

Proyectos de **I+D+i**
2011-2013



Sistema Basado en Conocimiento para la valoración de la integración del paisaje y de las infraestructuras

Universidad de Educación a Distancia UNED | Centro de
Estudios Paisaje y Territorio de Andalucía



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Sistema Basado en Conocimiento para la valoración de la integración del paisaje y de las infraestructuras

© Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. 2012

Universidad de Educación a Distancia UNED y Centro de Estudios Paisaje y Territorio de Andalucía

Madrid. Fecha (22-08-2012)

1. Introducción

La construcción de infraestructuras, tales como carreteras y ferrocarriles, y su relación con el paisaje plantean hoy en día diversas cuestiones de diseño, de gestión y de evaluación, tanto cuantitativas como cualitativas. Las infraestructuras forman parte del paisaje, sumándose a la contemplación del mismo y, a su vez, nos posibilitan nuevos puntos de vista, nuevas experiencias, como lo son los propios viajes que realizamos a través de vehículos y trenes. De esta manera, la integración de las infraestructuras en el paisaje no sólo se estudia analizando los resultados visuales desde diversos puntos de vista, sino que, además, la misma infraestructura aporta nuevas visiones que antes no existían. La interrelación del paisaje con otros elementos del diseño de infraestructuras (técnicos, geotécnicos, socio-económicos, ambientales, etc.) establece una necesidad de valoración que en muchos casos se hace compleja, fundamentalmente porque, aunque existen algunas metodologías, hay también muchos aspectos subjetivos, como el mismo hecho de la experiencia estética de la contemplación visual, que dificulta en gran medida esta labor. La tendencia natural es concebir la relación de las infraestructuras y el paisaje como un desarrollo estético y subjetivo. Sin embargo, el paisaje, al igual que otros requerimientos para un proyecto de ingeniería en redacción, es un elemento más, pudiendo enriquecer la solución planteada si es incluido como una variable de la solución proyectada desde las fases de redacción iniciales, y no al final.

En el 9º Taller del Consejo de Europa para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje quedó patente la necesidad de mejora, tanto en la redacción de proyectos como en la gestión. Declaración a la cual la Junta de Andalucía se sumó como administración pública responsable de los proyectos en redacción. Trabajos previos, como el catálogo de carreteras paisajistas de Andalucía, y diversas prácticas aplicadas en proyectos finalizados ahondan en esta línea y aportan perspectivas nuevas de gestión y redacción de proyectos.

El mayor problema, desde el punto de vista de la gestión de infraestructuras y de la redacción de los proyectos, es la imposibilidad de contar con expertos en paisajismo para la valoración del paisaje y la infraestructura en todas las fases. En estos momentos, de manera general, ni en la administración ni en las consultoras se cuenta con este tipo de expertos, lo cual dificulta los ajustes, guías y requerimientos que se deben plantear desde las fases iniciales.

La creación de una herramienta informática basada en el conocimiento (sistema basado en conocimiento o SBC), donde se reduce la intervención directa de un experto, podría suplir este vacío y ayudar en la identificación de los requerimientos necesarios para la valoración de las soluciones proyectadas. Este tipo de herramienta aportaría una metodología de trabajo y una formalización en los procesos de adquisición del conocimiento de las distintas visiones del problema (distintos expertos o líneas de conocimiento), además de documentación, lo que posibilitaría criterios más objetivos en la valoración de distintas propuestas. Una herramienta en esta línea sería utilizada por las propias consultoras en las fases de redacción de proyectos, por la administración para evaluar los proyectos redactados y por expertos e investigadores para el estudio o catalogación de las infraestructuras existentes.

2. Objetivos generales

De los factores utilizados por parte de un experto para la valoración de un proyecto de infraestructuras, se desprende que gran parte de la información que se utiliza es de carácter visual, sobretudo fotografías, dibujos, infografías, simulaciones 3D y esquemas. El concepto de “contemplación del paisaje” marca ese carácter visual como prioritario en la valoración, aunque no es el único, ya que también se incluyen planos, estudios del terreno, del medio natural y artificial, así como información sobre las actividades humanas. En este sentido, se desarrollará el SBC centrándose en el análisis de las imágenes y utilizar el resto de la información como información complementaria.

Las características de la información de entrada se pueden resumir en los siguientes puntos: 1) el análisis se realiza en gran medida sobre información visual; 2) se generarán modelos 3D a partir de simulaciones o montajes sobre fotografías reales de los diseños realizados; y 3) deberá ser posible incluir esquemas o dibujos, pero siempre representando realidades en perspectiva. De esta manera, se puede trabajar con imágenes de alta calidad y con simulaciones en 3D de las propuestas realizadas durante la fase de diseño y, a su vez, con esquemas o dibujos, de menor coste productivo y mayor rapidez resolutive. Este punto es interesante, ya que en muchos proyectos se trabaja con esquemas o dibujos simples de bajo coste, los cuales se incluyen como requerimiento técnico. De una manera general los objetivos del proyecto son los siguientes:

- **Crear un SBC para la valoración del paisaje y la infraestructura**, en concreto para ayudar en las tareas de valoración de soluciones de diseño alternativas en nuevos proyectos, procesos de evaluación de soluciones propuestas durante su desarrollo y estudio de infraestructuras existentes.
- **Optimizar el SBC para distintos colectivos:** ingenieros de caminos, paisajistas, gerentes de actuaciones de la administración, expertos en medio ambiente, investigadores del patrimonio de infraestructuras, etc. El SBC se implementará utilizando tecnologías de la Web Semántica para facilitar su uso e integración con otros sistemas. La interfaz y los procesos estarán orientados al usuario, definiendo distintos perfiles de acceso al sistema.
- Conseguir que la **principal fuente de información sea visual**, pudiendo ser fotografías, simulaciones infográficas, montajes en 3D sobre imagen real, dibujos o esquemas en donde se pueda apreciar una realidad en perspectiva, etc. La intención es que la entrada de datos por parte del usuario sea la menor posible, dependiendo del nivel de análisis automático de las imágenes que se pueda alcanzar. Ver figura 1.
- Dotar al sistema **de procesos de aprendizaje que permitan la evolución del sistema** a través de su uso.

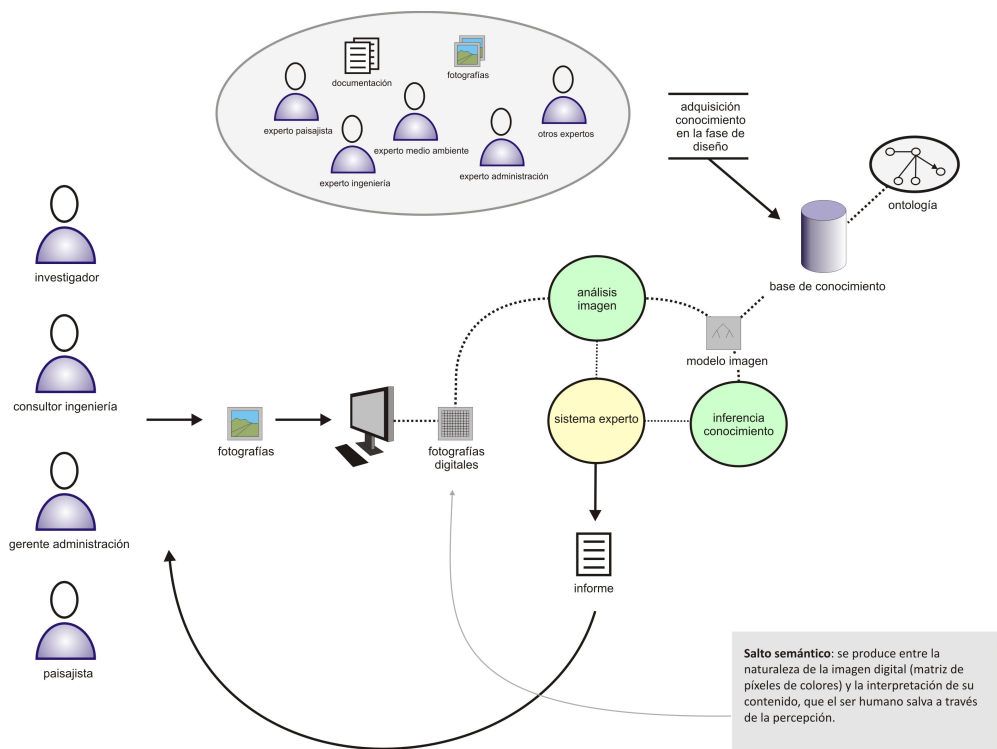


Fig. 1: Esquema de sistema experto basado en el conocimiento para la valoración del paisaje y las infraestructuras

3. Aspectos innovadores

Las líneas de investigación de este proyecto ahondan en varias disciplinas relacionadas con la adquisición y tratamiento del conocimiento en el dominio de la evaluación del paisaje. Las líneas de investigación del proyecto son las siguientes:

- **Diseño ontológico:** Creación de una novedosa ontología formal sobre criterios de gestión y evaluación del paisaje y las infraestructuras. Esta ontología se obtendrá utilizando las técnicas actuales de adquisición del conocimiento, a través de entrevistas con los expertos y análisis informatizado de la documentación utilizada por éstos.
- **Arquitectura y diseño de un SBC.** Para que las ontologías tengan uso más allá de la mera representación del conocimiento es necesario diseñar e implementar herramientas software que sean capaces de leer, analizar, razonar y proporcionar acceso a los datos que almacenan. Nuestra propuesta consiste en una arquitectura distribuida basada en servidor, que proporcione acceso remoto a las operaciones de recuperación y razonamiento del conocimiento, todo ello por medio de interfaces adaptadas a los diferentes actores soportados (usuarios humanos, procesos de visión artificial, herramientas de minería de datos, bots de búsqueda...). Esta arquitectura de diseño es actualmente la más avanzada y las aplicaciones de uso de la ontología serán totalmente innovadoras.
- **Interfaz.** Interacción del sistema con el usuario a través de tecnologías web. El principal reto en este campo será la creación de interfaces hombre-máquina amigable y adaptado a distintos perfiles de usuario.
- **Análisis automático de imágenes** realizadas por seres humanos (fotografías, modelos 3D, dibujos o esquemas). Dentro del campo de la visión artificial, se ahondará en el desarrollo de una nueva línea de investigación, que se encuentra en la frontera con la psicología, la neurociencia, la comunicación visual, la teoría de arte y la estética, y orientada a la interpretación automática de la escena orientada a un objetivo. El problema fundamental de esta interpretación automática es el salto semántico existente desde el nivel de píxel a los conceptos utilizados por los expertos para la valoración estética del paisaje.

Además de estos objetivos de investigación, la implementación de una aplicación informática y su posterior implantación para su uso son también aspectos clave de esta propuesta. En nuestro caso, tan importante es la propia investigación como el desarrollo de una aplicación práctica, que se integre con los procesos y herramientas existentes en el campo de la gestión de infraestructuras. En este sentido, nuestra intención es abrir un camino nuevo para la administración con 1) la aplicación de nuevas herramientas basadas en el conocimiento para solucionar problemas complejos existentes actualmente a nivel de gestión de infraestructuras en todas sus fases y 2) el uso de tecnologías que permitan compartir automática de datos, de forma que los propios usuarios puedan proponer nuevos usos de éstos, inimaginables si estos datos sólo están disponibles en bases de datos internas de la administración, es decir, al poderlos tratar de forma automática y no sólo a través de formularios sólo visualizables y predefinidos.

