

Boletín de Información al Regante



Enero-2006



Sistema de Información Geográfica del Regadío de Aragón (SIGREA)

SECCIONES

- **Agronomía**
 - *Fertilización nitrogenada por medio del agua de riego en cultivos extensivos.*
 - *Capacidad de los suelos para retener el agua.*
- **Ingeniería del riego**
 - *Cómo funciona un gotero autocompensante.*
 - *Incidencia del material de construcción de una acequia en el caudal transportado.*
- **Manejo de sistemas de riego**
 - *Mantenimiento preventivo de los sistemas de riego localizado.*
- **Ador**
 - *Cómo preparar la nueva campaña de riego.*
- **Consultas**
- **Noticias y Agenda**

DIRECCIÓN

✉ **SIRASA**
Oficina del Regante
Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1
5ª Planta, Oficinas H, I, J, K
50002 ZARAGOZA

☎ Tlf: 976 302268
Fax: 976 214240

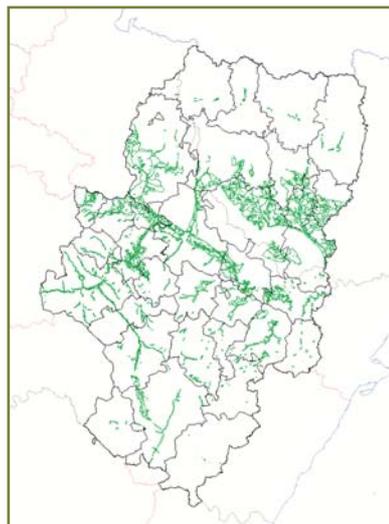
e-mail: oficinaregante@sirasa.net

Página Web:
<http://oficinaregante.aragon.es>

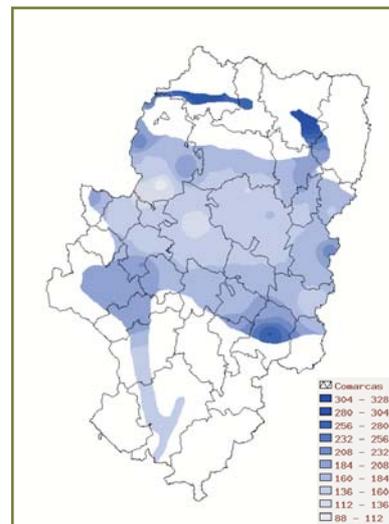
Desde el mes de septiembre está en servicio, dentro de la página web de la Oficina del Regante, el servidor de mapas SIGREA. Este servidor tiene como objetivo posibilitar la visualización de información básica relacionada con el regadío en un contexto geográfico, es decir, sobre mapas del territorio.

Las capas de información estática que se pueden consultar contienen la representación tanto de infraestructuras (canales, embalses, ríos), como la delimitación de municipios, comarcas, Comunidades de Regantes, etc. Las capas de información dinámica, sin embargo, muestran mapas de interpolación de las variables meteorológicas medidas o estimadas a través de las estaciones de la red SIAR.

Las coberturas vectoriales han sido generadas a partir de datos publicados por la CHE, el Departamento de Agricultura y Alimentación, el CITA o la propia Oficina del Regante. El servidor de mapas permite visualizar varias capas a la vez y a distintas escalas de zoom. Se puede seleccionar un elemento y consultar los datos asociados a él (nombre, superficie, etc). Todos los mapas que el usuario compone se pueden exportar a formato .pdf e imprimirlos si se desea.



Zonas de regadío de Aragón.



Precipitación acumulada desde septiembre hasta enero.

Manejo del SIGREA

Al SIGREA se accede desde la página web de la Oficina del Regante. Al comenzar la visualización aparece un cuadro con el

mapa de la delimitación Comarcal de Aragón. A la derecha del cuadro aparecen una serie de capas de información vectorial que se pueden activar pulsando en el recuadro con el ratón. Cuando se han seleccionado las capas se debe pulsar el botón **Activar** para que aparezcan en pantalla los datos. Algunas capas de información, por su detalle, sólo se activan cuando se hace zoom y se visualiza un área menos extensa de Aragón.

Para aumentar o disminuir la escala de visualización, se emplean los botones que aparecen sobre el cuadro del mapa a la derecha (⊕ y ⊖). También es posible seleccionar una área (Ⓜ) definida por el usuario o centrar la imagen en un punto definido (⊕). Para ver la información relacionada con un objeto representado en el mapa, por ejemplo, una Comunidad de Regantes, se debe seleccionar el botón de consulta (i). Cuando está seleccionado, se pincha con el ratón en el punto del mapa deseado y aparece una ventana con los datos correspondientes a todas las capas activas. Si se vuelve a pulsar en otro punto, la información se actualiza en la

misma ventana. También se pueden ver las distancias o superficies sobre el mapa (📏), imprimir el mapa que se está viendo (🖨) y volver al mapa inicial de Aragón (🏠).

Cómo hacer búsquedas

El SIGREA permite buscar elementos que estén incluidos en las capas que se presentan. En el cuadro **Búsqueda** se debe escribir el nombre del elemento a buscar y seleccionar la capa en la que se encuentra. Si hay más de un elemento que coincida con el texto escrito, aparece una lista con esos registros para que, pinchado sobre el elegido, se visualice el mapa de esa zona.

Cómo visualizar los mapas meteorológicos

La información meteorológica que diariamente se actualiza con las estaciones meteorológicas de la red SIAR se puede consultar gráficamente sobre el mapa de Aragón. Dado que estas estaciones sólo están distribuidas por las zonas de regadío, los mapas meteorológicos sólo cubren la zona de inmediata influencia de este regadío. Si se extrapolaran los datos fuera de esa zona de influencia se obtendrían datos

irreales. Las variables que se muestran son: temperatura, humedad, radiación solar, precipitación, evapotranspiración de referencia, velocidad y dirección del viento.

Otras capas de información representadas

Las tecnologías disponibles en Internet para gestión de información geográfica permiten que se puedan combinar con estos mapas capas de información geográfica alojadas en servidores de otras instituciones.

Así, en el SIGREA es posible visualizar y consultar información sobre cartografía básica ofrecidos por el Consejo Superior Geográfico, o el parcelario catastral ofrecido por la Oficina Virtual del Catastro (Dirección General de Catastro).

Los sistemas de información geográfica representan la realidad del terreno pero necesitan actualizarse continuamente. La información que representa el SIGREA puede contener fallos no detectados por los autores por lo que se agradecerá cualquier colaboración que contribuya a mejorar la calidad de esta información.

■ Agronomía

FERTILIZACIÓN NITROGENADA POR MEDIO DEL AGUA DE RIEGO EN CULTIVOS EXTENSIVOS

Las aguas superficiales y subterráneas próximas a zonas de intensa actividad agrícola son sensibles a ser contaminadas por los arrastres de productos usados en agricultura tales como fertilizantes, fitosanitarios, etc. De estos productos, el nitrógeno (en forma de nitrato) es uno de los que más preocupan en la Unión Europea, ya que se llegó a dictar una directiva (91/676) con el fin de reducir

la contaminación por nitrato de origen agrícola.

Para disminuir esta contaminación sin perjudicar la disponibilidad de nitrógeno para los cultivos, es necesario aportar los fertilizantes de una forma más eficiente (reduciendo la percolación por debajo de la zona de raíces) y ajustarse a los momentos en que el cultivo realmente los necesita.

En sistemas de riego presurizados es muy recomendable la aplicación de los fertilizantes junto al agua de riego (fertirrigación). Es una práctica muy extendida, sobre todo, en instalaciones de riego localizado.

En riego por aspersión, la fertirrigación es relativamente sencilla y se consiguen resultados muy uniformes y eficientes. Se pueden disminuir hasta en un

La fertirrigación permite aportar al cultivo las dosis de nutrientes que precisa en cada momento del ciclo.



30% las pérdidas de nitrógeno respecto al abonado tradicional, lo que se traduce en un ahorro de fertilizante, un mayor rendimiento económico y una disminución de la contaminación de las aguas.

Tipos de fertilizantes nitrogenados utilizados en fertirrigación

Los fertilizantes más apropiados para su aporte junto al agua de riego son aquellos que sean **solubles** (para evitar problemas de obturaciones); que no eleven demasiado la **salinidad** del agua (para evitar toxicidad al cultivo) y que contribuyan a aumentar la **acidez** de la mezcla, colaborando así en la eliminación de las obstrucciones por cal en las tuberías y emisores. Además, hay que tener en cuenta la **compatibilidad** entre los distintos fertilizantes ya que si se utilizan de forma conjunta pueden reaccionar dando compuestos poco solubles o tóxicos que se deben evitar.

Los fertilizantes nitrogenados habitualmente utilizados son los que se señalan en la tabla.

Algunos productos son

compatibles pero sólo se pueden mezclar en el momento de la aplicación. Para evitar riesgos se debe consultar la información de cada producto antes de hacer la mezcla.

Aplicación en cultivos extensivos con riego por aspersión

La práctica más común en estos casos es realizar un abonado de fondo tradicional antes de la siembra y fraccionar las unidades fertilizantes a aportar en cobertura por medio del riego. El número de aportaciones y el momento de aplicación se deben ajustar a las exigencias del cultivo y a la capacidad del terreno de absorber el nitrógeno aportado sin que se produzcan pérdidas. Cuanto más ligero sea el suelo, mayor será el número de aplicaciones. En suelos arcillosos, con gran capacidad de retención de nutrientes, no es aconsejable aportar el nitrógeno al final del ciclo ya que podría retrasar la maduración.

Se debe tener en cuenta, además, que los fertilizantes nitrogenados con base amoniacal

son absorbidos de forma más lenta por el cultivo que los nítricos, por lo que su aplicación se debe anticipar al momento del ciclo del cultivo en que queremos que el nitrógeno esté disponible.

Como última recomendación, es preferible que tras la aplicación de la solución fertilizante se programe un tiempo de riego con agua normal para que se laven bien las hojas del cultivo y así evitar problemas de toxicidad.

Bibliografía:

Consejería de Agricultura, Industria y Comercio de la Junta de Extremadura (1989). "Fertilización de cultivos en Extremadura".

Fuentes Yagüe, J.L. (1999). "El suelo y los fertilizantes". MAPA. Ed. Mundiprensa.

Fertilizante	Riqueza (% N)	Solubilidad	Salinidad	Acidez	Compatibilidad con otros fertilizantes	Dosis recomendada (gr/l de agua de riego)
Nitrato amónico	33,5	Muy buena	Alta	Buena	No mezclar con nitrato potásico	< 1. Por problemas de salinidad
Urea	46	Muy buena	Baja	Aceptable	Buena	< 2. Para que mantenga efecto acidificante
Solución N32	32	Buena	Media	Aceptable	Buena	< 0,5. Para que mantenga efecto acidificante
Solución N20	20	Muy Buena	Media	Escasa	Buena	< 0,75. Por problemas de salinidad
Ácido Nítrico	12,5	Buena	Baja	Muy buena	Aplicar de forma aislada	Uso cuando hay problemas evidentes de cal
Sulfato amónico	21	Buena	Media	Aceptable	Aplicar de forma aislada o con Urea, N32 y N20	Depende de la presencia de sulfatos en el agua
Nitrato potásico	13	Baja	Media	Buena	Buena	< 0,5. Para evitar problemas de solubilidad

CAPACIDAD DE LOS SUELOS PARA RETENER EL AGUA

Por todos los regantes es de sobra conocida la influencia que tiene el tipo de suelo en la aplicación del agua de riego. Así, se conoce que en los suelos de saso (pedregosos y poco profundos) la capacidad de retener agua es mucho más limitada que en los suelos de las vales (pesados y profundos), observando también que en estos últimos la sensibilidad al encharcamiento es mucho mayor.

En este artículo queremos simplemente comentar el PORQUÉ de este comportamiento, lo que servirá para que el agricultor conozca más a fondo la relación entre el agua, el suelo y las plantas que se cultivan en éste. Las características del suelo que más afectan a la retención de agua son la porosidad y la textura del mismo.

Textura del suelo

El suelo se encuentra formado por un conjunto de partículas minerales. Éstas se clasifican según su tamaño en arenas (gruesas y finas), limos y arcillas.

La textura de un suelo se define en función de las partículas más abundantes en el mismo. Así habrá suelos arcillosos, limosos, arenosos y francos. Éstos son aquellos que tienen proporciones

similares de los tres tipos de partículas.

Porosidad del suelo

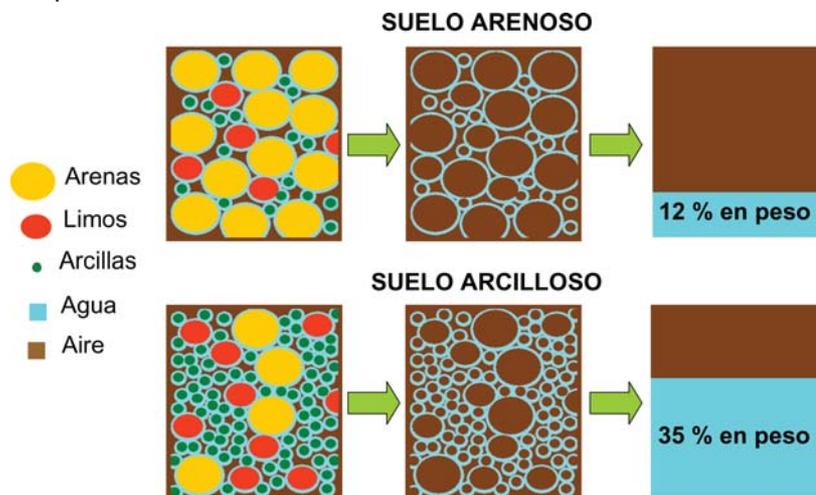
Las partículas que forman el suelo no encajan perfectamente unas con otras. Entre ellas quedan huecos que serán de menor o mayor tamaño en función del tamaño de las partículas. La porosidad es el porcentaje del volumen del suelo que ocupan dichos poros.

Estos "huecos" del suelo se encuentran ocupados por agua o por aire. Cuanto más fina es la textura (más arcillosa) existe mayor número de poros aunque éstos son muy pequeños. Si la textura es gruesa (suelos arenosos) habrá pocos poros pero serán mucho más grandes.

Cantidad de agua que retiene cada tipo de suelo

La cantidad de agua en el suelo que puede ser aprovechada por las plantas es el agua llamada "agua capilar". Cuando un suelo se moja por lluvia o riego todos los poros que hay en él se llenan de agua. El agua que queda en los poros más grandes se pierde

al poco tiempo por gravedad. En este momento, el suelo se encuentra a **capacidad de campo**. Esto quiere decir que tiene la máxima cantidad de agua que puede retener. De esta cantidad de agua, las plantas sólo pueden



aprovechar una parte. Es el agua que ha quedado almacenada en los poros pequeños y adherida de forma suave a la superficie de las partículas del suelo.

Los suelos arenosos, al estar formados por partículas de gran tamaño, tienen numerosos poros grandes de los cuales se "cae" el agua rápidamente y no puede ser aprovechada por las plantas. Por el contrario, los suelos arcillosos (partículas de menor tamaño) tienen gran cantidad de poros pequeños en los que el agua sí queda retenida y puede ser utilizada por el cultivo durante más tiempo.

Por otra parte, la superficie de las partículas es mucho mayor en los suelos arcillosos que en los arenosos. En el espacio que ocupa una partícula de arena cabrían aproximadamente un millón de partículas de arcilla. La superficie de una partícula de arena es de 0,13 mm² y la suma de las superficies del millón de partículas de arcilla es de 13 mm². Si el agua



que queda adherida a esta superficie es aprovechada por las plantas, puede explicarse así porque en un suelo arcilloso “cabe” una

cantidad de agua mucho mayor que en un suelo arenoso. De hecho, un 25 % del peso de un suelo arcilloso puede ser agua, y

en los suelos arenosos la cantidad de agua que pueden retener es sólo de un 12% aproximadamente.

Ingeniería del riego

CÓMO FUNCIONA UN GOTERO AUTOCOMPENSANTE

Dentro de los emisores de riego localizado se distingue entre microaspersores y goteros. Los goteros a su vez pueden clasificarse de distintas formas según el modo en el que el agua sale al exterior del emisor (orificio o largo recorrido) o según su comportamiento ante variaciones de presión (autocompensantes o no autocompensantes), entre otras clasificaciones. La diferencia entre ambos es que en los no autocompensantes el caudal que emiten los emisores depende de la presión con la que riegan. Esto hace que en algunos casos, sobre todo en zonas con desniveles, la uniformidad del riego no sea la deseable ya que cada gotero aporta un caudal diferente.

Los emisores autocompensantes tienen un sistema de regulación que les permite aplicar un caudal muy similar en todos los goteros de un mismo ramal. Este caudal casi constante no se consigue con todas las presiones de funcionamiento, sino que cada tipo de gotero tiene un rango de presiones en las que su caudal resulta estable. El hecho de que las diferencias de caudales emitidos sean tan pequeñas proporciona una buena calidad del riego en todos los tipos de terreno tanto llano como con desniveles.

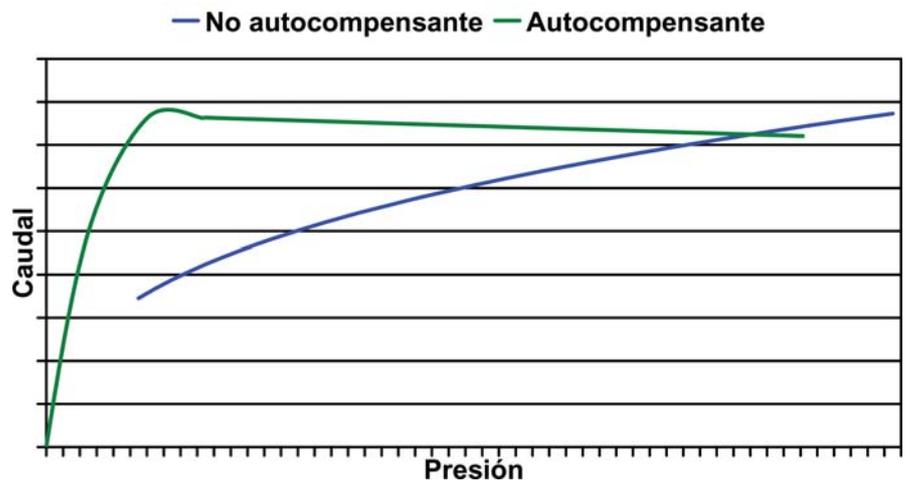
En el gráfico puede verse como los goteros no autocompensantes aumentan la cantidad de

agua aplicada en función de la presión mientras que los autocompensantes, dentro de un determinado rango definido por el fabricante, aplican un caudal casi constante.

El funcionamiento de estos emisores es muy sencillo. Antes del orificio de salida del agua de riego se encuentra un elemento flexible, generalmente una membrana de caucho o silicona que se deforma bajo la acción de la presión del agua dentro de la tubería de tal manera que cuanto mayor es la presión más pequeño resulta el orificio de salida del agua y, por lo tanto el caudal aplicado es menor. Otros tipos de goteros autocompensantes utilizan esta membrana para aumentar o disminuir el recorrido del agua en función de la presión haciendo así que el caudal

se mantenga constante sin variar el orificio de salida.

La principal desventaja de estos emisores es que el elemento elástico puede experimentar un envejecimiento debido a las variaciones de temperatura y de presión y también a la acción de los productos químicos que se disuelven en el agua de riego y entran en contacto con el emisor. Sin embargo, con un correcto mantenimiento preventivo de la instalación, la vida útil de estos



Relación entre la presión y el caudal emitido en goteros autocompensantes y no autocompensantes.



goteros es la misma que la de cualquier otro elemento plástico de la instalación.

Bibliografía:

Medina San Juan, J. A. (1997). "Riego por goteo". Ed. Mundiprensa.

Pizarro, F. (1996). "Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF)". Ed. Mundiprensa.

INCIDENCIA DEL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE UNA ACEQUIA EN EL CAUDAL TRANSPORTADO

La característica del material de la conducción que influye más en la velocidad del agua que circula es la rugosidad. Cuando más rugoso es un material, más "frenará" al agua que pase cerca de las paredes, disminuyendo por lo tanto la velocidad con la que ésta viaja por el canal. Así, resulta lógico pensar que un canal de tierra produce mucho más rozamiento y disminución de la velocidad del agua que una tubería metálica, por ejemplo.

¿Cómo se conoce el caudal que circula por una acequia?

El caudal de agua que pasa por una acequia (Q) resulta igual al producto entre la velocidad a la que viaja el agua (V) y el área que ocupa en el perfil de la acequia (A). Así:

$$Q = V \times A$$

El área es un valor fácil de medir pero la velocidad resulta

más complicada ya que se necesitan aparatos más o menos complejos (ver sección Ingeniería del riego en el Boletín de Información al Regante nº 2). Además, en los momentos en los que se diseña un canal es necesario estimar la velocidad a la que va a circular el agua antes de que ésta fluya realmente para saber si el diseño es correcto. Por estos motivos, existen fórmulas para estimar la velocidad del agua en una conducción. Una de estas fórmulas es la de Manning, en la que se calcula la velocidad del

diente de la conducción (i) y un coeficiente dependiente del material (n) de que está construida:

$$V = \frac{(A/Pm)^{1/3} \times i^{1/2}}{n}$$

¿Cómo influye el material de la acequia en el caudal que transporta?

Con el objeto de poner cifras al ejemplo se ha comparado la velocidad y el caudal que se estima circularán por dos acequias, una de 0,6 m de anchura y otra

Tipo de acequia	Anchura 0,6 m Altura 0,4 m		Anchura 1,5 m Altura 0,4 m	
	V(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Q(l/s)
Tierra	0,85	200	1,12	670
Revestido de hormigón	1,21	290	1,60	960

agua en función del área (A) y perímetro mojado (Pm), la pen-

de 1,5 m. La altura de agua es la misma en las dos 0,4 m, así como



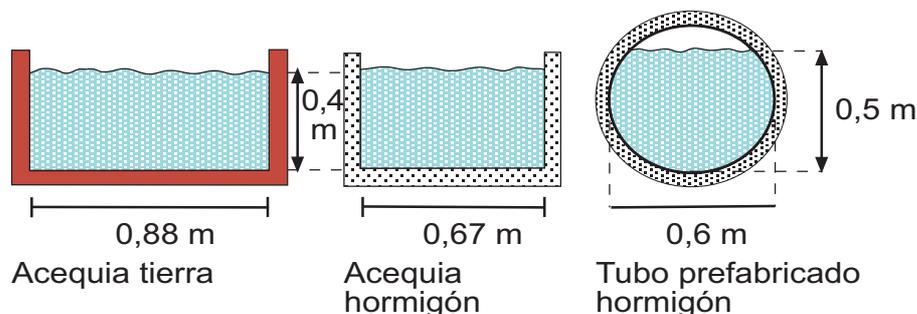
Las acequias de tierra presentan una elevada rugosidad, por lo que la velocidad de transporte y el caudal resultan inferiores a las de acequias de hormigón de las mismas dimensiones.



El revestimiento de las acequias se traduce en una mayor capacidad de transporte, además de una disminución de pérdidas de agua en las conducciones.

la pendiente (3 por mil). En ambos tamaños de acequias se calculan los caudales y velocidades suponiendo que son acequias de tierra o revestidas de hormigón (Ver datos en tabla adjunta). En la tabla puede verse el ejemplo de cómo las acequias de tierra transportan aproximadamente un 30% de caudal menos que las acequias de las mismas dimensiones pero revestidas de hormigón. Esto se debe a que las velocidades en las conducciones de tierra también son mucho menores. Las acequias revestidas de hormigón presentan una ventaja añadida que es el tener unos valores más bajos de pérdidas de agua durante el transporte de la misma que las acequias de tierra.

En la rugosidad del material y, por lo tanto, en la velocidad del agua que circula por la conducción influye también el nivel de mantenimiento que se realiza en las acequias. Así, una acequia con bajo mantenimiento (más sucia) será mucho más rugosa al paso del agua y en consecuencia disminuirán la velocidad y el caudal que circula por ella. Así, en una acequia de tierra como la de la tabla anterior de 0,6 m de ancho y 0,4 m de altura de agua podrán circular hasta 240 l/s si está bien mantenida. Si este mantenimiento es deficiente, el caudal circulante se reducirá hasta unos 160 l/s, un 30% menos de caudal.



Tres diseños de acequias diferentes para transportar un caudal de 340 l/s con una pendiente del 3 por mil.

Dimensionamiento de una conducción en función del caudal y el material.

El material que se va a utilizar en una conducción de riego influye en el diseño de la misma tanto como los caudales que van a circular. Por este motivo se presentan dos diseños de canales y uno de tubería de hormigón que serían necesarios para transportar un caudal de 340 l/s teniendo en cuenta que la pendiente sería, como en el resto de casos, del 3 por mil.

Para conducir este caudal por una acequia de tierra haría falta una sección de transporte del agua de 0,88 m de ancho y 0,4 m de alto. Si esta acequia estuviera revestida de hormigón, la sección se reduciría a 0,67 m de ancho y 0,4 m de alto (21 cm menos de anchura). Por último, si se eligiera una tubería hormigón de baja presión haría falta una de 0,6 m de diámetro funcionando

hasta una altura de agua de 0,5 m. Estas tuberías de baja presión (o las acequias "tapadas" presentan como ventaja adicional el escaso mantenimiento que necesitan, ya que al no penetrar la luz no crecen algas en las paredes. Esto hace que la rugosidad sea baja y que, además, no se vea apenas modificada con el paso del tiempo.



Las acequias al descubierto tienen un mayor coste en mantenimiento ya que la luz favorece la aparición de algas, las cuales dificultan el transporte del agua.

Manejo de sistemas de riego

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO

Las instalaciones de riego localizado se diseñan para que su uniformidad y su eficiencia de aplicación sean óptimas y se mantengan constantes a lo largo del

tiempo. Sin embargo, esto no se puede asegurar si no se realiza un manejo adecuado del riego que incluya una revisión y un mantenimiento preventivo de los

componentes.

Una de las principales causas de fallo dentro de un equipamiento de riego localizado es la obturación de los emisores, sobre

todo en el caso de goteros. Cuando estos problemas aparecen, los goteros sufren una disminución de caudal y en casos graves pueden cegarse totalmente. Si el agricultor no se percata a tiempo de que eso está sucediendo, puede que haya plantas que acusen la falta de agua y el perjuicio productivo sea notable. Por eso, lo más recomendable es realizar un mantenimiento preventivo de la red y supervisar periódicamente el estado de los goteros.

Obturaciones de los emisores

Las obturaciones en los goteros son más frecuentes cuanto menor es el diámetro del conducto de salida del agua y cuanto menor es la velocidad de circulación de la misma. Las causas que pueden generar estos problemas son:

- Agentes externos (raíces, tierra).
- Partículas gruesas arrastrados por el agua (arenas, arcillas, restos de organismos vivos).
- Elementos disueltos en el agua que forman precipitados (cal, óxidos, fertilizantes).
- Organismos que crecen dentro de las tuberías (algas, bacterias).

Agentes externos

Cuando los goteros están apoyados en el suelo o enterrados, están expuestos a cegarse por la entrada en el gotero de pequeñas raíces del cultivo o de malas hierbas. Además, hay que tener en cuenta que cuando se termina un ciclo de riego y las tuberías se van vaciando, algunos goteros actúan como ventosas por las que entra aire. Si el gotero está junto al suelo, con el aire puede entrar agua sucia que lo obstruye.

Para prevenir esta situación, lo más conveniente es evitar el contacto directo del orificio del gotero con el suelo o utilizar emisores antisucción.



Colocando el gotero con el orificio hacia arriba se evita que entre en contacto con el suelo.

En goteros diseñados para riego subterráneo, algunos fabricantes incorporan dentro del mismo una pastilla de herbicida que se libera lentamente impidiendo que las raíces se desarrollen cerca del gotero. En estas instalaciones se recomienda, además, la disposición de ventosas en las tuberías terciarias para evitar el efecto de succión.

Partículas gruesas arrastradas por el agua

El agua de riego puede arrastrar granos de arena, arcillas, restos de seres vivos y pequeños trozos de plástico que se van a acumular en los goteros. Para evitar que lleguen a obturarlos es necesario impedir que esas partículas entren en la instalación. Para ello se debe disponer de un buen sistema de filtrado que garantice la retención de partículas hasta 10 veces más pequeñas que el paso de agua por el gotero.

La capacidad de filtrado de un filtro de anillas o de malla se expresa por el número mesh, que representa el número de orificios que hay en una pulgada lineal

(2,54 cm) del filtro. Es decir, cuanto más grande es el número mesh, más pequeño es el paso del filtro. La relación entre el diámetro de los orificios del filtro y nº mesh es la que se ve en la siguiente tabla:

Así, si un gotero tiene un diámetro mínimo de paso de 1 mm se debería elegir un filtro con un paso de $1/10 = 0,1\text{mm}$ o 150 mesh.

Diámetro orificio (mm)	Nº MESH
0,06	250
0,09	170
0,10	150
0,12	115
0,15	100
0,18	80
0,25	60
0,35	42
0,80	24
1,00	16

Elementos disueltos en el agua

Según el origen del agua de riego, ésta puede contener sustancias disueltas de origen mineral (carbonatos, compuestos férricos, ácido sulfhídrico, etc) que al variar



La cal es uno de los principales problemas en las instalaciones de Aragón.

la temperatura o al aumentar su concentración pueden unirse en partículas que precipitan y quedan adheridas a los goteros. Esto también puede suceder cuando se añaden fertilizantes al agua de riego que son incompatibles entre sí y reaccionan produciendo precipitados.

En las aguas del Aragón lo más habitual es la presencia de cal (carbonato cálcico) en concentraciones variables pero generalmente altas. En las explotaciones con aguas muy calizas se deberían aplicar tratamientos preventivos con ácidos (p.e.: 0,5 litros de ácido nítrico por 1 m³ de agua de riego durante 30 minutos) a través del equipo de inyección de

fertilizantes para evitar que se formen esos precipitados. Si ya se han detectado obstrucciones se debería realizar un tratamiento más severo durante un periodo de tiempo prolongado.

Cuando son otras las sustancias que ocasionan el problema existen otros métodos de prevención como la aireación del agua o la adición de cloro. En cada caso lo más conveniente es analizar una muestra de agua en un laboratorio especializado y consultar a un técnico.

Organismos que crecen dentro de las tuberías

Los microorganismos más habituales en el agua de riego son las bacterias y, sobre

todo, las algas microscópicas que se pueden reproducir dentro de las tuberías y goteros generando unas masas gelatinosas. Estos microorganismos se van a desarrollar de una forma más rápida si el agua permanece estancada en balsas, por lo que es muy importante prevenir su aparición en esas instalaciones (Ver: Boletín nº 2, sección: "Consultas").

Recomendaciones

Para asegurar el buen funcionamiento de una instalación de riego localizado es muy importante prevenir la obstrucción de los emisores mediante los procedimientos indicados en cada caso:

- Proteger los goteros ante la entrada de elementos externos.
- Utilizar un sistema de filtrado adecuado a nuestra instalación.
- Analizar la calidad del agua y realizar tratamientos químicos preventivos.
- Evitar la proliferación de microorganismos.

Si la obstrucción no se ha podido evitar a tiempo, muchas veces es preferible sustituir el gotero afectado o pinchar uno nuevo en su lugar que intentar desatascarlo con un punzón. Si

es autocompensante y se perfora la membrana, el gotero queda totalmente inservible.



■ Ador

CÓMO PREPARAR LA NUEVA CAMPAÑA DE RIEGO

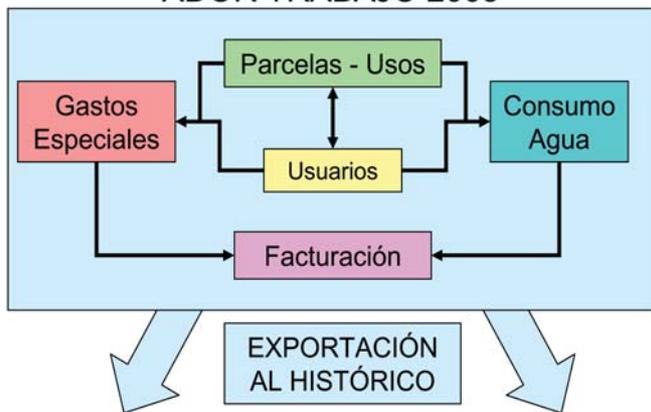
Las Comunidades de Regantes que utilizan el programa Ador para la gestión del agua deben, durante el invierno, poner al día los datos de la Comunidad para modificar usuarios, parcelas,

superficies y todo lo necesario antes de comenzar la nueva campaña. Una vez comiencen a introducir nuevas peticiones o lecturas en el programa, cualquier cambio en usuarios o parcelas

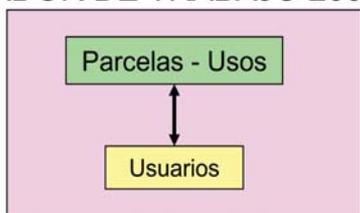
resultará mucho más costoso.

En Ador, todos los datos se encuentran relacionados entre sí, de forma que no pueda haber fallos en la base de datos. Mientras se encuentran establecidas

ADOR TRABAJO 2005



ADOR DE TRABAJO 2006



ADOR HISTÓRICO



estas relaciones, no es posible eliminar algunos de sus elementos. Por ejemplo, no es posible eliminar un usuario que esté dado de alta como pagador de alguna parcela, ya que es ese caso no se podría cobrar a nadie dicha superficie. Para "limpiar" las relaciones de la base de datos y poder actualizar usuarios y parcelas, se han de seguir estos pasos:

1. Exportar todas las facturas del ejercicio anterior. De esta forma, la base de datos de trabajo quedará preparada para poder hacer todos los cambios necesarios (Ver figura). Los pasos a seguir para exportar una facturación al histórico se detallan en el anejo de la versión 1.2.7.

Al exportar la facturación, los datos que en ella se encuentran y que corresponden al año anterior (en la figura 2005) se trasladan a otra carpeta llamada "Histórico". De esta forma, la base de datos de trabajo queda "limpia" de peticiones, concesiones, lecturas de contador y gastos especiales, los cuales se almacenan en el histórico. Así, pueden cam-

biarse fácilmente los datos de las parcelas ya que en el Ador de trabajo diario no habrá ninguna relación con otros elementos que interfiera en los cambios.

Todas las facturaciones exportadas al histórico podrán ser consultadas siempre que se desee y realizar copias de facturas y listados con los datos de la Comunidad en ese momento. Por lo tanto, **una exportación al histórico no implica ninguna pérdida de datos.**

2. Las facturaciones pueden exportarse antes o después de la emisión de los recibos de las Norma 19 y de la exportación a contabilidad.

3. Una vez preparada la base de datos pueden realizarse los cambios necesarios.

4. Si se modifica el propietario de una parcela, hay que tener en cuenta si se desean modificar también el pagador de agua, de gastos y el arrendatario.

5. Si se modifican las superficies de las parcelas, es importante volver a seleccionar el hidrante que riega el uso desde el formulario "Usos Agrícolas":

6. Antes del verano, la actualización o modificación de los cultivos existentes en las parcelas ayudará a planificar mejor la distribución del agua de riego, además, permitirá poder realizar al final de campaña informes exhaustivos sobre los consumos reales de cada cultivo dentro de la Comunidad de Regantes.

7. Este es un buen momento para revisar también la red de riego de la Comunidad para comprobar o modificar nombre de hidrantes, líneas, cambiar parcelas a otra línea de riego o todo lo que se considere necesario en este aspecto.

8. Como comprobación final podrían obtenerse los listados de supervisión de la red de riego. "Listados/ Red de Riego/ Supervisión Red de Riego". Estos listados nos proporcionarán los hidrantes que no están unidos a ninguna parcela y los usos que no están conectados a un hidrante. **Hay que tener en cuenta que a un uso que no se encuentre conectado al hidrante no se le podrán hacer peticiones ni concesiones de agua ni tampoco asignar consumos de lecturas de contadores. Tampoco será posible el asignar a estos usos determinados gastos especiales.**

9. Una vez modificadas todas las parcelas y superficies es posible recalcular, o volver a establecer los parámetros de cálculo de los votos de cada uno de los usuarios para que este valor se actualice en su ficha. Esto puede hacerse desde el menú "Comunidad/ Gestión Votos Usuarios/ Calcular Votos". Si se va a establecer de nuevo la configuración del cálculo de votos habría que dirigirse al menú "Comunidad/ Gestión Votos Usuarios/ Confi-

gurar Votos".

10. Una vez todos los cambios se hayan realizado, se podrá comenzar a introducir los datos de la nueva campaña sin ningún problema ni dificultad.

Si se tiene alguna duda sobre cómo realizar cualquiera de las operaciones anteriormente citadas, sólo será necesario consultar el manual del programa (disponible en la página web de la Oficina del Regante) dónde se explican todos los pasos a seguir de forma detallada.

Cultivo	Sup. Ag	Hidrante	Línea
Alfalfa	3,5	T10	Loma Baja
Tomate	2,5	T10	Loma Baja

Si se modifican las superficies, hay que volver a seleccionar el hidrante en cada uno de los usos afectados.

■ Consultas

PREVENCIÓN DE ROTURAS POR HELADAS EN SISTEMAS DE RIEGO A PRESIÓN

Durante los meses de invierno en los que, generalmente, las instalaciones de riego no están en funcionamiento, el agua que queda dentro de las tuberías se acumula en las partes bajas de

las redes y elementos singulares. En esos puntos, si no se realiza un correcto vaciado, el agua puede llegar a congelarse y al dilatarse romper las paredes de las tuberías, válvulas y otros ele-

mentos. Es un fenómeno que preocupa sobre todo a las personas que ya lo han sufrido alguna vez. Por eso son frecuentes en esta época las consultas acerca de qué precauciones tomar.

En las redes de riego colectivas, las roturas más frecuentes se producen en los hidrantes y en válvulas hidráulicas de la propia red en los que el agua puede quedarse alojada en las cámaras. En estos casos se recomienda vaciar completamente la instalación a través de los desagües de la red e inspeccionar los hidrantes asegurándose de que no queda agua en los puntos bajos. También es conveniente, en las zonas más expuestas al hielo, proteger las paredes de las arquetas con algún elemento aislante que amortigüe el descenso de temperaturas.



Si el hielo se acumula sobre un pivote, el peso puede deformar la estructura mientras la máquina sigue en funcionamiento.



Si la helada se produce durante un riego, el hielo se acumula sobre el suelo y el cultivo.

durante el riego con aspersores provoca que se forme hielo junto al muelle lo que hace que el chorro de agua quede en una dirección fija. En los sistemas antihelada, el muelle se protege con una cápsula de plástico para que el giro no se interrumpa. En los sistemas pívot o ranger el efecto es peor ya que el hielo se acumula en la estructura metálica rompiéndola por exceso de peso.

Así, se recomienda que en las instalaciones de riego en parcela se evite programar riegos en fechas con riesgo de heladas (salvo que se trate de riegos antihelada). Además es aconsejable inspeccionar los elementos más sensibles de la instalación como los solenoides y microtubos de los automatismos y las válvulas situadas a la intemperie.

En los sistemas de riego en parcela, los problemas más frecuentes aparecen cuando la helada se produce durante un riego. En ese caso, mientras el agua circula por la red no hay riesgo de congelación pero en cuanto sale a la superficie se hiela depositándose sobre el cultivo o sobre las superficies que moja.

Ese efecto es precisamente el

que se busca en los riegos antihelada en cultivos leñosos ya que esa acumulación de hielo sobre las ramas protege las yemas o los brotes tiernos. Sin embargo, en cultivos extensivos como la alfalfa o los cereales de invierno esto es contraproducente ya que el exceso de peso por el hielo rompe los tejidos de las plantas.

La acumulación de hielo

Noticias y Agenda

Cambio de ubicación de la Oficina del Regante

A partir de este mes de enero, la Oficina del Regante deja las instalaciones que ocupaba en el Campus de Aula Dei, en Montañana, para ubicarse dentro de las oficinas de SIRASA en el centro de Zaragoza.

Rogamos modifiquen estos datos para evitar confusiones. Muchas gracias.

SIRASA
Oficina del Regante
Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1.
5ª planta, oficinas H,I,J,K
50.002 Zaragoza
Tfn. 976 30 22 68
Fax. 976 21 42 40
oficinaregante@sirasa.net



Edita: Sociedad de Infraestructuras Rurales Aragonesas S.A. (SIRASA). Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1 5ª Planta Oficinas H,I,J,K. 50002 Zaragoza **Compone:** Oficina del Regante.