

C CAUDALES PROMETEDORES

Contar con un registro o catastro de los recursos hídricos a nivel de pequeñas fuentes de agua en las áreas de secano, dado el potencial que se visualiza en muchas de ellas, permitirá mejorar la eficiencia de la inversión pública y privada en los proyectos de desarrollo y transferencia de tecnología para los pequeños productores agrícolas.



Hortalizas en secano bajo riego tecnificado con agua de vertiente

Los recursos de agua que tiene una hoya hidrográfica provienen, fundamentalmente, de las precipitaciones, que caen tanto en forma de nieve en la alta cordillera como de lluvia en las partes media y baja de la cuenca. Éstas originan los escurrimientos superficiales (ríos, esteros, arroyos, vertientes), la fuente más importante para satisfacer la demanda de agua.

Tanto las precipitaciones directas como los escurrimientos superficiales generan, a través de la infiltración en el terreno, la existencia de napas o capas subterráneas, las que, a su vez, constituyen recursos posibles de aprovechar, en cuyo caso se llaman "acuíferos".

Su utilización se realiza, normalmente, a través de la construcción de pozos profundos, la manera más efectiva de asegurar un caudal importante y permanente. Sin embargo, la principal desventaja de este tipo de obras es su alto costo de instalación.

Por otro lado, en muchas zonas del país, las norias son de uso muy común, especialmente en áreas donde predominan agricultores de bajos ingresos y donde el recurso hídrico es escaso.

Oscar Reckmann A.
Ingeniero Agrónomo M.Sc.
INIA La Platina
oreckman@platina.inia.cl

Jorge Vergara Castro
Ingeniero Agrónomo

Carlos Salas G.
Técnico Agrícola

INIA Santa Cruz

Las características de las norias en nuestras condiciones son, generalmente, de menos de 20 m de hondura, dependiendo de la profundidad a la que se encuentra el nivel freático del acuífero (nivel de la superficie del agua en el subsuelo) y el diámetro de la noria, que fluctúa generalmente entre uno y tres metros. Estas obras pueden suministrar agua suficiente para el consumo familiar y, si penetran un acuífero aluvial permeable (que facilita la circulación del agua en el subsuelo), permiten un regadío abundante. Su gran diámetro, por otra parte, posibilita cierto almacenamiento.

A partir de 1997, se ha estado desarrollando un proyecto de tecnologías de riego para el secano interior y costero de la

VI Región, en el que una de las etapas es la determinación de disponibilidades de reservas de agua de pequeñas fuentes en la zona para evitar que se subutilicen por falta de información. El proyecto, ejecutado por el INIA a través del Centro Regional de Investigación La Platina, cuenta con financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura VI Región.

Entre diciembre de 1997 y marzo de 1998, se realizó una serie de determinaciones de caudal máximo (aforos) en un número importante de norias ubicadas en las comunas de Marchigüe y Pumanque, pertenecientes a las provincias de Cardinal Caro y Colchagua. El trabajo se efectuó en colaboración con las Oficinas de Área del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) de la región. Además, contó con la participación de la empresa Kellu-kimen, operadora del programa de desarrollo de INDAP en Marchigüe.

El aforo en dichas determinaciones se basó en una metodología aceptada por la

Cuadro 1

Disponibilidades hídricas máximas y número de casos por rangos de caudal en dos comunas del secano VI Región

Rango de caudal (lt/s)	Marchigüe			Pumanque			Total	
	Nº	%	lt/s	Nº	%	lt/s	Nº	%
0,01 a 0,1	19	50	0,05	10	31	0,03	29	41
0,1 a 1	14	37	0,37	19	60	0,3	33	47
Más de 1	5	13	2,44	3	9	2,63	8	11
Total	38	100		32	100		70	100

Comisión Nacional de Riego para norias con caudales menores de tres litros por segundo. Consiste en una prueba de bombeo con recuperación y agotamiento de los niveles de agua en la noria. El área del estudio se ubica en la hoya asociada al estero Las Cadenas, cuya principal recarga a las reservas de aguas subterráneas está constituida por la infiltración producto de las lluvias, ya que la recarga por efecto del riego y la percolación (escurrimiento de agua a zonas profundas del suelo) en lechos de ríos o esteros es poco significativa. El estrato acuífero en áreas aledañas a este estero

se ubica a profundidades variables entre 10 y 40 metros.

En el Cuadro 1 se presentan los datos obtenidos de los distintos aforos realizados en las dos comunas, indicando rangos de caudal máximo disponible expresado en litros por segundo y el número de casos que se midieron.

Con la información original se construyó una tabla de frecuencia, donde se definieron tres rangos de caudal. Se asume que con un caudal de 0,8 a 1 lt/s es posible regar aproximadamente una hectárea bajo condiciones de riego tecnificado. De un total de 70 observaciones en las

comunas de Marchigüe y Pumanque, el 41 por ciento se encuentra en el rango de 0,01 a 0,1 lt/s. En otras palabras, con posibilidades de regar sólo de 100 a 1.000 m² con un sistema de riego tecnificado. En el rango de caudales de 0,1 a 1 lt/s, se presenta el 47 por ciento de los casos, con un promedio de caudal para ambas comunas de 0,35 lt/s. Por último, sólo un once por ciento de la muestra se encuentra con caudales superiores a 1 lt/s. El promedio de caudal en este rango para ambas comunas es de 2,5 lt/s. Es interesante destacar que en este caso se encontraron norias con caudales de hasta 4,4 lt/s. Al realizar el mismo análisis, pero por comuna, podemos observar que en Marchigüe el 50 por ciento de las norias evaluadas se encuentra entre 0,01 y 0,1 lt/s, comparado con Pumanque, con un 31 por ciento de las observaciones para el mismo rango de caudal. En el rango de 0,1 a 1 lt/s se invierten los papeles; la mayor frecuencia se encuentra en Pumanque, con un 60 por ciento de los casos, en comparación al 37 por ciento que presenta Marchigüe.



Instalación de sistema de riego tecnificado con agua de noria.

Según esta muestra, existe un interesante número de productores con posibilidades de incorporar entre 0,1 y 1 ha (1.000 a 10.000 m²) bajo condiciones de riego tecnificado.

Finalmente, en norias con caudales mayores de 1 lt/s, el número de casos es similar: 13 y 9 por ciento en Marchigüe y Pumanque, respectivamente.

Al comparar ambas comunas en el total de observaciones y en términos de su caudal medio ponderado, los valores son de 0,5 lt/s en Marchigüe y 0,4 en Pumanque. En el caso de las observaciones realizadas en Marchigüe, se obtuvo una profundidad y diámetro medio de las norias de 6,8 y 1,95 metros, respectivamente. Para Pumanque, estos valores fueron de 8 metros de profundidad total y 2 de diámetro. Las cifras indican una diferencia

media en profundidad de alrededor de 1,2 m más para las norias existentes en Pumanque.

Algunas localidades en ambas comunas destacaron por los caudales máximos disponibles. En la localidad de El Molino, en Marchigüe, en seis norias se obtuvo un promedio de caudal de 0,7 lt/s. En San Miguel de Viluco, también en Marchigüe, se obtuvieron dos observaciones de caudal muy interesante: 3,61 y 1,39 lt/s. Ambos sectores se encuentran en la misma microcuenca, influenciada por las recargas generadas bajo la influencia del estero San Miguel de Viluco.

Otro sector que destaca es el que está en la microcuenca formada por el estero Colhue, en la localidad del mismo nombre, en Pumanque, diez kilómetros al sur de Población. Allí se obtuvo el

mayor valor de caudal máximo disponible, con 4,43 lt/s.

En el otro extremo de la muestra analizada, se reconocen sectores con rendimientos de caudal bajo, específicamente con valores menores a 0,3 lt/s: Piuchén y Pulín, en Marchigüe, con caudales medios de 0,015 y 0,06 lt/s, y Mata Redonda y Virintún, en Pumanque, con 0,02 y 0,03 lt/s.

Si bien es cierto que la superficie de riego en el secano de la VI Región no supera el tres por ciento, según estadísticas del INE (1997), existe un importante número de pequeños productores —unos 3.000— que cuentan con algún tipo de fuente hídrica. Un aspecto importante en relación a la cifra mencionada es que, efectivamente, existe la sensación de contar con un número apreciable de pequeñas fuentes de agua en la zona. Sin embargo, no se han realizado los esfuerzos para evaluar dichas fuentes en términos cuantitativos. La muestra preliminar de observaciones de caudales máximos disponibles deja en evidencia la presencia de un importante número de fuentes suficientes para desarrollar producciones agrícolas económicamente interesantes bajo condiciones de riego, que permitirían al productor y su familia mejorar sus condiciones y calidad de vida.

Es más, muchas de las pequeñas fuentes de agua, específicamente las norias evaluadas en este estudio (más del 60 por ciento de los casos), cumplen las condiciones mínimas de diseño para optar a algún tipo de crédito o subsidio con el fin de tecnificar el riego. ▲



AGRO RIEGO

UNA EMPRESA CON MAS DE 20 AÑOS DEDICADA A LA VENTA, FABRICACION, IMPORTACION E INSTALACION DE PRODUCTOS PARA RIEGO

REPCO



OS DE
Y MALLA

**UNION
CARBIDE**



POLIETILENO UNION CARBIDE 6080

IDE Irridelco



GOTEROS MICROASPERSORES

HIT



VALVULAS ELECTRICAS
RETENCION Y PIE ETC.

AGRO RIEGO LTDA. • MARCEL DUHAUT 2882 • F. 225 45 84 • SANTIAGO