El sistema de información agroclimática para el regadío ya se puede consultar en Internet

Aporta toda la información al regante en tiempo real para la correcta dotación de agua a sus cultivos

El SIAR tiene como objetivos la obtención de datos agroclimáticos en las zonas regables para la determinación de las necesidades de riego en los cultivos, y el asesoramiento a los regantes. Para ello cuenta con 336 estaciones agroclimáticas automáticas repartidas por todo el territorio nacional, gestionadas por 11 centros zonales y un centro nacional.
Esta red lleva en funcionamiento cuatro años y suministra a través de internet toda la información agroclimática actualizada de forma clara para todos los regantes.

Pedro Pérez de los Cobos Marín. Ingeniero agrónomo. Dirección General de Desarrollo Rural. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



En España, donde predominan los climas secos y semiáridos de tipo mediterráneo y la época de mayor temperatura coincide con la de menor precipitación, el regadío ha sido la respuesta eficaz a las limitaciones del medio natural. Sin él, nuestro paisaje en los períodos secos sería un páramo continuo e incluso nuestras ciudades, sin esas áreas verdes que las hacen tan acogedoras, serían inhóspitas e incapaces de ofrecernos la calidad de vida de la que disfrutamos en ellas.

Sin embargo, la explotación de unos recursos hídricos cada vez más limitados por los diferentes incrementos de la demanda y la pérdida de calidad por contaminación y/o salinización obligan a mejorar su uso.

Esto es muy importante en España debido a que el regadío es el principal consumidor de agua, con un total aproximado de 20.400 hm^3/año, lo que representa un 67% de los usos consuntivos del recurso.

Es, por lo tanto, imprescindible el desarrollo de sistemas basados en tecnologías avanzadas que permitan cuantificar las dotaciones de regadío y controlar su aplicación con objeto de disminuir el porcentaje anteriormente citado.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, amparado en la Iniciativa Comunitaria Interreg II-C: Lucha contra la sequía, desarrolló durante los años 1998 - 2001, un proyecto consistente en la instalación de un Sistema de Información Agroclimática para el Regadío en las comunidades autónomas consideradas Objetivo 1-b: Andalucía, Canarias, Castilla–La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Murcia y Valencia.

Con posterioridad y en el marco del Plan Nacional de Regadíos, se está procediendo a la ampliación al resto de comunidades autónomas en las que no fue posible su implantación por no ser zonas Objetivo 1.

Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR)

Las necesidades hídricas de los cultivos y, por consiguiente, las correspondientes dotaciones de riego han sido calculadas tradicionalmente a partir de los datos climáticos proporcionados por la red de estaciones del Instituto Nacional de Meteorología (INM).

En el año 1989 el antiguo Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA) empezó a desarrollar estudios básicos sobre el uso del agua en las zonas bajo riego, por cuencas hidrográficas; tenía como objetivo calcular la demanda actual de agua para riego y estimar la futura. En dichos trabajos se estudiaron un total de 7.315 estaciones del Instituto Nacional de Meteorología, única red disponible por entonces a nivel nacional.

Estos trabajos pusieron de manifiesto una serie de carencias de información que se traducen en una falta de precisión, dada la tipología y ubicación de las estaciones existentes del INM, al utilizar como datos de partida parámetros climáticos no representativos de las zonas de regadío.

Las nuevas tecnologías que existen en la actualidad, tanto en instrumentación como en transmisión de datos, nos permiten disponer de una red de estaciones agroclimáticas representativas de las zonas bajo riego que suministren la información agroclimática en tiempo real.

Se trata de una infraestructura que captura, registra y transmite los datos necesarios para el cálculo de la demanda hídrica de cada zona de regadío, de forma que se puedan extraer conclusiones acerca de las necesidades de riego basadas en datos reales de las propias zonas. Esta fiabilidad de los datos, unida a la aplicación de la fórmula de cálculo de la evapotranspiración de referencia más ajustada para cada zona, proporciona una mayor exactitud en la determinación de las necesidades de riego de los cultivos.

Además de la cuantificación de los recursos necesarios de agua para riego en las distintas zonas y por agregación de éstas en la unidad de gestión del agua o de cuenca hidrográfica, hay un segundo aspecto muy importante, que es el seguimiento y control de las dotaciones calculadas a priori. Disponer de datos diarios de la evapotranspiración de referencia y precipitación permite realizar una programación de riegos a tiempo real, consiguiendo una mayor precisión en el balance de agua y, por tanto, una optimización en el uso del recurso hídrico.

Objetivos

Teniendo como fin último la optimización del uso del agua de riego, los objetivos a alcanzar por el SIAR son los siguientes:

– Directos:

- Obtención de los datos agroclimáticos representativos de las zonas de riego.
- Determinación de la evapotranspiración de referencia Et_0, en tiempo real, para cada zona en riego.

– Indirectos:

- Determinación de las necesidades netas de riego de los cultivos.
- Determinación de las necesidades brutas de riego.
- Asesoramiento a los regantes: programación y dosis de riego.
- Instrumentos para la toma de decisiones sobre la optimización del uso del recurso hídrico.
- Investigación, control fitosanitario, etc.

Descripción del SIAR

El sistema se estructura en tres niveles: estaciones agroclimáticas automáticas, centros zonales y centro nacional.

Las estaciones, ubicadas en las zonas de riego, están dotadas de los sensores necesarios para cubrir los objetivos previstos y de los equipos de transmisión que permiten enviar los datos agroclimáticos a los centros zonales y de éstos al centro nacional.

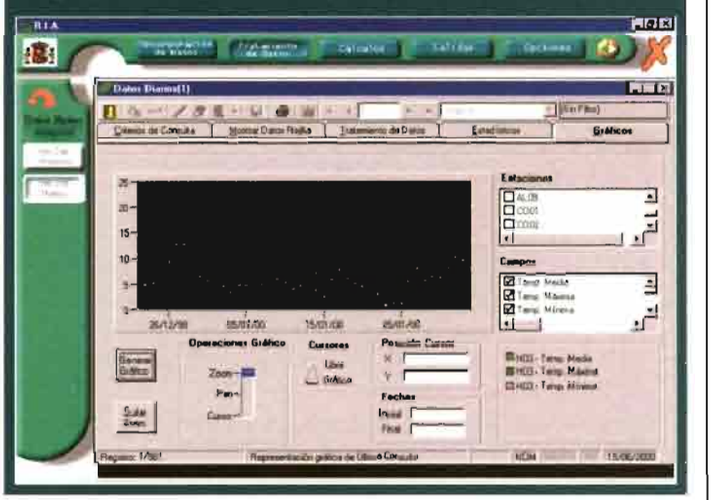
Los centros zonales, uno por comunidad autónoma, obtienen diariamente y de forma automática mediante telefonía GSM, los datos capturados por cada una de las estaciones de la comunidad autónoma, y están dotados de los equipos necesarios para explotación de la información, es decir: gestión de datos, cálculos, elaboración de los resultados y puesta a disposición de los usuarios.

El centro nacional, como servidor de información agroclimática en todo el país, es el receptor de la información obtenida en los centros zonales. Está dotado de los equipos necesarios para la gestión de datos y cálculos de las necesidades hídricas del regadío para la planificación a nivel de cuenca hidrográfica y nacional. Asimismo, actúa como coordinador general de toda la red.

FIGURA 1.
Esquema de funcionamiento.



FIGURA 2.
Programa RIA para la adquisición de datos y cálculo de parámetros para el riego



El sistema realiza todos sus procesos de forma totalmente automática: toma de datos por parte de las estaciones, recogida de datos por parte de los centros zonales y, finalmente, transmisión de los mismos al centro nacional (**figura 1**).

Para los centros tanto zonales como nacional se ha desarrollado una aplicación informática especifica (RIA), que es la encargada de la adquisición de datos, almacenamiento y, posteriormente, el cálculo de diferentes parámetros y variables (ETo, ETc, dosis de riego, etcétera). Esta aplicación también permite su interacción con otras coberturas de información y su representación gráfica (**figura 2**). Con toda esta información se pueden realizar tareas de asesoramiento al regante y de publicación y distribución de los datos, vía Internet, teletexto, periódicos locales, etc.

Existe, asimismo, un comité técnico formado por representantes de las comunidades autónomas y de la Administración



Foto 1. Estación agroclimática automática.

central. Es el encargado de controlar la homogeneidad de los datos recogidos por el sistema y de discutir y consensuar los cambios a realizar en cuanto a estructura de la misma, software utilizado, tiempos de muestreo de los parámetros climáticos, validación de los mismos, métodos de cálculo, etc.

Estaciones agroclimáticas

La configuración de la estación estándar es la siguiente (**foto 1**):

- Sensores:

• Temperatura: termómetro de resistencia de platino.
• Humedad relativa: capacitivo de estado sólido.
• Pluviómetro: cazoletas vasculantes.
• Velocidad y dirección del viento: anemoveleta.
• Radiación total: fotocélula de silicio.

- Unidad central (datalogger) con las siguientes características:

• Doce canales analógicos, dos de pulsos, ocho puertos digitales y tres canales de excitación.
• Frecuencia de muestreo de 64 Hz, con posibilidad de hasta 750 Hz.
• Rango de entrada de canales analógicos de +/- 2.500 mV.
• Conversor analógico digital de 13 bit.
• Memoria de almacenamiento de 512 Kb (flash EPROM).

Asimismo, están dotadas de módem GSM para las comunicaciones, panel solar y batería de 12 V, caja de intemperie y trípode con anclajes, instalándose en campo en un recinto de 10 x 10 m con su correspondiente vallado metálico.

El datalogger permite, en caso necesario, la instalación de sensores suplementarios diferentes a los anteriores sin modificar la configuración básica de la estación. Los nuevos parámetros son registrados en zonas de memoria "libres", permitiendo de ese modo completar y adaptar su uso a las necesidades de la zona de su influencia.

Centros zonales

Como se ha dicho anteriormente, se ha creado un centro por comunidad autónoma, con las siguientes funciones:

• Gestión de las estaciones de su influencia, control y mantenimiento preventivo de las mismas, detección de nuevas necesidades y posibles nuevas ubicaciones.
• Recepción de la información capturada en las estaciones, para lo que está dotado del soporte físico y lógico necesario para conectarse al menos una vez al día con cada una de las estaciones y recuperar los datos allí almacenados. Esta información, tras pasar unos procesos de validación, se incorpora a la base de datos del centro.
• Análisis de los datos climáticos, cálculo de la ET_0 y ET_C. Asimismo, se pueden calcular las necesidades brutas, previo conocimiento de las relaciones suelo-agua, calidad de las aguas, necesidades de lavado de los suelos y eficiencias de riego.
• Transmisión de datos climáticos al centro nacional. Asimismo, en colaboración con dicho centro, coordina los proyectos que permiten conocer los parámetros necesarios para el cálculo de dotaciones netas y brutas.
• Puesta a disposición de posibles usuarios de los datos agroclimáticos y necesidades hídricas de los cultivos.
• Núcleo básico para ser complementado como el centro asesor de riegos de la comunidad autónoma.

Este centro zonal esta ubicado en las dependencias de la comunidad autónoma y gestionado por personal de la misma.

Centro nacional

El centro nacional es la estructura básica para la gestión de los datos agroclimáticos y el cálculo de las necesidades hídricas del regadío en la cuenca hidrográfica y, por consiguiente, pieza fundamental para la planificación hidrológica de los regadíos a efectos de planificación global.

Ejerce funciones de coordinación con todos y cada uno de los centros zonales, con el fin de homogeneizar la red, estableciendo un modelo lógico y una cobertura conceptual de datos mínima, que se mantiene por cada uno de los centros zonales, independientemente de los modelos de datos y aplicaciones que cada centro zonal desarrolla por sus aplicaciones específicas.

La comunicación con los centros zonales es automática, de manera que, una vez establecido el oportuno calendario, el centro nacional accede de manera remota a cada uno de ellos para la captura de la información sin el concurso de operador en el centro zonal. Asimismo, puede sustituir a cualquier centro zonal en caso de caída del mismo, asegurando de este modo la continuidad y seguridad de la red.

El sistema general de comunicaciones a todos los niveles dispone de los elementos de seguridad necesarios para evitar accesos no deseados, asegurando su integridad.

En el diseño del centro nacional, tanto para la arquitectura física como lógica del sistema, se ha tenido en cuenta que dicho centro soporta dos grandes grupos de programas: bases de datos y programas de cálculo, debiéndose prestar especial atención a aspectos como compatibilidad, facilidad de comunicación, integración y desarrollo en otros sectores.

En el mantenimiento, tanto de los centros zonales como del centro nacional, se ha considerado no sólo el sostenimiento y explotación del sistema físico y lógico, sino además la previsible transformación del sistema por la evolución tecnológica, por lo que la labor de coordinación a desarrollar por el centro nacional se considera de capital importancia.

Situación actual del SIAR

En la actualidad se encuentran en funcionamiento el centro nacional, once centros zonales correspondientes a las CC.AA. de Canarias, Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla y León,

Murcia, Extremadura, C. Valenciana, Islas Baleares, Navarra, Madrid y Aragón, con un total de 336 estaciones automáticas.

En aquellas comunidades autónomas que no disponían de centros de asesoramiento de riegos, los centros zonales han servido como catalizadores y piezas fundamentales para su creación.

Actualmente y a través de Internet, se está suministrando información agroclimática procedente del sistema por parte de las comunidades autónomas y está ya disponible la información agroclimática en el portal del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (www.mapa.es/siar/), en el que existen enlaces con los servicios de las comunidades autónomas.

Ampliación del sistema

Actualmente, está en ejecución la última fase de la instalación del sistema, con la creación del centro zonal de Galicia y de veinticinco estaciones repartidas por diversas zonas regables.

Otros objetivos a cubrir serán:

- Inclusión del SIAR en la Red del Observatorio de los Regadíos Españoles.
- Mejoras tecnológicas (generación de alertas y avisos automáticos mediante mensajes de texto etc.).
- Desarrollo de nuevas funcionalidades y mejoras en el modelo de datos.
- Diseño y ejecución de un SIG con información agroclimática, suelos, cultivos, calidad de aguas, etc.

Conclusión

En los cuatro años que el SIAR lleva en funcionamiento, los objetivos se han cumplido sobradamente. El interés despertado por el proyecto ha rebasado las previsiones iniciales en cuanto a la utilidad para asesoramiento al regante, teniendo en cuenta que las series son todavía muy cortas. Las incidencias ocurridas en la red son pocas en términos estadísticos, las comunicaciones fiables y los inevitables actos de vandalismo perfectamente asumibles para una red de esta envergadura.

Las previsiones de utilidad de sistema en cuanto a generación de series históricas y uso de los datos para la planificación están todavía por llegar, pero apuntan unas inmejorables perspectivas. Por otro lado, los datos ya se están usando en labores de investigación.

Por último, hay que apuntar una idea sobre la automatización y los recursos. Es importante reseñar que el objetivo propuesto por este tipo de actuaciones y en concreto por la implantación del SIAR a la hora de elegir un sistema totalmente automático no es evitar o eliminar la intervención de las personas en la adquisición de datos. La intervención humana nunca debe desaparecer, antes es imprescindible la implicación de un cierto número de recursos humanos y económicos para garantizar su buen funcionamiento. Es, además, necesario un nivel técnico bastante elevado del personal implicado, que en términos absolutos es también positivo para el conjunto de la actuación.

Con su implantación se ha conseguido garantizar la obtención de datos climáticos fiables en las zonas regables y poder dar un servicio a los usuarios últimos con información de calidad. ■



MÁS DE 30 PAÍSES PREFIEREN
NUESTRA CALIDAD
PARA EL LABOREO.



OVLAC

OVLAC, S.A.
POLIGONO INDUSTRIAL, P-163
E-34200 VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) ESPAÑA
Tel.: +34 979 76 10 11
Fax: +34 979 76 10 22
E-mail: comercial@ovlac.com

www.ovlac.com