

>Agenda:

## Cursos de formación a Comunidades de Regantes. Campaña 2010



**Sirasa**

**Oficina del Regante**  
Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1  
3ª Planta. 50002 ZARAGOZA

Tlf: 976 302268  
Fax: 976 214240  
e-mail: [oficinaregante@sirasa.net](mailto:oficinaregante@sirasa.net)  
<http://oficinaregante.aragon.es>

## Prevención y control del mejillón cebra

El éxito de la implantación de un programa de control  
integrado de la plaga utilizando productos 100%  
biodegradables

Dentro de los programas de erradicación, prevención y control de mejillón cebra lo ideal sería poder utilizar producto/s con una eficacia probada frente a esta especie y con un mínimo impacto medioambiental, cuyas sustancias químicas además estuvieran admitidas por la legislación vigente nacional y europea (REACH).

[continuación pág. 2]

**La Oficina del Regante  
renueva su imagen.  
Próximamente,  
la NUEVA WEB**

>Ingeniería de Riego:

[pág. 7]

**Programación del riego. Ajuste de las necesidades y tiempo de riego (II)**



UNION EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola de  
Desarrollo Rural



GOBIERNO  
DE ARAGON  
Departamento de Agricultura  
y Alimentación

# Prevención y control del mejillón cebra: El éxito de la implantación de un programa de control integrado de la plaga utilizando productos 100% biodegradables

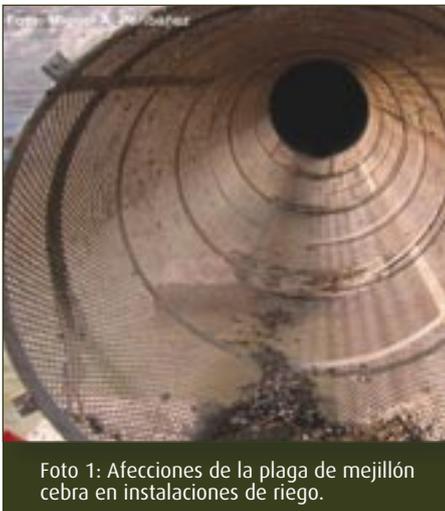


Foto 1: Afecciones de la plaga de mejillón cebra en instalaciones de riego.

[continuación]

En general, en las instrucciones de utilización de la mayoría de los productos químicos (incluidos el hipoclorito sódico) se recomienda que las aguas de lavado no vuelvan al medio acuático ya que afectan a otros organismos vivos. No pueden ir en ningún caso a cursos de agua o redes de alcantarillado y deben recogerse en depósitos o verterse directamente sobre terreno filtrante.

Esta recomendación viene dada por las elevadas concentraciones que se utilizan de los mismos que son en sí mismas problemáticas y porque en la mayoría de los casos generan otras sustancias incluso con mayor impacto medioambiental. Estas dos circunstancias obligan a buscar alternativas en los tratamientos de agua que además de ser igual o más eficaces que los métodos tradicionales,

sean medioambientalmente aceptadas con un impacto cero, sin emisiones a la atmósfera y protegiendo el ecosistema acuático.

Es el caso de los productos basados en el peróxido de hidrógeno estabilizado, ya que esta sustancia es biodegradable al 100%. Se trata de utilizar formulaciones con peróxido de hidrógeno estabilizado que a las dosis de uso, pueden neutralizarse/desestabilizarse de una forma tan simple como por dilución en agua, incremento de la temperatura o del pH o en presencia de materia orgánica. Cuando esto ocurre los únicos productos que se generan al final de toda la degradación son oxígeno y agua, totalmente inocuos para los organismos de los sistemas acuáticos.

Investigado en esta línea, se ha obtenido un producto en base a peróxido de hidrógeno biodegradable 100% y eficaz frente a mejillón cebra. Tanto las pruebas de laboratorio como los primeros ensayos de campo arrojaron resultados alentadores para poder prevenir y controlar la plaga sin tener impacto medioambiental.

En 2007 se realizaron los primeros tratamientos reales, validando de manera satisfactoria el uso del producto al implantar la tecnología de Control de Mejillón Cebra en una instalación de riego de la zona de Tudela.

En dicha instalación había presencia de adultos de mejillón cebra y consecuentemente se realizaron trabajos reactivos o de choque para eliminarlos y evitar que obturaran los sistemas de riego pudiendo volver al funcionamiento habitual del sistema.

La zona de regadío en cuestión tiene 225 Ha de superficie de riego con 148 Ha por aspersión y 78 por goteo. Se abastece del Canal de Tauste que a su vez recoge el agua del Río Ebro, afectados ambos por la colonización de mejillón cebra.

El sistema de regadío comprende un depósito de captación, sistema de bombeo, conducciones hasta balsa y ramales de la balsa a los hidrantes particulares.

El primer tratamiento de choque se realizó en el año 2007, iniciándose en el depósito de recepción de agua, bombeando el agua hasta la balsa y haciéndolo llegar desde allí hasta los ramales e hidrantes particulares por peso. Una vez realizado el tratamiento se comprobó in situ que el producto había llegado a todos los puntos de interés mediante el uso de tiras reactivas de medición de peróxido residual.

Con este tratamiento no solo se produjo la muerte de los ejemplares adultos y de las larvas sino también el despegue de las valvas de las zonas a las que estaban adheridos teniendo en cuenta un equilibrio óptimo coste-eficacia.



Foto 2: Tratamiento mediante peróxido de hidrógeno.

A continuación se exponen las ventajas de la utilización del peróxido de hidrógeno frente a la tradicional cloración.

Aunque es práctica extendida el uso de la cloración intermitente para el control y la erradicación del mejillón cebra en espacios cerrados, también son conocidos las limitaciones y los efectos nocivos del cloro:

- Es muy corrosivo
- Su efectividad se ve influenciada por el pH y por la temperatura del agua.
- Forma compuestos organoclorados reconocidos como cancerígenos.
- A dosis altas contamina el medio ambiente y es tóxico y nocivo para las personas, las plantas y los animales.
- En los tratamientos frente a mejillón cebra no es capaz de despegar las valvas que se encuentran adheridas a las superficies.
- No es compatible con el uso posterior del agua ya que a dosis altas puede afectar a las cosechas.

En cuanto al permanganato potásico y, aun-

que en balsas, es habitual su uso, su alta toxicidad y su eficacia limitada a dosis controlables, desaconsejan su uso continuado. Además tiene las siguientes desventajas:

- Eficacia limitada. No tiene efecto duradero, sólo en casos de choque resulta efectivo como desinfectante. Además, en continuo, no mantiene residuales de forma eficaz así que no puede asegurarse la eliminación de un porcentaje óptimo de larvas. Comparado con el agua oxigenada no tiene gran poder desinfectante.
- Poderoso oxidante. Oxidación de sustancias no deseadas, lo que supone un coste "extra" elevado del tratamiento. El  $Mn^{2+}$  que se puede generar tras la oxidación en exceso puede perjudicar a los cultivos por absorción excesiva.
- Además de teñir el agua de color violeta, puede dar lugar a precipitación que hace necesario o por lo menos aconsejable una posterior filtración del agua para su uso.
- Si es en polvo, es nocivo por inhalación, hay que tener mucha precaución a la hora

de manipularlo. Además para su aplicación correcta hay que diluirlo previamente. Es tóxico e irritante para la piel. Clasificado como nocivo y como muy tóxico.

Como conclusión, y dado que los métodos más tradicionales suponen una serie de riesgos importantes tanto para el medio ambiente como para la instalación donde se realizan los tratamientos (tanto en choques como en preventivos) la opción de realizar tratamientos con peróxido de hidrógeno son un alternativa viable y aconsejable desde los puntos de vista de:

- Eficacia frente a mejillón cebra adulto y larvas.
- Porcentaje de mortalidad y de despegue.
- Impacto medioambiental nulo.
- Inocuidad para las personas.
- Respeto total a materiales e instalaciones.
- Compatibilidad con el uso habitual del agua utilizada, en este caso el riego.
- Tiempos mínimos de contacto para evitar costes adicionales por paradas en los procesos productivos.

Pero no hay que olvidar que en el control de mejillón cebra, se trata de utilizar una metodología de trabajo y no de aplicar exclusivamente un producto. El objetivo final no es eliminar el mejillón cebra sino implantar un programa de prevención y control de la plaga que permita que las instalaciones funcionen adecuadamente.



**Ana Bernad**  
OX-CTA S.L.  
Especialistas en gestión de bioseguridad

# Contratación del suministro eléctrico en el mercado liberalizado

Desde el año 2005, la Oficina del Regante, formando parte de SIRASA, empresa pública del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón, ofrece un servicio de asesoramiento técnico a los regantes de nuestra Comunidad. Su objetivo principal es apoyar a los agricultores y técnicos de las Comunidades de Regantes en la gestión del agua y en conseguir un uso más eficiente del agua de riego, haciendo que los regadíos sean más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Existen varias medidas de actuación que permiten alcanzar este objetivo. Mediante la mejora y modernización de los regadíos, se consigue implantar nuevas tecnologías que hacen posible un control exhaustivo de ciertos parámetros y operaciones, las cuales repercuten directamente en un uso más eficiente del agua de riego, y por tanto, en un uso eficiente de la energía.

Entre otras cuestiones, los sistemas implantados, hacen posible conocer el consumo de agua por hidrante, y programar los turnos de riego. Dado que los equipos de bombeo, son los principales consumidores de energía en las Comunidades, se disponen de una serie de elementos que permiten, entre otras cosas, eliminar el coste de energía reactiva y adaptarlos progresivamente, a la demanda de riego de los usuarios, evitando que se trabaje en puntos donde los rendimientos sean bajos, para no incurrir en costes por excesos de potencia. Además, se acoplan

a ellos dispositivos de control que aportan información a cerca de parámetros energéticos e hidráulicos. Estos dispositivos son, por un lado, los analizadores de redes, que nos aportan información a cerca de parámetros energéticos de los equipos de bombeo y en segundo lugar, los caudalímetros y las sondas de presión, que dan información a cerca de parámetros hidráulicos. El análisis de todos estos datos, junto con un análisis previo de otra serie de información de partida, permite conocer la situación energética de la Comunidad, para proponer después una serie de medidas, que permitan conseguir una mayor eficiencia en este sentido. Es lo que se conoce como auditoría energética.

Toda esta tecnología incluida en la modernización de los regadíos, toma ahora más protagonismo que nunca por permitir un control del consumo energético. Nunca antes, el uso eficiente de la energía, había provocado tanto interés como ahora en este sector. Interés, en parte motivado, por la situación actual del mercado eléctrico.

Desde que el pasado mes de julio desaparecieron las tarifas eléctricas especiales para regadío, en alta tensión, y de que actualmente lo han hecho también las de baja tensión, el mercado regulado ha pasado a la historia, y da la bienvenida al mercado liberalizado de la energía eléctrica. Esta nueva situación trae consigo una serie de consecuencias. Entre otras, el encarecimiento de los precios de la energía eléctrica, y la obli-

gación de tener que negociar un contrato de suministro eléctrico con la comercializadora que uno elija. Los verbos negociar y elegir, van asociados a otra cuestión: necesidad de información. Y efectivamente, la implantación del mercado liberalizado en el sector de la energía eléctrica, lleva consigo esta necesidad de información para poder tomar decisiones acertadas y con ello, la implantación de nuevas estrategias y formas de gestión que permitan aumentar al máximo la eficiencia energética en las Comunidades de Regantes. Sin duda, la parte positiva del nuevo este escenario es que obliga a los usuarios a optimizar su consumo y a implantar las medidas necesarias que lo hagan posible. En definitiva, a mejorar la gestión de la Comunidad en su totalidad, puesto que son muchos los parámetros que influyen en un ahorro del consumo energético.

En este sentido, la Oficina del Regante ha puesto en marcha una serie de medidas para paliar estas necesidades. Para ello, presta asesoramiento inicial a aquellas Comunidades de Regantes que lo soliciten, en cuestiones relacionadas con la contratación del suministro eléctrico en el mercado liberalizado, y otros temas relacionados con la eficiencia energética. En principio, se analiza de forma general la situación energética de las Comunidades, y posteriormente se llevará a cabo un análisis más exhaustivo mediante la ejecución de una auditoría energética, para aquellas Comunidades que hayan solicitado la ayuda correspondiente

por medio de la Orden de 12 de diciembre de 2008 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón por la que se convocaban, para el ejercicio 2008, subvenciones para el uso eficiente de la energía. Por el momento, cabe citar que en la Comunidad de Regantes de Monte Aguilar, de Osera y Pina de Ebro, la Oficina del Regante, lleva a cabo una auditoría energética cuyas conclusiones serán publicadas, con el objetivo de servir como ejemplo para el resto de Comunidades, y que motive la solicitud de la subvención por parte de las mismas, en futuras convocatorias.

Otras Comunidades, como la Comunidad de Regantes de la Huerta de Fuendejalón, Omprío y Valfarta o Mont Blanc, han sido asesoradas inicialmente, por la Oficina del Regante en temas relacionados con la contratación del suministro eléctrico.

Además, se han adaptado los cursos de formación a Comunidades de Regantes, incluyendo un apartado dedicado al manejo de las instalaciones de parcela, en concreto, a la programación del riego. Además de

controlar las instalaciones comunes como puntos consumidores de energía, el manejo que cada usuario haga de su explotación, es importante de cara a la eficiencia energética de la Comunidad en su conjunto. Conocer las necesidades de los cultivos implantados, para poder ajustar el tiempo de riego de cada sector, en función de dichas necesidades, es una buena forma de hacer un consumo eficiente del agua de riego, lo cual repercute en un ahorro energía global. Desde la Oficina del Regante, a través de los cursos de formación, se enseña al agricultor a calcular este tiempo de riego, sirviéndose de la herramienta de cálculo de las necesidades hídricas, incluida en la página web de la Oficina del Regante ([oficinaregante@sirasa.net](mailto:oficinaregante@sirasa.net)).

Por último, se organizan jornadas técnicas de formación, en colaboración con la Universidad de Zaragoza, impartidas por José María Yusta Loyo, en las cuales se explica la situación actual del mercado eléctrico y todas las claves a tener en cuenta a la hora de negociar un contrato de suministro eléctrico. En relación con este tema, se exponen a continuación y con más detalle, algunos

de los aspectos más relevantes a tener en cuenta.

El 1 de enero de 1998 se puso en marcha el nuevo sistema eléctrico español, que supuso el establecimiento de unas nuevas reglas para las actividades de producción, transporte, distribución y comercialización de electricidad, con los objetivos de aumentar la competencia, asegurar el suministro y reducir los precios. Así, por ejemplo, la producción de las centrales eléctricas se programa con un día de antelación mediante un sistema de subasta, donde todas las centrales compiten para generar electricidad en cada hora del día siguiente. También existe competencia en la comercialización de la energía eléctrica, pero la distribución de la electricidad por las redes permanece como monopolio regulado y todos los agentes que utilicen estas infraestructuras abonarán un peaje por el uso a las empresas eléctricas propietarias.

Esta transformación del marco legal y económico del sistema eléctrico ha permitido también que desde 2003 todos los consumidores tengamos la posibilidad de optar

### **Si contratas la energía eléctrica en baja tensión con más de 15 kw de potencia contratada, lee atentamente:**

El pasado 1 de julio de 2009 desaparecieron las tarifas en baja tensión en el mercado regulado. Actualmente todos los usuarios se ven en la obligación de contratar el suministro eléctrico en un nuevo escenario: el mercado liberalizado. Solo si se tiene una potencia contratada inferior a 15 kW es posible acogerse a la Tarifa de Último Recurso.

La orden ITC 1659/2009, de 22 de junio, establece el mecanismo de traspaso de clientes del

mercado a tarifa al suministro de último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas para el suministro de aquellos consumidores en baja tensión que sin tener acceso a acogerse a la tarifa de último recurso, transitoriamente carezcan de un contrato de suministro en vigor con un comercializador y continúen consumiendo electricidad.

Para este último caso, la disposición transitoria cuarta de la citada orden, establece un precio aplicable hasta el 1 de abril de 2010 un 5 por ciento superior a los anteriores asociados a la tarifa 3.2.0., en todos sus términos. Además, a partir del mes de octubre de 2009 dichos precios se incrementarán trimestralmente hasta el 1 de abril de 2010 un 5%.

A partir del 1 de abril de 2010, se aplicará lo

establecido en el art.21 de la citada ley, el cual establece que el precio que deberán pagar estos clientes por la electricidad consumida al comercializador de último recurso será el correspondiente a la aplicación de la facturación de la tarifa de último recurso TUR, sin aplicación de la modalidad de discriminación horaria, incrementando sus términos un 20 %.

Esta nueva situación trae consigo una serie de consecuencias, entre otras, el encarecimiento de los precios de la energía eléctrica, y la obligación de tener que negociar un contrato de suministro eléctrico con una empresa comercializadora para poder evitarlas.

**Si necesita asesoramiento para la contratación del suministro eléctrico de su Comunidad, no dude en ponerse en contacto con nosotros.**

entre dos alternativas: pasar al mercado libre y elegir a nuestro suministrador, o bien permanecer en el marco de las tarifas reguladas con nuestra empresa distribuidora de siempre. Esta aparente revolución del sector, tradicionalmente monopolístico, permitiendo a los clientes cambiarse de compañía eléctrica, no ha tenido el éxito esperado entre los consumidores domésticos, fundamentalmente por miedo al cambio y precios poco atractivos.

Las tarifas eléctricas de alta tensión desaparecieron el 1 de julio de 2008, y el 1 de julio de 2009 se extinguieron también las tarifas eléctricas de baja tensión, por lo que ya no existe la posibilidad de seguir contratando a tarifa. Actualmente, todos los consumidores estamos obligados a buscar un contrato de suministro en el mercado libre.

El Gobierno ha dejado únicamente como refugio una tarifa de último recurso (TUR) para consumidores de potencia contratada inferior a 10 kW, que en todo caso se contrata con unas nuevas empresas eléctricas, denominadas comercializadoras de último recurso. Así, la mayoría de los consumidores domésticos pueden optar entre acogerse a la TUR, con un precio fijo, o negociar su suministro de energía en el mercado libre.

Para el resto de consumidores con potencia contratada superior a 10 kW, la única alternativa es el mercado libre. Aquí los consumidores pueden elegir su suministrador, habitualmente eligiendo alguna de las ofertas realizadas por las empresas comercializadoras de electricidad. El listado de empresas comercializadoras se puede encontrar en la página de la Comisión Nacional de la Energía <http://www.cne.es>.

El precio que el consumidor paga por el suministro incluye, en cualquier caso, dos componentes básicos:

- la energía comprada en el mercado horario de producción
- un peaje o tarifa de acceso por el uso de las redes eléctricas de las empresas de transporte y distribución, regulado por el Gobierno

Además, el consumidor puede pagar penalización por excesos de potencia si demanda más potencia (kW) de la contratada, y penalización por exceso de consumo de energía reactiva, si el factor de potencia mensual de la instalación es inferior a 0,95.

Los comercializadores realizan ofertas a los consumidores para contratar el suministro eléctrico. Existen empresas eléctricas comercializadoras de los grupos empresariales más conocidos en el sector (Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa, Hidrocantábrico, Eon) y también nuevas empresas que también realizan activamente ofertas (Gas Natural, Hispaelec, Naturgas, Nexus, Factor Energía, Atel, Céntrica, y otras). Los nuevos agentes comercializadores distintos las empresas de los grupos eléctricos tradicionales ya han conseguido abrirse un hueco en el mercado.

Las estrategias de las compañías comercializadoras pueden caracterizarse, por ejemplo, por una política comercial agresiva para incrementar su cuota de mercado, por una segmentación de su mercado para captar determinado tipo de cliente (grandes clientes, clientes de consumo medio, empresas pequeñas, etc.), por una concentración geográfica, etc. Los precios y cláusulas de las ofertas dependerán también de las características del consumo del cliente (consumidores con curvas de carga plana, consumidores en horas valle), de modo que el comercializador pueda gestionar y controlar sus costes y riesgos.

Las **ofertas** contemplan normalmente los siguientes aspectos:

- Periodo de contratación y vigencia de la oferta.

- Potencia a contratar en cada periodo horario y consumo anual contratado.
- Tratamiento de las penalizaciones por excesos de potencia y consumo de energía reactiva.
- Estructuras de precios: precio único, precio en 2, 3 ó 6 periodos, precio indexado...
- Precio y otros conceptos, por ejemplo el Impuesto de Electricidad.
- Definición del perfil de consumo y posibles penalizaciones-bonificaciones.
- Revisión de precio para años sucesivos de contrato.
- Condiciones de pago.
- Calidad de suministro.
- Medición y equipos de medida.
- Acceso electrónico a la información del consumo del cliente.

El **proceso de negociación** comprende habitualmente las siguientes etapas:

- Análisis de la situación del consumo actual.
- Petición de ofertas o Licitación.
- Evaluación de ofertas.
- Negociación con uno o varios de los comercializadores ofertantes.
- Decisión por parte del cliente.
- Formalización del contrato.

Es preciso prestar especial atención a los periodos horarios que defina el contrato de suministro, ya que el precio de la electricidad puede cambiar de unos periodos a otros. También es muy importante no incurrir en penalización por excesos de potencia, por lo que será preciso ajustar la potencia a contratar y vigilar no superar los valores contratados.

**Adela Hernández Laguna**

Oficina del Regante. Sirasa.

**Jose María Yusta Loyo**

Profesor titular de la Universidad de Zaragoza.

# Programación del riego: Ajuste de las necesidades y tiempo de riego (II)

Uno de los factores que provocan déficit hídrico en las plantas, es la llamada Evapotranspiración, acción por la cual, la planta elimina agua debido a la pérdida de humedad por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se trata de un proceso de evaporación del agua de carácter biológico por el cual, parte del agua consumida por la planta es devuelta a la atmósfera. La evapotranspiración se mide en mm, o lo que es lo mismo, litros por metro cuadrado de agua consumida.

Los factores que intervienen en el proceso de evapotranspiración son diversos, y se pueden agrupar en los de carácter edáfico, aquellos asociados al clima o los relativos a la planta. Existen diferentes formas de estimar el parámetro y cada método de cálculo considera unos u otros factores.

Como vimos en la anterior publicación, para la determinación de las necesidades netas, es necesario entonces conocer la Evapotranspiración de la planta. Una de las formas más usuales de estimar la evapotranspiración es mediante el cálculo de la  $E_{Tc}$ , que resulta del producto de la Evapotranspiración de referencia ( $E_{To}$ ), estimada a partir de datos meteorológicos y  $K_c$ , (Coeficiente del cultivo), que relaciona la evapotranspiración



Foto 1. Almendro en flor. Las necesidades hídricas del cultivo dependen del estado fenológico de la planta.

de referencia con la del cultivo y se determina en función del tipo de cultivo y la fase fenológica de este.

En cuanto a la precipitación, se debe tener en cuenta no en su totalidad sino la efectiva, que es la fracción de agua de lluvia que permanece en el suelo para satisfacer las necesidades. De una forma simple, se considera que la precipitación efectiva se corresponde con el 75% de la precipitación total.

Como decíamos al principio, una buena herramienta para conocer las necesidades hídricas de los cultivos es la página de la Oficina del Regante, en su apartado: Necesidades Hídricas.

Una vez conocidas las necesidades de nuestro cultivo, debemos conocer la pluviometría del sistema para calcular el tiempo de riego

La pluviometría del sistema se define como la cantidad de agua por metro cuadrado de

superficie y unidad de tiempo que nuestro sistema de riego es capaz de aportar al suelo. El caudal que es capaz de emitir tanto un aspersor como un gotero, depende de la presión que le llega, y la ecuación que relaciona ambos parámetros se denomina curva de descarga del aspersor o del gotero respectivamente. Para hacer una correcta estimación de la pluviometría en cada módulo de riego, se debe tener en cuenta la presión asignada en boquilla de aspersor o emisor respectivamente. De este modo podremos calcular el caudal de emitido por el sistema.

Como hemos comentado, el caudal aportado hay que referirlo a una unidad de superficie. Para el caso del sistema de riego por aspersión, la superficie de vertido será la que nos proporcione el marco establecido entre los

aspersores. Para el caso del riego localizado, el marco al cual estén dispuestos los pies de árbol nos proporcionará esta superficie de referencia. Además, en el caso de frutales, habrá que tener en cuenta el caudal asignado a cada pie de árbol, calculando el número de goteros por árbol disponibles. Se necesita conocer por tanto, el espaciamiento entre estos goteros.

Una vez conocida la pluviometría del sistema, indicada en mm/h, podemos calcular el tiempo de riego asignado a cada sector de riego, habiendo estimado antes las necesidades hídricas del cultivo, en mm.

$$T = Nb/P$$

, siendo

T, tiempo de riego en horas por sector de riego.

Nb, necesidades brutas del cultivo, en mm.

P, pluviometría del sistema, en mm/h

El tiempo de riego se estima por sector o módulo de riego. Para calcular el tiempo total de riego de nuestra parcela, basta con multiplicar T por el número de módulos total, o número de posturas de riego, en el caso en que varios módulos de riego puedan regarse simultáneamente.



Foto 2. Programador de riego en parcela. Permite ajustar el tiempo de riego en cada sector en función de las necesidades hídricas del cultivo.

# Válvulas Reguladoras de Presión

## Aplicaciones en riego localizado

Por definición una válvula reductora de presión es aquella que mantiene constante la presión de aguas debajo de la misma independientemente que varíe la presión de aguas arriba de la misma o el caudal que la atraviesa, siempre que la presión de aguas arriba sea suficiente como para vencer las pérdidas de carga de la propia válvula.

Es evidente que su uso es muy importante en las instalaciones de riego localizado ya que son los elementos responsables de que los emisores funcionen en un intervalo óptimo de presiones, independientemente de las posibles variaciones de presión de la red.

El uso de válvulas reductoras esta muy extendido en todas las redes de abastecimiento y distribución de aguas, sin embargo, en las instalaciones de riego localizado sus aplicaciones son escasas utilizándose en los puntos siguientes:

- A la entrada de la parcela para "estabilizar" la presión de entrada a la misma sobre todo si esta es excesiva.
- Pero sin duda la aplicación más extendida es a la entrada de las tuberías emisoras para

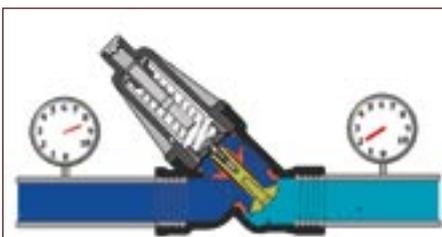


Fig. 1.- Reductora de presión de acción directa

garantizar que la presión es la óptima, a fin de que los emisores den la dosis de agua prevista.

Para este último fin se emplean dos tipos de reductoras:

### 1. Reductoras de presión de acción directa

Estos aparatos están compuestos por un cuerpo en cuyo interior hay una pieza en forma de H donde actúa la presión de entrada neutralizándose ya que las dos tramos verticales de la H son iguales, por lo que la presión de aguas abajo será igual a la equivalente a la tensión que se le da al resorte que trabaja en sentido contrario a esta presión. Por tanto, la presión de salida del regulador podremos aumentarla o disminuirla variando la tensión del muelle.

Existen distintos muelles para distintos rangos de presiones.

Es evidente que se debe elegir el muelle que sea capaz de regularse a la presión deseada.

Estos aparatos tienen una pérdida de carga muy alta, del orden de 6-8 m.c.a., por lo que se necesita una presión de entrada tal que sea capaz de compensar esta pérdida de carga, si no, no seremos capaz de conseguir la presión de salida requerida.

Otro problema que tienen estos aparatos es que presentan fenómenos de histéresis por

lo que no son demasiado precisos y la presión de salida no es constante sino que se mueve entorno a la presión regulada.

Con el uso cada vez mayor de goteros auto-compensantes en los que la presión influye poco en el caudal de emisión estos aparatos se emplean cada vez menos.

En el mercado se encuentran reguladores de acción directa desde 3/4" hasta 2".

### 2. Reductoras de presión tipo válvula hidráulica pilotada

Este tipo consta de una válvula hidráulica a la que se le ha añadido un circuito que incluye un piloto reductor de 2 o 3 vías.

La precisión es muy buena de unos +/-0.5 m.c.a. para los pilotos de 2 vías y de +/-2 m.c.a. para los de 3 vías. Por esto la válvula con piloto de 2 vías es la única solución para instalaciones de cinta ya que estas riegan a muy baja presión (7-8 m.c.a.)

Tampoco hay problemas con el diámetro ya que existen desde 1" (25 mm.) a 16" (400 mm.)

Este tipo de reductora es el más común a la entrada de grandes parcelas de así como en los hidrantes de riego en redes de riego comunitarias.

  
Miguel Falcón Nuviala  
GRUPO URALITA. Sistemas de Tuberías

### FINCA DE LA ALFRANCA:

## Futuro ejemplo de la gestión eficaz del regadío

La finca "La Alfranca", pertenece al Patrimonio del Gobierno de Aragón, el cual decidió delegar su explotación a la empresa SIRASA.

Analizada la situación de explotación agrícola de la finca, y revisada la situación en que se encontraban las infraestructuras de riego, se llegó a la conclusión de que sería conveniente modernizar el sistema de riego mediante un cambio de riego a manta por riego aspersión.

Así el objeto del proyecto de modernización de la finca de La Alfranca, es el equipamiento en riego por aspersión de unas 120 Ha, y de disponer a las instalaciones de toda la tecnología existente, que actualmente permite obtener información y gestionar ciertos parámetros influyentes tanto en la eficiencia energética, como en el uso del agua de riego.

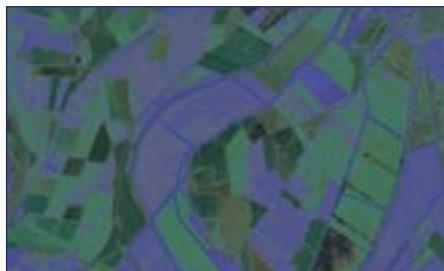


Foto 1.- Finca de la Alfranca. Área de la zona regable a modernizar.

Actualmente, nos encontramos en la fase de ejecución de obra del proyecto. La obra de modernización está siendo supervisada por la Oficina del Regante. Consiste en la ejecución de una red general de tuberías, la cual da suministro a los hidrantes de riego que su vez derivan el agua a los equipamientos de parcela. La captación se lleva a cabo desde el río Ebro.

En cuanto al sistema de telecontrol de la red de riego, dispone de una serie de aplicaciones que permiten la programación del riego hasta nivel de parcela, centralizada en un solo ordenador. Además, recoge toda la información aportada por los dispositivos instalados en campo: sondas de humedad del suelo, caudalímetros, presostatos, y analizadores de redes.

Toda esta información se integra en un software que permite visualizar la red de riego a tiempo real y gestionarla.

La obtención de ciertos parámetros y su posterior análisis e interpretación, tienen implicaciones directas en la gestión de la red de riego. La humedad presente en el suelo, permite ajustar al máximo el tiempo de riego de cada sector, en función de las necesidades de los cultivos implantados. Los datos aportados por los analizadores de redes, permiten determinar si energéticamente se está siendo eficiente o si por el contrario es necesario llevar a cabo comprobaciones en los equipos o adoptar otra serie de medidas que reduzcan al máximo el consumo energético. Los caudalímetros y presostatos permiten controlar el consumo del agua de riego, además de fomentar un uso eficiente de la energía porque permiten conocer en que punto de funcionamiento se encuentran los equipos, y, en consecuencia su gasto energético.

Todo ello, justifica que la Finca de La Alfranca, sea presentada a todas las Comunidades de Regantes como ejemplo de gestión eficaz e integral en el manejo de los sistemas de riego a presión.

### MEJILLÓN CEBRA:

## Encuentro de colaboradores en el campus de Alcoy

El pasado 30 de junio, la Oficina del Regante de SIRASA y la Universidad de Zaragoza, participaron en una jornada de trabajo en el Campus de Alcoy organizada con el objeto de facilitar los intercambios de información entre las entidades y organismos que participan en diversas líneas de trabajo sobre el proyecto de seguimiento y control de la plaga del mejillón



Encuentro en el campus de Alcoy sobre el Mejillón Cebra.

cebra en los sistemas hídricos españoles (CHE, Universidad de Valencia, Anhidra). La colaboración entre estas entidades se considera fundamental para avanzar en el conocimiento de la dinámica de la plaga y de la eficacia de los métodos de control

propuestos. En concreto desde la Oficina del Regante se habló de las afecciones en las instalaciones de riego, de los posibles métodos de control de la plaga, y de las actividades que actualmente se desarrollan en relación con este tema: colocación de testigos en balsas de riego de Comunidades que toman agua del pantano de Mequinenza, y toma de muestras de agua para el control y seguimiento de la dinámica de poblaciones.

## CONTROL DE LA PLAGA DE MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena Polymorpha*)

Uno de los servicios que la Oficina del Regante presta a sus clientes, es la participación, en colaboración con la Universidad de Zaragoza, en un proyecto sobre el Control del Mejillón Cebra y sus Afecciones en la Cuenca del Ebro.

Somos conscientes de los continuos trastornos que origina esta plaga en la actividad diaria de los regantes dentro del área de afección, que en estos momentos se extiende a la práctica totalidad de la cuenca del Ebro, así como a varias infraestructuras de riego u otros sistemas cerrados que se abastecen de dicha cuenca. Así mismo, consideramos que si no se actúa entre todos los afectados y entidades implicadas, las repercusiones económicas, que ya son elevadas, pueden verse incrementadas en años sucesivos.

Dentro del proyecto mencionado, los técnicos de la Oficina del Regante están desarrollando actuaciones diversas a lo largo del año 2009 en dos líneas fundamentales de trabajo:

- Seguimiento de la distribución de la plaga de mejillón cebra en la cuenca del Ebro e instalaciones de riego asociadas.
- Información a los regantes de la zona de afección de los métodos de control de la plaga.

En cuanto al seguimiento de la plaga -es fundamental el conocimiento de su distribución para poder combatirla o controlarla con mayores garantías de éxito-, tras una fase de planificación y diseño de testigos, se procedió entre los meses de mayo y julio a la colocación de los mismos para la toma de muestras de poblaciones de mejillón adulto en las balsas de almacenamiento de las instalaciones de riego en 14 comunidades o explotaciones de riego distintas, y para un total de 20 balsas (dado que alguna comunidad tiene varias balsas de almacenamiento). Estos testigos

(un total de 22 testigos instalados, dado que en alguna balsa de gran capacidad se introdujo más de uno), serán retirados en octubre para llevar las placas correspondientes a laboratorio y obtener resultados sobre la incidencia de la plaga en los sistemas muestreados.

Los municipios que constituyen la zona de afección principal y en los que se ha actuado por el momento son nueve: Quinto de Ebro, Gelsa, Caspe, Chiprana, Sástago, Alborge, Nonaspe, Fabara y Mequinenza. Otro de los trabajos fundamentales que se han desarrollado de forma simultánea o posterior a la colocación de testigos, ha sido el de recoger muestras de agua para analizar en laboratorio la densidad de poblaciones larvares de cada sistema. Aparte de recoger muestras en las balsas de almacenamiento, se han recogido en hidrantes y finales de línea de riego en las mismas comunidades o fincas visitadas, y aparte, se han visitado con el mismo objeto otras cuatro comunidades con redes de presión forzada y que no disponen de balsa de almacenamiento.

Estos trabajos de recogida de muestras de agua también se prolongarán hasta el mes de octubre para lograr una buena base de resultados con la que establecer la dinámica de la plaga en estos sistemas.

Por otro lado, un equipo coordinado por colaboradores de la Universidad de Zaragoza, está recogiendo muestras de agua en el mismo cauce del río Ebro y fundamentalmente en las zonas próximas a las captaciones de agua para riego de la zona de afección referida.

En cuanto se vayan obteniendo resultados contrastados y conclusiones de estos estudios se harán llegar los informes pertinentes a los afectados para que tengan información sobre los niveles de población detectados en sus instalaciones o sistemas próximos, y tomen medidas al

respecto en función del nivel de invasión (de choque, preventivas,...).

Para dar a conocer el comportamiento de la plaga y los posibles métodos de control se han organizado varias sesiones informativas en Caspe, y se ha puesto a disposición de las comunidades o fincas afectadas el servicio de asesoría de los técnicos de la Oficina del Regante, así como los contactos con empresas colaboradoras que están en disposición de presentar propuestas técnico-económicas en función de las características y problemática de cada instalación.

Para poder ofrecer este servicio, la Oficina del Regante ha mantenido durante el primer semestre de 2009 varias reuniones con diversas empresas que ofertan distintos métodos de control, sean estos físicos (básicamente técnicas de filtrado), químicos (tratamientos a base de productos como peróxido de hidrógeno, hipoclorito sódico, ozono, biocidas de síntesis,...) o combinados (combinación de barreras físicas y tratamientos químicos).

Entendemos que el regante se debe concienciar de la gravedad del problema y adoptar soluciones y métodos de control adecuados, lo que supone la asunción de unos costes que en algunos casos pueden ser elevados, pero que deben asumirse para que los problemas generados por la plaga no los incrementen de forma alarmante.

Para cualquier cuestión, duda o problema que sufran sus instalaciones relativo a afecciones por la plaga de mejillón cebra, pueden ponerse en contacto con los técnicos de la Oficina del Regante que estarán a su disposición para colaborar en la resolución de los mismos, bien directamente o bien a través de empresas colaboradoras que podrán proponer soluciones adaptadas a cada caso.

## Campaña 2010

# CURSOS de FORMACIÓN a COMUNIDADES de REGANTES

Se acerca el fin de la campaña de riego 2009 y es un buen momento para formarse en el manejo de sus instalaciones de riego. El objetivo: saber que hacer para ser lo más eficientes energéticamente y en el uso del agua de riego. Póngase en contacto con nosotros y elaboraremos un curso adaptado a sus necesidades.

Desde el año 2005, la Oficina del Regante, formando parte de la empresa SIRASA, ofrece un servicio de asesoramiento técnico a los regantes de Aragón. Su objetivo principal es apoyar a los agricultores y técnicos en la gestión del agua y en conseguir un uso más eficiente del agua de riego. Las actividades de la Oficina del Regante siguen en continua evolución intentando dar apoyo y respuesta a las motivaciones del sector y favoreciendo su adaptación a las situaciones a las que se enfrenta. Actualmente, se desarrollan las siguientes actividades:

- Gestión de una red de estaciones meteorológicas automáticas en el regadío.
- Mejora de la gestión del agua en Comunidades de Regantes de Aragón. Homologación de programas de Gestión.
- Desarrollo y actualización de una página web: <http://oficinaregante.aragon.es>
- Ampliación de contenidos del portal web <http://oficinaregante.aragon.es>
- Redacción y publicación del Boletín de Información al Regante.
- Estudios técnicos de medición de aforo.



Foto 1. Impartición del curso de manejo de instalaciones de riego por aspersión en la Comunidad de Regantes de Almudevar.

- Estudios de la rentabilidad de las inversiones de modernización, mejora y creación de regadíos realizadas en Aragón.
- Ensayos con las nuevas tecnologías para el regadío en el Centro de Interpretación de La Alfranca.
- Elaboración y divulgación de información técnica sobre el manejo de las instalaciones de riego.
- Formación técnica dirigida a las Comunidades de Regantes para el manejo de las infraestructuras de regadío.
- Asesoría en la puesta en marcha de grandes sectores de riego a presión.
- Asesoramiento en la contratación del suministro eléctrico.
- Auditorías energéticas.
- Análisis y comportamiento de los sistemas ejecutados en cuanto a la evolución,

afección y evaluación de soluciones de la plaga "mejillón cebra".

- Asesoría Jurídica a Comunidades de Regantes.

Respecto al asesoramiento y formación técnica que de forma individualizada a cada Comunidad de Regantes, venimos prestando desde la Oficina del Regante: si cree que su Comunidad necesita que se imparta una jornada formativa, sobre el manejo de las infraestructuras de regadío para que los usuarios sean conocedores de que hacer para ser eficientes en el uso del agua y la energía, no espere más y póngase en contacto con nosotros. Elaboraremos un curso adaptado a sus necesidades que será impartido en su Comunidad por parte de los técnicos de la Oficina del Regante.

**Edita:** Sociedad de Infraestructuras Rurales Aragonesa, S.A. (SIRASA).  
Pza. Antonio Beltrán Martínez, 1, planta 3ª. 50002 Zaragoza  
**Diseño:** © hexel.es **Coordinación:** Oficina del Regante

Si desean más información pueden consultar éstas y otras noticias en la web de Oficina del Regante: <http://oficinaregante.aragon.es> en la sección **NOTICIAS**.