

LAS TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA EN LA GESTIÓN DE ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.

Lara Fernández y Salomón Montesinos.

lfernandez@geosys.es

GEOSYS, S.L. C/Orense, 12, 2º. 28020 Madrid

RESUMEN: Observación de la Tierra para Natura 2000 es un proyecto cofinanciado de la Dirección General de la Comisión Europea dentro del programa "Energía, Medioambiente y Desarrollo Sostenible". El proyecto EON2000+ (junio 2001 – Junio 2004) está formado por un consorcio de 14 socios provenientes de 7 países europeos, con objeto de desarrollar y demostrar indicadores de gestión medioambiental y socio-económicos mediante el uso de la Teledetección y los SIG y, enmarcado bajo la directiva europea 92/43/EEC para la conservación natural de los hábitats.

Los usuarios involucrados han propuesto cubrir 5 zonas biogeográficas distintas (Alpina, Atlántica, Boreal, Continental y Mediterránea) para la identificación de los tipos de hábitats y áreas protegidas en las directivas europeas 92/43/EEC y 79/409/EEC. El desarrollo de los indicadores implicará el uso de imágenes de satélite de muy alta resolución (VHR) (IKONOS y QUICKBIRD) y de los SIG para diferentes ecosistemas: Costa, Bosques, Praderas y Humedales; todos ellos bajo políticas de protección.

El usuario español es WWF/Adena y la zona test es Doñana y sus áreas de influencias. Incluye matorral y marismas estacionales, cultivos de secano y humedales transformados a campos de arroz que cubren actualmente, cerca de 40.000 ha.

Serán testeados los siguientes grupos de indicadores: i) cartografía de hábitats, ii) calidad del hábitat y cambios de inventario, iii) Vulnerabilidad, iv) Presiones y amenazas en el hábitat, v) Estructura del paisaje y vi) Biodiversidad.

La aplicación final del EON2000+ soportará una web pública para la demostración al público en general. En ella, será posible la realización de preguntas cerradas sobre los requisitos de usuario, las zonas test, la demostración de los indicadores y los costes de los datos.

ABSTRACT: Earth Observation for Natura 2000+ (EON2000+) is a shared-cost project funded by the EU Research Directorate General XII within Energy, Environment and Sustainable Development Programme. EON 2000+ project (June 2001-June 2004) is a partnership of 14 members coming from 7 European Countries, with the objective of developing and demonstrating environmental managers indicators of environmental and socio-economic aspects thanks to the Earth Observation Techniques and GIS and also, in the framework of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

The customers involved cover 5 different biogeographic zones (Alpine, Atlantic, Boreal, Continental & Mediterranean) to identified habitats types and protected areas according to Council Directive 92/43/EEC and Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds. The investigation of the environmental and socio-economic indicators will integrate the Very High Resolution (VHR) satellite images (IKONOS and QUICKBIRD) and the GIS for different ecosystems (Coastal Heathland, Forest, Grassland, Wetland & Woodland) in which protection policies are established.

The Spanish customer is the WWF/Adena NGO and the test site is the Doñana area and surroundings. It includes bushland with seasonal wetlands, non-irrigated crops and wetlands transformed into rice fields covering nearly 40,000 ha.

It will be tested the following indicator groups: i) habitat mapping, ii) change in inventory, iii) vulnerability status, iv) pressures-threat, v) landscape structure and vi) biodiversity modelling.

A web site for the demonstration to customers and the general public will support the EON 2000+ final application. It will be possible the realisation of closer queries about the user requirements, the test sites, the indicators demonstrated and the data costs.

Palabras clave: Indicadores, Teledetección, VHR, SIG, Hábitats, Doñana.

INTRODUCCIÓN

Los espacios naturales en la actualidad se encuentran protegidos bajo un amplio abanico legal que no-solo intenta gestionar su mantenimiento, sino también su ligazón con la sociedad para una explotación de ocio. Este es el caso del Parque Nacional de Doñana, donde la escasez de recursos hídricos, la influencia del hombre y la agricultura y los accidentes contaminantes han puesto en situaciones límite a los gobiernos en su intento de buscar soluciones, en ocasiones, muy costosas para su equilibrio.

En los últimos años, son muchos los esfuerzos realizados para controlar la gestión de estos espacios, y están siendo las técnicas de Observación de la Tierra, las que han abierto nuevas posibilidades de futuro, facilitando una mejor planificación del territorio.

El manejo de dichas técnicas requiere un conocimiento detallado de programas informáticos y metodologías, que los gestores y planificadores no están interesados en adquirir. Por tanto, es necesario diseñar y desarrollar herramientas de carácter "vertical" que acerquen estas técnicas al usuario final a través de la solución de problemas reales y concretos.

En junio de 2001 dio comienzo un proyecto cofinanciado por la Comisión Europea para el desarrollo y la demostración de Indicadores Medioambientales y Socio-Económicos que facilitasen la planificación y la gestión territorial mediante las Técnicas de Observación de la Tierra y los Sistemas de Información Geográfica, en el contexto de la Red Natura. El proyecto, denominado EON2000+ (EVG2-2000-00520), tiene un plazo de ejecución de 36 meses (hasta junio del año 2004).

ANTECEDENTES

En el año 1998, la Comisión Europea cofinanció un proyecto para el seguimiento de hábitats mediante aplicaciones medioambientales que se apoyasen en las Técnicas de Observación de la Tierra. En sus conclusiones, el consorcio especificó la necesidad de emplear datos de alta precisión para la interpretación a escala local, sugiriendo fuentes de información como ortofoto, imágenes VHR de satélite (Ikonos, QuickBird), imágenes de satélite (Landsat, Spot, etc).

A su vez, en mayo de 1992, la Comisión Europea elaboró la Directiva 92/43 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. En ella estableció las bases para la creación de una Red Ecológica Europea de Conservación denominada "Natura 2000", la cual estará compuesta de lugares que alberguen hábitats o áreas prioritarios o de interés excepcional.

Los Estados miembros, durante un periodo de seis años, elaboraron una relación de espacios de interés comunitario para poder ser evaluados y, posteriormente, aceptados como espacios Natura 2000. El Parque Nacional de Doñana fue incluido en esta lista bajo el sobrenombre de Doñana ES0000024.

OBJETIVOS DEL EON2000+

El objetivo del EON2000+ es la integración de indicadores medioambientales y de presión socioeconómica para la protección del Medioambiente.

Para ello, el proyecto ha focalizado su trabajo en cuatro áreas:

- ❑ Aumento de la Explotación de los Datos de Observación de la Tierra.
- ❑ Aumento del rango de los hábitats y zonas biogeográficas de estudio.
- ❑ Demostración de resultados a partir de imágenes de satélite actuales e históricas con objeto de ver estados evolutivos de las zonas de estudio.
- ❑ Explotación de resultados en el ámbito europeo dentro del sector de gestión medioambiental.

AREAS PILOTO

Como zonas piloto para la demostración de indicadores se han seleccionado 12 zonas test repartidas por la Unión Europea, así como por Rusia, Noruega y Finlandia e incluidas en 7 áreas biogeográficas, muchas de ellas, claros ejemplos de desarrollo económico basado en la agricultura tradicional frente al turismo (Figura 1). Ambas actividades compiten por los recursos existentes, principalmente, agua y suelo.

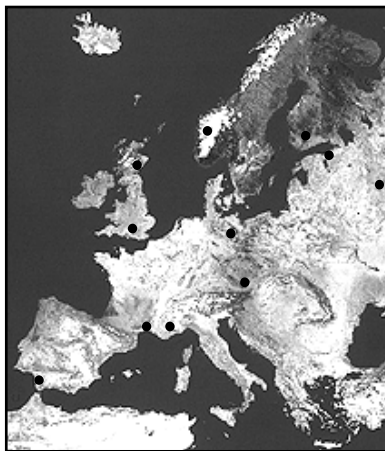


Figura 1.- Localización de las áreas piloto.

METODOLOGÍA

La metodología seguida en el proyecto comienza, en una primera fase, con el estudio detallado de las necesidades de los usuarios, es decir todos aquellos gestores de las zonas test señaladas en la figura 1.

Seis módulos temáticos básicos han sido identificados: i) cartografía de hábitats, ii) calidad del hábitat y cambios de estado, iii) Vulnerabilidad, iv) Presiones y amenazas en el hábitat, v) Estructura del paisaje y vi) Biodiversidad. Indicadores de especie. Para todos ellos, la fuente principal de datos serán imágenes de satélite Landsat, Spot y VHR (Ikonos y Quickbird).

Una vez identificadas las necesidades del usuario y revisado el "state of the art" de la metodología de alguno de los bloques de indicadores, en una segunda fase, se lleva a cabo la demostración de los Indicadores Medioambientales en el contexto de un Sistema de información. Por último, se procede al desarrollo de la herramienta informática para la ejecución de consultas vía Internet de acceso al público en general.

LOS INDICADORES EN DOÑANA

Doñana constituye un mundo de paradojas y contradicciones emanadas de la interacción hombre-naturaleza a lo largo de la historia (Ojeda, 1993). Por ello, el WWF/Adena España, como usuario final en España, eligió El Parque Nacional de Doñana y su área de influencia (105.000 ha) como zona test de los parámetros medioambientales estudiados.



Figura 2.- Detalle de imagen QuickBird del área de la marisma y la flecha del P.N. de Doñana.

De los seis bloques desarrollados en el proyecto, se han implementado tres de ellos en Doñana. Particularmente, los que corresponden a la cartografía de mapas, la vulnerabilidad y calidad. A continuación se listan los indicadores creados para estos bloques temáticos:

1. Cartografía de Hábitats.
2. Vulnerabilidad:

Extracciones de Aguas Subterráneas:

Demanda Hídrica para Usos Agrícolas:

Cartografía de Áreas en Regadío.

Clasificación de Cultivos.

Nivel de Agua del Humedal.

Extensión del Bosque de Ribera.

Proyectos de Infraestructuras:

Índice de Fragmentación.

3. Calidad y Cambios de Estado:

Superficie Inundada y Potencialmente Inundada.

Humedad del Suelo y Vegetación.

Vegetación del Humedal.

Calidad del Agua.

Todos y cada uno de los indicadores conlleva el desarrollo de algoritmos matemáticos que permiten discriminar los parámetros de estudio.

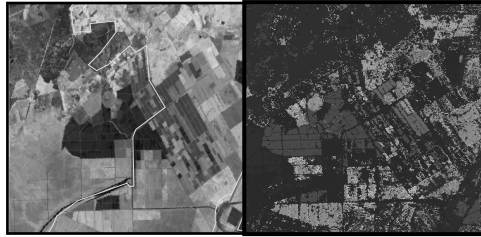


Figura 3.- Cartografía de áreas regadas (I) y clasificación de cultivos (D).

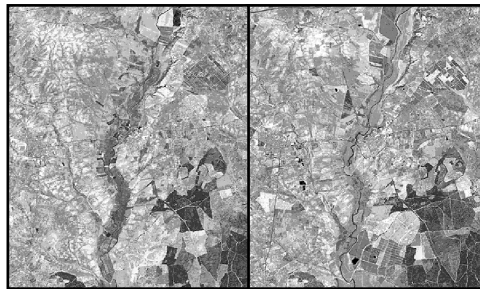


Figura 4.- Extensión del bosque de ribera. I: 1985, D: 2002.

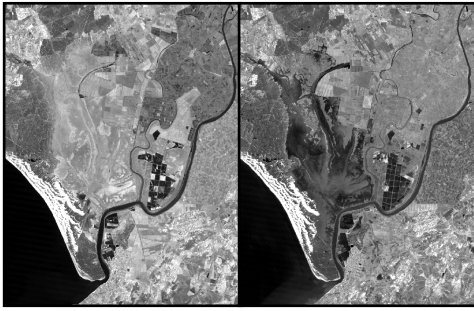


Figura 5.- Humedad del suelo y vegetación. I: 1986, D: 1998.

CONCLUSIONES

Las técnicas de Observación de la Tierra y los SIG son herramientas de gran utilidad para el análisis y desarrollo de indicadores medioambientales a nivel de escala hábitat o dimensiones mayores.

Los indicadores implementados han permitido a los organismos gestores del parque la interpretación de resultados de sus proyectos de restauración, a la vez que, un control exhaustivo de la evolución del parque.

El mantenimiento del sistema presenta un coste viable para la organización al incluirse en un cuarto de escena Landsat, así como en una imagen QuickBird de tamaño máximo (272 km²) gran parte de la zona de estudio queda reflejada.

BIBLIOGRAFÍA

- CUEVAS GONZALO J.M; GONZÁLEZ ALONSO F.; HERRÓN GÓMEZ M. (1997). *Utilización de información espectral Landsat TM para la estratificación forestal. Aplicación en el inventario de un hayedo navarro.* (Use of Landsat TM spectral information for the forest classification) *Teledetección usos y aplicaciones*, 271-278.
- MONTESINOS S. et alii (1999). *Control mediante teledetección del régimen de extracciones de aguas subterráneas en acuíferos sobreexplotados.* en CASTAÑO, S. y QUINTANILLA, A. (1999): *Teledetección. Avances y Estudios.* Diputación de Albacete. Albacete. pp: 123-126. ISBN: 84-89659-62-1.
- RUIZ-VERDÚ A. et alii. 1999. *Clasificación multitemporal de imágenes LANDSAT-TM para la estimación de demandas hídricas en la zona regable del Canal de Aragón y Cataluña (LANDSAT-TM Multitemporal clasification for the water supply estimations in Aragón and Cataluña Channels).* *Teledetección avances y aplicaciones*, 111-114.
- YAMAGATA Y. (1997). *Advanced Remote Sensing Techniques for monitoring complex ecosystems: spectral indices, unmixing and classification of wetlands*, 61-76.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo desean expresar su gratitud a todos los participantes de las distintas reuniones de trabajo llevadas a cabo durante el proyecto para la evaluación de los resultados obtenidos.