

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE OBSERVACION DE LA TIERRA A LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE UNA CUENCA (ASTIMWR)

S. Montesinos, L. De Stefano (*)
S. Castaño, E. Navarro, A. Quintanilla, A. Vela (**)
J. R. Aragón, E. Luna (***)

(*) Geosys, SRL., Madrid, España.

(**) Sección de Teledetección y S.I.G. IDR. Universidad Castilla-La Mancha. España.

(***) Confederación Hidrográfica del Guadiana. Ciudad Real. España.

Abstract: This article shows a brief summary of the project "Application of Space Techniques to the Integrated Management of a River Basin Water Resources", funded by the European Commission DG XII, 4th Framework Programme, Theme 3: "Space Techniques applied to environmental monitoring and research", Area 3.3: CEO (Centre of Earth Observations). Subarea 3.3.1.

Resumen: En este artículo se presenta una somera sinopsis del proyecto "Application of Space Techniques to the Integrated Management of a River Basin Water Resources", financiado por la European Commission DG XII, 4th Framework Programme, Tema 3: "Técnicas Espaciales Aplicadas a la Investigación del Medio Ambiente", área 3.3: CEO (Centre of Earth Observations). Subárea 3.3.

1. Introducción.

La disponibilidad del agua - en el espacio y en el tiempo - y su demanda, fuertemente desproporcionada debido a la sobreexplotación y a la degradación de las reservas, ha provocado conflictos entre usuarios e incluso entre países. Éste es el motivo por el que la gestión de este recurso puede convertirse en uno de los mayores problemas del siglo XXI.

La Unión Europea (UE) y los países de su entorno no son una excepción; prueba de ello es que varios países miembros reciben el 50% de sus suministros de otros países. Debido a esto, las decisiones que se toman sobre este recurso, tienen en muchas ocasiones un impacto interregional e internacional, por lo que han de ser coordinadas. Por estas razones se necesita una información precisa, obtenida mediante la correcta captura y procesamiento de los parámetros relacionados con los recursos hídricos de cada cuenca hidrográfica.

Hasta el momento, los especialistas han encontrado grandes dificultades en el estudio de grandes superficies, debido al elevado coste de las

técnicas tradicionales (fotografía aérea, trabajo de campo, etc.). En estos casos, el uso de técnicas de Teledetección como herramientas para la captura e integración de datos con información tabular y catastral (siempre en el marco de un Sistema de Información Geográfica), permiten la obtención de resultados concretos con un coste admisible.

Durante los últimos años diversos proyectos y programas (CORINE, MARS, EUROSTAT,...) han usado técnicas de Teledetección dentro de una amplia variedad de aplicaciones y propósitos (cubierta del terreno, agricultura, minería,...). Los resultados de estos estudios, tienen o tuvieron un alcance tan optimista que la Unión Europea ha promovido el desarrollo del área de Observación de la Tierra dentro del IV Programa Marco.

A pesar de ello, los potenciales usuarios finales (Organismos de Cuenca, Comunidades Autónomas, Compañías hidroeléctricas,...) no están completamente seguros acerca de la utilidad, la fiabilidad y el menor coste que significaría la utilización de estas técnicas, como queda demostrado por la baja cantidad de proyectos en los que se ha considerado el uso de la Teledetección.

De aquí surge la necesidad de atraer al usuario final hacia estas técnicas, mediante su aplicación a problemas y situaciones puntuales, en contra de las generalizaciones y buscando que estas herramientas faciliten su trabajo diario, en forma tal que no necesiten ser especialistas para poder valerse de las mismas.

2. Objetivos.

El principal objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación pre-operacional destinada a la gestión integral de los recursos hídricos, mediante datos obtenidos por Teledetección. Estos datos juntamente con otro tipo de información serán incorporados en un Sistema de Información Geográfica. Para ello se diseñará una aplicación software de entorno amigable, que ayudará a

solucionar los problemas más comunes que tiene una cuenca.

Para realizar este objetivo se ha seleccionado la Cuenca Hidrográfica del Guadiana como área de trabajo. Esta cuenca está situada en la parte subcentral de la Península Ibérica y cubre un área de 66.800 km². Es una cuenca intercomunitaria (Andalucía, Castilla-La Mancha y Extremadura) e internacional (España y Portugal).

Las características de la Cuenca del Guadiana que nos han llevado a su elección como zona de estudio son, a la vez, los diversos problemas que aparecen en su gestión y que afectan a otras cuencas similares del Mediterráneo:

I. Sobreexplotación de acuíferos. El acuífero de la Mancha Oriental tiene unos recursos renovables

de 350 Hm³/año, frente a los 650 Hm³/año que son extraídos para riego.

II. Control del régimen de explotación en acuíferos sobreexplotados. Esta situación implica la necesidad de controlar el área regada cada año.

III. Evaluación del regadío en zonas declaradas como humedales. En la Cuenca del Guadiana están localizadas Las Tablas de Daimiel (Figura 1), declaradas de interés excepcional por la Conferencia internacional sobre Conservación de Humedales. Además de este lugar, la Cuenca del Guadiana está salpicada con una gran cantidad de humedales de excepcional interés ambiental, tales como el complejo de Quero-Villafranca, Pedro Muñoz y Las Pedroñeras en la cuenca alta y Sapal do Castro Marfín en la cuenca baja.

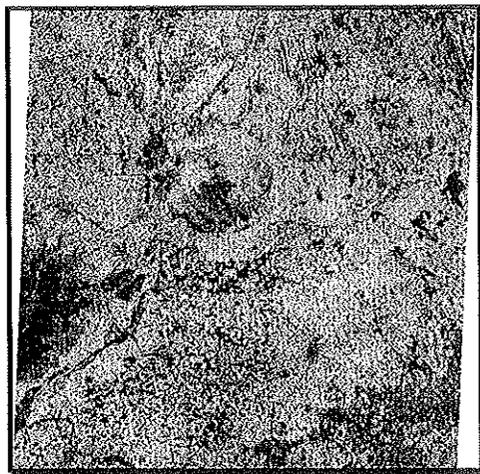


Figura 1. Imagen Landsat TM banda 5 de la Cuenca Alta del Guadiana.

Reconocimiento de aprovechamientos de aguas privadas en la cuenca. En España las aguas subterráneas son declaradas de uso público según la Ley de Aguas. En Portugal, con una diferente jurisprudencia sobre estos temas, es necesario conocer a que se destinan estos usos privados.

- I. Ausencia de un Plan Regional de Explotación.
- II. Degradación de la calidad del agua.
- III. Incremento de la progresión de agua marina dentro del estuario. Las variaciones estacionales del régimen de agua debido a efectos climáticos y la gestión del agua en la cuenca alta, tienen un efecto distinto sobre la progresión del frente salino dentro del área del estuario.

Es decir, la Cuenca del Guadiana tiene un amplio rango de problemas puntuales que cubren diversos campos: administrativo, socioeconómico, ambiental, hidrológico e hidrogeológico. Por esta razón, la aplicación a desarrollar será susceptible de ser extrapolada a otras cuencas, no solamente europeas sino también del resto del mundo.

3. Metodología.

Para poder alcanzar el objetivo de propósito general y diseñar con éxito la aplicación sobre la que se ha centrado el estudio, se han identificado una serie de objetivos parciales que cubren las necesidades existentes de la Cuenca del Guadiana:

- Análisis de las necesidades operacionales de las organizaciones clientes y el valor añadido suministrado por la información derivada de la Observación de la Tierra.
- Identificación de una cadena de suministro de datos apropiados y de los esquemas de procesamiento para derivar la información requerida.
- Diseño del sistema. Identificación de los subsistemas a implementar.
- Cálculos de evapotranspiración y generación de mapas de la misma.
- Seguimiento del incremento de riego.
- Gestión de los regímenes de explotación en áreas de acuíferos sobreexplotados.
- Seguimiento de la evolución hídrica de los humedales y su relación con el incremento del regadío en zonas adyacentes.

- Desarrollo de un sistema piloto para la gestión de datos y generación información básica que podrá ser utilizada por los usuarios.

En orden a desarrollar completamente el objetivo de aplicabilidad del sistema y realizar su extrapolación, se ha seleccionado la cuenca del Sele en Italia, la cual adolece de problemas de gestión de agua tal y como le ocurre a la del Guadiana.

4.- Equipos participantes en el proyecto

La elaboración de este proyecto se ha organizado en cuatro fases lógicas, divididas en ocho programas de trabajo, que implican a equipos de diferentes nacionalidades (figura 2).

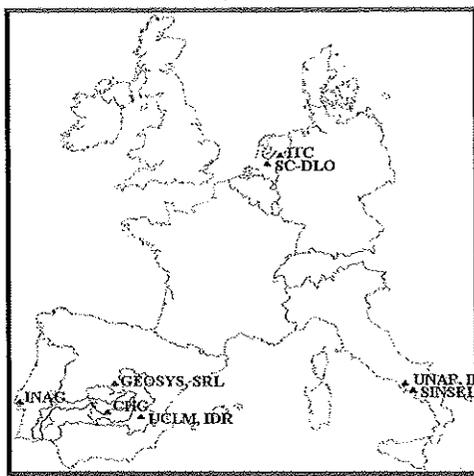


Figura 2. Equipos participantes.

Es importante señalar que para un proyecto de este tipo es imprescindible el contacto constante entre equipos, que favorezca el intercambio de experiencias e información, y con esta filosofía se ha programado el desarrollo del proyecto ASTIMwR, alentando en todo caso el flujo de datos entre equipos colaboradores, e implicando en algunos casos a más de un equipo en un sólo programa de trabajo. Del mismo modo, se pretende que los tres usuarios finales del proyecto participen activamente en la validación de los productos que se desarrollen en cada programa de trabajo, de forma que los resultados finales se adapten a sus necesidades.

Equipos participantes:

- Geosys, S.R.L. España.
- Universidad de Castilla - La Mancha. Instituto de Desarrollo Regional (IDR). Sección de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. España.
- International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). Holanda.
- Winand Staring Centre (SC - DLO). Holanda.
- Instituto di Idraulica Agraria - Universidad di Napoli "FEDERICO II" (UNAP.IIA). Italia.

Usuarios finales:

Puesto que, como ya hemos mencionado anteriormente, se pretende que la herramienta que se va a desarrollar sea aplicable para la gestión de cuencas hidrográficas, cualquiera que sean sus características, este proyecto tiene tres usuarios finales comprometidos con el desarrollo del mismo:

- Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG). España.
- Instituto da Água (IDAG - DSP). Portugal.
- Consorzio di Bonifica di Paestrum - Sinistra Sele (Salerno). Italia.