eficiencia de los sistemas de riego tecnificado.



Optimizar el uso del agua siempre ha sido necesario y conveniente. Más aún en los tiempos actuales en que la escasez hídrica asociada al cambio climático y la presión sobre estos recursos es creciente.

Esto es particularmente importante para el sector agrícola que, por lejos, es el que más consume agua, tal como lo constató el último Censo Nacional Agropecuario y Forestal donde se indica que, en el período 2020-2021, utilizó el 73% de este recurso para regar 902.158 hectáreas.

Conscientes de ello, muchos agricultores han implementado sistemas de riego tecnificado con la idea de maximizar la eficiencia hídrica en los cultivos y optimizar su producción. No obstante, existen diversos factores que suelen entorpecer el funcionamiento de estas instalaciones. ¿Cuáles son los problemas más usuales y cómo se pueden prevenir o solucionar?

PRINCIPALES PROBLEMAS

Andrés Boisier, Gerente Técnico en Rivulis Chile, empresa especializada en el desarrollo de soluciones sostenibles para riego, señala que el análisis de la eficiencia en estos sistemas se puede dividir en dos: la operación del equipo, para que obtenga la mayor uniformidad de distribución del agua en el campo al menor costo energético, y la eficiencia de riego, que estará determinada por la tecnología a utilizar. En relación con esto último destaca que una de mejores alternativas es el riego por goteo que alcanza "hasta un 90% a 95% de eficiencia, quedando como agua no disponible para las plantas solo el 10% de lo aplicado".

Luego advierte que la operación de un equipo de regadío enfrenta diversos problemas con que se debe lidiar o manejar de la mejor forma posible para ser eficientes, para lo cual la adecuada gestión del agua es clave.

"El agua disponible para el riego está en constante cambio: puede cambiar entre meses, entre semanas, días, e incluso puede presentar condiciones diferentes dentro del mismo día dependiendo de cómo se maneje, almacene o de su origen. Esto trae otros problemas como el taponamiento parcial o total de los emisores (goteros o micro aspersores) y golpea directamente en la uniformidad de riego. Si entendemos que uniformidad de riego es la forma en que distribuimos de forma equitativa el agua dentro de todas las plantas en el campo y si asociamos además el fertilizante al agua (fertiliriego), tendremos variabilidad de crecimiento y desarrollo de las plantas, por lo tanto, variabilidad en la producción y en su calidad", señala Boisier.

Añade que, en los últimos años, la disminución en la disponibilidad de agua de riego ha elevado las concentraciones de sólidos en suspensión de las aguas, mientras que el aumento de la radiación ultravioleta ha traído consigo la proliferación de algas y otros organismos vivos en el agua de origen superficial o almacenada. Esos son "dos de los principales factores a entender cómo trabajar con las actuales aguas de riego. Por estos motivos, es clave entender cómo almacenar correctamente el agua o cómo tratarla en el reservorio, qué tecnología de filtración utilizar según el tipo de agua disponible, y qué tipo de goteros o micro aspersores utilizar, para tener el mejor resultado en cuanto uniformidad de distribución, durabilidad y producción", plantea.

ACCIONES PREVENTIVAS

Andrés Boisier señala que para prevenir los problemas que podría presentar un sistema de riego, se debe prestar atención a aspectos como los siguientes:

- En lo posible, partir con un proyecto de ingeniería que asegure la máxima eficiencia del sistema y la mayor uniformidad posible.
- Asegurar y proteger la captación de agua, evitando así el aumento en

la concentración de sólidos en suspensión y materia orgánica en el recurso hídrico. Además, recomienda "tener un plan de desvío del agua si es que llegase a no estar en condiciones de uso o almacenamiento".

- Resguardar los reservorios de agua usando membranas de HDPE o PVC como revestimiento y mallas u otro medio para generar sombra y reducir la radiación ultravioleta para que no aumenten las algas en el acopio de agua.
- Definir el punto de succión del agua desde el reservorio: "Debe ser desde la zona media de la altura total de almacenamiento, evitando succionar tan cerca del fondo para no introducir al sistema de riego limos, arcillas o arenas acumuladas en el fondo, ni tan cerca de la superficie, para no introducir algas. Una succión flotante correctamente regulada, es una solución eficaz para reducir el riesgo de succionar este tipo de partículas", asegura Boisier.
- Tecnologías de filtración: El especialista advierte que los filtros no solucionan todos los problemas y todas las tecnologías tienen limitaciones en su capacidad para filtrar los sólidos suspendidos totales (TSS). "Cuando hablamos de tecnologías de filtración, básicamente son tres: anillas, gravas, y mallas. Los hidrociclones no corresponden a filtración, pero sí son necesarios cuando hay arenas presentes en el agua. Para entender estas tecnologías las separamos en dos grupos: filtración en profundidad y filtración superficial. La filtración superficial es cuando una partícula de agua debe atravesar solo una barrera de filtración, como es el caso de los filtros de malla. Estos son recomendados cuando se utiliza agua subterránea o agua superficial con una baja carga de TSS (< 50 ppm), y/o baja carga de materia orgánica", explica. Agrega que, en la filtración en profundidad, en cambio, la partícula de agua debe atravesar una serie de intersecciones en el medio filtrante. En esta categoría están las anillas y gravas, que se recomiendan para aguas con mayor carga de TSS (< 350 ppm) y con presencia de materia orgánica, que corresponderían a fuentes de origen superficial, como ríos, canales y reservorios.
- Definir el tipo de gotero o micro aspersor a utilizar: "Esto debe ir acorde al tipo de agua a utilizar y las condiciones previamente mencionadas. Al referirnos a goteros, debemos procurar seleccionar un emisor altamente turbulento y con un mecanismo que asegure una correcta limpieza, como un gotero con un sistema de auto compensación y gran área de filtrado", señala Andrés Boisier.

PLAN DE MANTENIMIENTO

El especialista señala que otras medidas necesarias para asegurar la eficiencia de los sistemas de riego son capacitar a los operarios y definir un plan de mantenimiento preventivo que esté basado en las condiciones →



Andrés Boisier indica que la acumulación de sólidos, la incrustación de sales y la presencia de algas causan obstrucciones que afectan la uniformidad de riego.

→ locales y sea acorde al tiempo o las circunstancias de uso.

“Las condiciones provocadas por el agua y que afectan la uniformidad de riego se podrían resumir en tres: taponamiento total o parcial por acumulación de sólidos; obstrucción producto de incrustaciones de sales en los goteros; y obstrucción por algas, bacterias o materia orgánica”, recuerda el Gerente Técnico de Rivulis.

Enseguida añade que para tratar estos problemas se ejecutan labores mecánicas y se recurre a la inyección de productos químicos. Así detalla: *“Para mitigar la acumulación o sedimentación de sólidos en las líneas de goteo, habrá que ejecutar manualmente el lavado de laterales de goteo, asegurando una velocidad mínima de 0,5 m/s, con el objeto de poder arrastrar los sólidos dentro de la manguera de riego. Otras alternativas pueden ser la utilización de válvulas automáticas que asegurarán el lavado por cada riego, o el uso de tuberías colectoras en el final de las líneas de riego, lo que facilitaría la tarea manual de lavado, drenando una mayor cantidad de líneas de riego por vez”.*

En caso de obstrucción por sales o materia orgánica, en tanto, recomienda inyectar químicos, ácidos o peróxido de hidrógeno, respectivamente. *“Las incrustaciones de sales solo las podremos remover acidificando el agua de riego, llevándola a pH 3 por 3 minutos en el último emisor. Para esto podría usarse ácido sulfúrico, nítrico o fosfórico, y deberá hacerse una titulación con el agua de riego disponible para definir la concentración a inyectar para llegar a pH 3”, apunta.*

Agrega que la materia orgánica (algas, bacterias u otros organismos vivos) presente en el sistema se puede tratar con peróxido de hidrógeno o cloro, aconsejando el uso del primero ya que es un potente biocida, tiene mayor poder de oxidación y *“es más inocuo para las plantas, el suelo y el medio ambiente, ya que, al estar en contacto con materia orgánica, actúa y se descompone en una molécula de agua y una de oxígeno”.*

COMPONENTES DEL SISTEMA

Las ideas y conceptos descritos están también presentes en una reciente publicación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Rayentué, desarrollada por los profesionales Jaime Otárola y Emilio Cáceres.

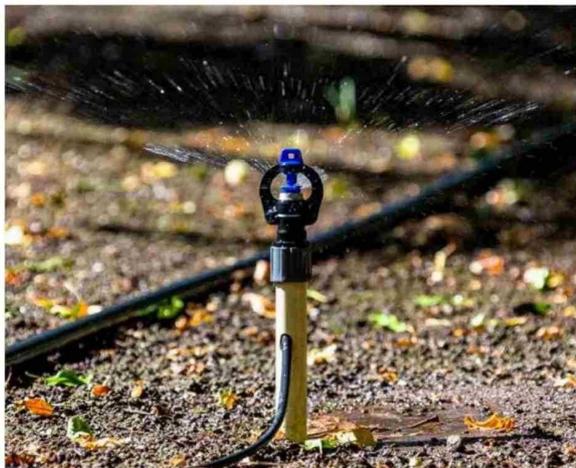
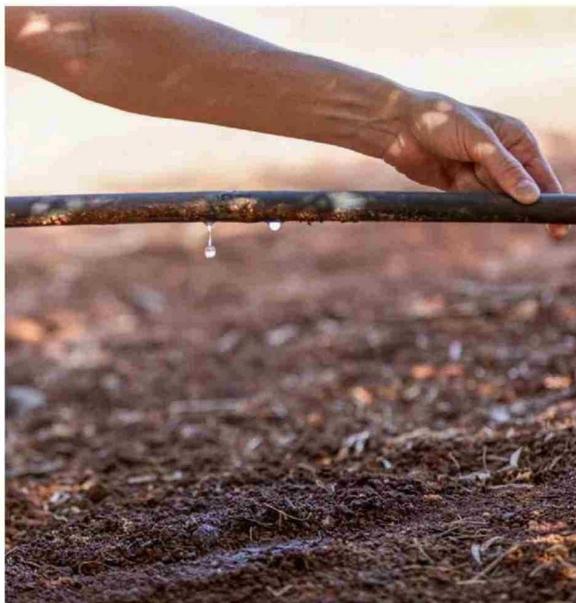
En primer lugar, el documento señala que *“una correcta operación y un adecuado mantenimiento de un sistema de riego tecnificado son elementos claves para garantizar la eficiencia productiva y uso óptimo del recurso hídrico”.* Agrega que la mantención periódica de estas instalaciones *“es esencial para conservar tanto los estándares hidráulicos y agronómicos, como también la uniformidad y eficiencia de acuerdo con el diseño original. Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrentan estos sistemas son la falta de mantenimiento, obstrucciones o taponamientos de los emisores y problemas de presión en el sistema, lo que afecta la distribución homogénea del agua sobre los cultivos”.*

Luego detalla que los emisores se pueden obstruir, entre otras razones, por la presencia de sedimentos en el agua, el crecimiento de algas en los acumuladores o la precipitación de sales disueltas en el agua de riego dentro de las matrices o submatrices.

Y recalca: *“Para prevenir estos problemas se requiere generar un plan de mantenimiento preventivo que incluya acciones como el lavado de sistema, aplicaciones de controladores de algas y de pH del agua, mediante el uso de ácidos”.*

La publicación del INIA también pone énfasis en que, para asegurar la adecuada operación y la eficiencia de un sistema de riego tecnificado, es necesario revisar y mantener todos sus componentes. Esto incluye:

- **Caseta de riego o de bombeo:** *“Contienen varios equipos de control y monitoreo que son relevantes para el correcto funcionamiento del*



La revisión y mantenimiento permanente de las tuberías y los emisores son tareas fundamentales para asegurar un riego eficiente.

sistema. Es por esto que se protegen de las condiciones climáticas y no se encuentran a la intemperie. Tener los equipos resguardados produce seguridad, lo que puede provocar que, en ocasiones, las mantenencias se despreocupen y se generen problemas de gran importancia que afectan el sistema de riego”, advierten Jaime Otárola y Emilio Cáceres.

- **Tablero eléctrico y manómetros:** Estas unidades de control proporcionan una interfaz segura y eficiente para examinar los componentes y detectar posibles fallas en el sistema. “Es importante que, antes de iniciar la temporada de riego, se realice una revisión de las conexiones y chequeo general del tablero, junto con el correcto funcionamiento del amperímetro, voltímetro y programador (si existiera)”, indica el documento. Y recomienda mantener una revisión visual diaria del tablero y al término de la temporada de riego efectuar la correspondiente limpieza y desconexión de la fuente de energía.
- **Fuente impulsora de agua:** Mantener y chequear periódicamente la bomba o motobomba que otorga presión y caudal al sistema de riego para abastecer la demanda de los cultivos, también es clave. En ese contexto, se recomienda: revisar visualmente el estado de la conexión a la toma de corriente; procurar que la bomba siempre funcione con agua; verificar la succión del equipo para evitar posibles obstrucciones o el ingreso de aire, lo que podría causar cavitación; verificar que la bomba siempre esté a nivel y sujeta en una base sólida para evitar vibraciones o desplazamientos; poner atención a ruidos o vibraciones inusuales en su funcionamiento; revisar fugas de agua en empaquetaduras, retenes del eje impulsor o en carcaza; desmontar y limpiar anualmente todas las partes móviles y reemplazar las que presenten desgastes, entre otras acciones.
- **Batería de filtros:** La publicación del INIA afirma que “un sistema de filtración bien diseñado debe operar dentro de un rango de presión de 5 metros de columna de agua (m.c.a.) o 0,5 bares (FAO, 2000). Pérdidas de carga sobre este rango durante el proceso de filtrado, limita la presión disponible para un riego óptimo. Es por esto, que es fundamental incluir manómetros antes y después del sistema de filtración” para así monitorear las diferencias de presiones entre la entrada y salida de la batería de filtros y saber si es necesario realizar alguna limpieza. Asimismo, aconseja: hacer una limpieza manual o retrolavado (dependiendo del filtro) periódico para eliminar las partículas acumuladas; revisar que las diferencias de presión entre los manómetros no superen los 0,5 bares; al final de la temporada desmontar los filtros y revisar la grava para verificar el desgaste y evaluar su reemplazo; efectuar un lavado anual con ácidos para prevenir incrustaciones calcáreas.
- **Equipos inyector:** “Algunos productos químicos que se aplican en el sistema de fertirriego son de muy baja solubilidad y generan precipitados que pueden provocar taponamiento en los emisores, afectando la uniformidad del sistema de riego”, señalan los especialistas. En ese contexto, sugieren aplicar ácido fosfórico y ácido sulfúrico. Advierten que “también se pueden generar otros precipitados como hierro, azufre y manganeso que pueden obturar los emisores, donde se recomienda aplicar oxidantes como hipoclorito de sodio”.
- **Control de presión:** Jaime Otárola y Emilio Cáceres también indican que es importante verificar la presión de funcionamiento del sistema cada vez que se riega. “Al chequear los manómetros se evitan posibles roturas en los laterales de riego por excesos de presión, la acumulación de sedimentos dentro de la matriz o submétricas de riego por falta de velocidad en el flujo y, lo más importante, se evita que el sistema no precipite lo programado y no abastezca las necesidades hídricas de los cultivos por falta de presión”, acotan. 