

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ANÁLISIS TERRITORIAL DEL PATRIMONIO CULTURAL

MIGUEL MORENO GALLO

La investigación, el análisis y la gestión del Patrimonio Cultural se han presentado tradicionalmente frente a la sociedad como un ámbito cerrado en el que un grupo de eruditos emplean métodos clásicos de estudio, con dedicación casi exclusiva a las fuentes documentales y, en todo caso, a la visita y catalogación tipológica de los monumentos y yacimientos.

Paralelamente, la misma sociedad actual se deslumbra ante la proliferación de nuevas tecnologías que permiten avances vertiginosos y vistosas presentaciones, casi siempre basadas en la combinación de cifras e imágenes. No en balde estamos ya inmersos en la tercera revolución de la civilización. La primera fue el paso de la caza nómada a la agricultura sedentaria, hace unos 10.000 años. La segunda ola vino dada por la transición a la industrialización en el siglo XVIII con la máquina de vapor. La tercera revolución nos lleva de una civilización basada en la industria a otra basada en la información. Aunque es difícil simplificar tanto los términos, sí cabe pensar en el riesgo de disociar cada día más el ámbito de las Humanidades del ámbito de las Ciencias. Probablemente lo que terminará ocurriendo es que las Humanidades necesitarán cada día más ciencias y la Ciencia cada día deberá tener un mayor componente de humanidades.

El Patrimonio Histórico, Artístico, Cultural, no va a ser ajeno a esta realidad. Y dentro de la amplia panoplia de herramientas y programas informáticos que facilitan las tareas, desde bases de datos

hasta hojas de cálculo, paquetes estadísticos, tratamiento de imágenes o cartografía, aparecen los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como un valioso instrumento que combina buena parte de las otras utilidades. Afortunadamente, los avances en capacidad y precio de los equipos y programas permiten hoy un acceso sencillo con ordenadores personales, frente a los costosos y complejos sistemas que hace muy pocos años limitaban considerablemente el uso de SIG a instituciones y empresas con grandes disponibilidades económicas.

### ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA?

Se denominan Sistemas de Información Geográfica al conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permiten la gestión de datos organizados en bases de datos referenciados espacialmente y que pueden ser visualizados mediante mapas.

Esta definición puede ser tan adecuada como cualquiera de las muchas que se han dado en los últimos años. A fin de cuentas, los Sistemas de Información Geográfica (GIS o Geographic Information System en el mundo anglosajón) se corresponden con una nueva tecnología que aún debe encontrar su acomodo en el mundo científico y, por qué no, incluso en el diccionario. De hecho, se puede entender mejor la realidad del fenómeno SIG y la utilidad de estas nuevas herramientas de análisis revisando algunas definiciones, aunque todas ellas nos llevarán a conceptos tales como “información espacial”, “bases de datos informatizados” o “referencias a aplicaciones cartográficas”. En general se entenderá como SIG el conjunto de programas informáticos que tengan las siguientes funciones:

- Representación gráfica de la mayoría de entidades de la cartografía automática: líneas, puntos, símbolos, tramas, imágenes, referenciadas mediante coordenadas geográficas o cartesianas.
- Base de datos que gestione los datos alfanuméricos y gráficos referentes a un espacio territorial.
- Organización de la base de datos con relaciones topológicas tales como la proximidad de entidades, la inclusión de unas entidades en otras, continuidad de una ruta, superposiciones, operaciones, etcétera.

- Sistema de acceso selectivo mediante un lenguaje SQL (Sequencial Query Language) o similar, a los datos de la base para consultas y simulaciones con los datos, tanto gráficos como numéricos.
- Generación de cartografía automática a partir de las consultas y simulaciones.
- Generación de documentación alfanumérica: listados, fichas e informes a partir de las consultas y simulaciones.
- Lenguaje informático que permita realizar aplicaciones a la medida.
- Importación y exportación de datos y su organización en ficheros estándar de intercambio de datos.

## LOS SIG EN LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICA Y LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO

Además de los usos generales de gestión y ordenación del territorio, los Sistemas de Información Geográfica pueden ser muy útiles para la investigación, catalogación, y difusión del Patrimonio, ya sea artístico o histórico, cultural en definitiva.

Los SIG ofrecen nuevos métodos en la investigación histórica que ayudan a interpretar de forma más precisa la evolución del hombre y su actividad en relación con el territorio a lo largo del tiempo. Los sistemas de Información Geográfica relacionan los objetos y los hechos de forma espacial y temporal, lo que puede ser aplicado al análisis histórico de los diferentes elementos geográficos: la importancia de un río, una montaña, un valle, un puerto, una mina, siempre ha marcado la relación espacio/temporal de la Historia.

En general, un camino que ha sido importante en la época de los romanos seguirá siendo un camino más o menos importante en la Edad Media, y un castro o un centro de culto se convierte posteriormente en una ermita o en un castillo medieval. Los atributos de una entidad geográfica, bien sea un recinto administrativo, un lugar o un camino, han ido variando a lo largo de su historia, por lo que a partir de una colección de líneas que, por ejemplo, representen caminos, y una colección de puntos que representen hitos del territo-

rio (bien sean monumentos, topónimos o simples acontecimientos) podemos visualizar los mapas de las diferentes épocas, seleccionando los atributos de cada entidad correspondientes a dichas épocas.

Precisamente los SIG permiten crear modelos, representaciones de la realidad, que sirven para interpretar o comunicar de forma sencilla grandes colecciones de datos históricos.

## EL PAPEL DE LOS SIG EN LA CREACIÓN DE LOS MODELOS HISTÓRICOS

Un modelo es, en general, cualquier imagen mental utilizada por el pensamiento. Por lo tanto, un modelo es una representación de nuestro nivel de conocimiento de un sistema complejo, que permite reducir la variedad del sistema y facilitar nuestro conocimiento de la realidad por medio de aquellos aspectos relevantes en los que se pueda estar interesado. Un Sistema de Información Geográfica puede ser la base para la creación de modelos históricos, y por lo tanto para la gestión, estudio y difusión del Patrimonio.

Naturalmente, para ello hay que diseñar los SIG como modelos de la realidad que se pretende simular, y no como meros gestores de cartografía y sistemas de emisión de gráficos y esquemas.

## CREACIÓN DEL MAPA HISTÓRICO DEL TERRITORIO

La creación de un mapa histórico del territorio conlleva la inclusión de todos aquellos datos que deseemos analizar, bien considerados como puntos (monumentos, yacimientos, lugares singulares), bien como líneas (vías, cañadas, carreteras, caminos de peregrinación, "limes") bien como polígonos (zonas arqueológicas, términos municipales, posesiones señoriales, etcétera). Además de los elementos gráficos se incluirán en la base de datos alfanumérica aquellos atributos que se consideren importantes a la hora de realizar los análisis, y que pueden operar como operadores booleanos. Naturalmente habrá que incluir los puntos de inserción de los textos y to-

pónimos del mapa. Junto a todos estos datos históricos se incluirán los geográficos que vayan a compartir el análisis espacial.

A partir de este momento se pueden realizar diversas consultas que se materializan en pantalla, plóter o impresora, pero que antes permiten realizar multitud de consultas, tanto por épocas como relacionando éstas entre sí, lo cual permite investigar relaciones espaciales y temporales con una amplia colección de funciones de análisis.

### LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO

La normativa sobre protección del Patrimonio prevé tres tipos de Bienes, con carácter general. Por una parte los Bienes integrantes, aunque sin declaración; por otra parte los Bienes Inscritos o declarados; y por último los Bienes declarados con el máximo nivel, también conocidos como Bienes de Interés Cultural. Naturalmente, la propia definición de Patrimonio Histórico, o Artístico, o Cultural, está abierta a las controversias y modas que en cada momento existen. Pero ya se vislumbra que el Patrimonio ha ampliado su contenido semántico y legislativo para incluir materiales que no tienen por qué considerarse artísticos ni tampoco valiosos en un sentido crematístico del término (danzas, músicas o costumbres). Es decir, que para la aplicación de un SIG, prácticamente cualquier tipo de patrimonio es inventariable y georreferenciable, desde un edificio a una costumbre, desde un bien mueble a un camino histórico.

En la catalogación de los Bienes de Interés Cultural habría que aplicar también un criterio amplio de protección: no se trata únicamente de restaurar-recuperar un monumento, sino de restaurar un tejido urbano, un barrio, una ciudad o un paisaje. No tiene sentido aislar el monumento, el edificio, el yacimiento. La vinculación de la historia y del arte a su espacio es una característica esencial de un concepto que va más allá de la catalogación o de la fijación histórica, para llegar a un concepto espacial y temporal.

Para la definición de los entornos de protección y gestión del Patrimonio puede aplicarse alguna herramienta informática. En definitiva, las zonas de protección no son más que polígonos irregulares

definidos a través de las coordenadas de sus vértices. Pues bien, en este terreno es donde la primacía del dibujo asistido por ordenador es incuestionable. No sólo se reduce el tiempo, sino que se minimizan los errores. La experiencia indica que el cálculo de las coordenadas sobre el mapa y su posterior transcripción al papel suele provocar un número muy elevado de errores. Si el trabajo se realiza de forma automática, por ejemplo mediante el uso de un GPS, los posibles fallos casi desaparecen.

### CUESTIONES A LAS QUE PUEDE RESPONDER UN SIG EN MATERIA DE PATRIMONIO

Lo mismo que en Periodismo siempre se debe responder a las mismas preguntas (¿qué?, ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo?, dónde?, ¿por qué?), un Sistema de Información Geográfica permite también atender a determinados requerimientos: ¿qué hay en...?, ¿dónde sucede que...?, ¿qué ha cambiado... cuándo o dónde...?, ¿cuál es el camino óptimo...?, ¿qué pautas existen...?, ¿qué ocurriría si...?

Los seis tipos de cuestiones a los que puede responder un SIG son:

1. Localización (¿qué hay en...?): Basta mover el cursor sobre la pantalla para obtener información sobre lo que se encuentra en un lugar determinado (tipo de monumento, población de un municipio, protección legal...)
2. Condición (¿dónde sucede que...?) El Sistema puede indicar, a partir de unas condiciones previamente especificadas, dónde se cumplen unas determinadas condiciones (iglesias románicas a menos de 100 kilómetros de una capital y dentro de un Espacio Natural Protegido).
3. Tendencias (¿qué ha cambiado...?) Se trata de comparar entre situaciones temporales distintas, y por lo tanto de confrontar dos o más mapas diferentes, aunque se puede completar la pregunta con otras variables (ampliación del casco urbano de un conjunto monumental por construcción de viviendas unifamiliares en función de la proximidad de éstas al río, o a la carretera).

4. Rutas (¿cuál es el camino óptimo...?) Un sistema de Información Geográfica es capaz de calcular el camino óptimo –el más corto, el más barato o el más rápido (tres cualidades normalmente incompatibles)– entre dos puntos a través de un espacio (alternativas de construcción de un nuevo trazado ferroviario a más de tres kilómetros de una población, pero que permita la visualización de esta población desde el tren; escombrera oculta, pero lo más próxima posible...)
5. Pautas (¿qué pautas existen...?) Un SIG puede detectar numerosas regularidades espaciales (presencia de iglesias del siglo XVI en lugares cerealísticos... o iglesias románicas en entornos montañosos).
6. Modelos (¿qué ocurriría si...?) El Sistema puede generar modelos para simular el efecto que producirían posibles fenómenos o actuaciones en el mundo real (edificaciones y yacimientos afectados por la variación de la cota de un pantano).

Todas estas cuestiones son particularmente interesantes en las actividades de planificación y gestión. Ya que los Sistemas de Información Geográfica trabajan con datos sobre el mundo real, es posible elaborar modelos que permitan predecir tendencias futuras o efectos que se producirán en el territorio en el caso de que se cambie alguno de los elementos del sistema espacial. Se ha llegado a decir que si se utiliza un SIG del modo en que un piloto utiliza un simulador de vuelo, es posible que los planificadores y responsables políticos puedan explorar los posibles escenarios y obtener una idea de las consecuencias de una actuación antes de que se hayan cometido errores irreversibles.

## LA “PUESTA EN VALOR” DEL PATRIMONIO

Un aspecto secundario, pero que no debe ser olvidado, es el contexto social en el que se inscriben las actuales propuestas de puesta en valor del Patrimonio Histórico. Estos factores de “consumo” de Patrimonio por la sociedad actual son los siguientes:

- El aumento del tiempo de ocio y vacaciones, sobre todo de fin de semana.

- El incremento del nivel educativo y cultural de la población.
- La búsqueda de un mayor contacto con la naturaleza por parte de una sociedad que cada vez vive más alejada de ella.
- La sensibilización del público al son de las modas ecologistas y “verdes” respecto a la problemática de la conservación medioambiental.
- La insatisfacción con la actual oferta turística centrada en el tópico binomio sol-playa y localizada en zonas masificadas y degradadas ambientalmente.

Todos estos factores han contribuido a generar nuevas formas de ocio en las que, bajo denominaciones tan diversas como turismo verde, ecoturismo, turismo cultural, turismo rural, turismo blando, se esconde una misma filosofía: el desarrollo de actividades compatibles con la naturaleza e integradas con la cultura de los lugares sobre los que se desenvuelve, y una similar demanda, nuevas formas y geografías del ocio. En este marco cobran cada vez mayor sentido las propuestas de actuaciones integrales sobre el Patrimonio histórico y natural, propuestas en las que se contemplan todos aquellos aspectos de lo patrimonial susceptibles de ser potenciados, a la vez que se diversifica la oferta turística y se dota al medio rural de infraestructuras y servicios inabordables de otro modo dados sus altos costes.

En este contexto tienen también clara aplicación los Sistemas de Información Geográfica. La “puesta en valor” del Patrimonio conlleva la exposición de mapas temáticos, la explicación gráfica de parámetros, la conexión del Arte con la Geografía, la difusión mediante proyecciones y visualizaciones informáticas, la modelización de los espacios y la simulación de los relieves. Es fácil que los “consumidores” de Patrimonio prefieran ver unos mapas o contemplar una panorámica virtual a tener que leer amplios textos para los que cada vez hay menos tiempo (y menos hábito).



## APLICACIONES CONCRETAS DE LOS SIG A LOS ESTUDIOS DE PATRIMONIO

Las primeras aplicaciones de los SIG tuvieron como destino la Arqueología, tanto desde la perspectiva administrativa (realización y tratamiento de cartas arqueológicas y posterior conservación del patrimonio) como investigadora (arqueología espacial). Pero en general, todos los conceptos pueden ser aplicados miméticamente en la gestión e investigación del Patrimonio Cultural.

El desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica supone un importante paso para los estudios de Patrimonio. En primer lugar, porque agiliza de manera considerable el tratamiento de todos los datos que tienen una referencia en el espacio y, en segundo lugar, porque permite crear bases de datos a las que se pueden ir sumando cuantas informaciones se vayan produciendo a lo largo del proceso de investigación o poner en relación datos derivados de otras bases generadas por grupos de trabajo diferentes.

Su aplicación en materia de Patrimonio tiene una doble vertiente: la investigación y la gestión. En el primer caso, los SIG adquieren especial relevancia en los estudios de análisis espacial, y en el segundo para la realización y tratamiento de los inventarios de Bienes Clasificados y su posterior utilización en la conservación del patrimonio.

Los procesos de un SIG pueden resumirse de la siguiente forma:

1. Listado de atributos, lo que permite el reconocimiento de los múltiples aspectos recogidos por la base de datos sobre el/los elementos a listar. Existe actualmente software capaz de asociar imágenes o diagramas a los elementos recogidos de forma que el listado de atributos no se limite a datos alfanuméricos.
2. Generación de ventanas de información, o lo que es lo mismo, cambio de escalas de trabajo automáticas.
3. Análisis de adyacencia: o producción automática de límites que contengan elementos que cumplen determinadas condiciones.
4. Generación de mapas continuos, o capacidad para entender el espacio como un elemento continuo.
5. Unión de diferentes mapas (incluso de series muy diversas, para generar espacios geográficos sin límites.

6. Capacidad de extracción de información mediante el empleo de diferentes tipos de condiciones (booleanas, etc.)
7. Generación de líneas a partir de coordenadas y viceversa.
8. Disolución de límites de polígonos, o en general de atributos de un determinado elemento geográfico.
9. Creación de mallas regulares para, a partir de ellas, extrapolar información desde ítems diversos (generalizar información a mallas regulares).
10. Cálculo de centroides, en concreto de elementos poligonales.
11. Generación de polígono de Thiessen por abstracción de la información espacial existente.
12. Cambios de escala y proyección de la información geográfica contenida en el sistema (sin límites de elementos).
13. Distorsión voluntaria de elementos y de sus atributos.
14. Rotación y traslación de coordenadas.
15. Generación de polígonos a partir de ítems existentes en la base de datos o introducidos por el usuario (por ejemplo áreas de influencia).
16. Superposición y disolución de la información a ofrecer en salidas gráficas o bien especificando elementos geográficos (ríos, cotas, etc.) o elementos cartográficos (puntos, líneas o polígonos).
17. Cómputo de medidas entre ellas, número total de elementos, áreas, perímetros, volúmenes, etc.
18. Cálculo de distancias y accesos óptimos, mediante sistemas de redes.
19. Generación de radios de agregación de elementos.
20. Producción de modelos tridimensionales con los siguientes subapartados:
  - 20a. Salidas visuales de modelos digitales del terreno.
  - 20b. Creación de polígonos de visibilidad.
  - 20c. Creación de polígonos basados en la intensidad solar, como pendientes, elevaciones, etc.
  - 20d. Generación de secciones o perfiles del terreno a partir de elementos cartográficos.
  - 20e. Modelado de límites fluviales, drenajes y escorrentías.
  - 20f. Aproximación a la restitución del Paleopaisaje.

## POSIBLES ANÁLISIS EN MATERIA DE PATRIMONIO

Naturalmente, la imaginación de cada cual (y las necesidades) desarrollarán nuevas preguntas que pueden ser contestadas mediante un Sistema de Información Geográfica. Éstas pueden ser algunas sugerencias:

- Relación y distancia entre los materiales de construcción y el sustrato geológico del lugar (Traslado de materia prima, modas/estilos).
- Relación entre las construcciones destacadas de los siglos XIX y XX y las líneas ferroviarias.
- Accesibilidad a los Bienes de Interés Cultural desde las carreteras nacionales/comarcales/locales.
- Distancia y accesibilidad desde los grandes núcleos de población a los Bienes de Interés Cultural.
- Relación entre las zonas cerealísticas de la provincia y las grandes edificaciones de cada época.
- Visibilidad entre castillos y fortalezas.
- Relación entre los trazados óptimos y las calzadas romanas.
- Cartografía instantánea de los Bienes de Interés Cultural.
- Aplicación de la cartografía de obras públicas en un SIG para determinar las áreas de influencia y protección de los Bienes de Interés Cultural.
- Relación entre las construcciones románicas y las vías de comunicación a través de los valles (Distancia al río Ebro, por ejemplo).
- Trazado óptimo y Camino de Santiago: una vía natural o un recorrido a través de lugares seguros.
- Relación entre edificaciones medievales/renacentistas y las cañadas reales.
- Recorridos óptimos para la visita de Bienes de Interés Cultural.
- Horario óptimo para la toma de fotografías de Bienes de Interés Cultural.
- Distancia al Camino de Santiago de las construcciones con referencias al apóstol.

- Relación entre el mapa del vino y el mapa del arte civil.
- Relación entre las zonas forestales (actuales o antiguas) y las construcciones con madera labrada.
- Relación entre el tamaño del parcelario y el tamaño de las edificaciones religiosas.
- Relación ente el clima y el tamaño de los BIC.
- Relación entre los monasterios y las áreas de explotación combinada agrícola/ ganadera/ forestal.
- Zonas ganaderas actuales versus rutas ganaderas de la Mesta.
- El tamaño de las poblaciones actuales y la importancia del Patrimonio.
- Geografía de los acabados en piedra.
- Geografía de los acabados en adobe o tapial.
- Geografía de los acabados enlucidos.
- Relación entre las vías romanas y los yacimientos romanos (villae, vicus).
- El frente de la Guerra Civil y su relación con las unidades geomorfológicas.
- Factores geográficos de localización de yacimientos paleolíticos, neolíticos, calcolíticos, bronce, hierro, celtibéricos, romanos, visigóticos, románicos, góticos, renacentistas, barrocos, neoclásicos, modernistas, etc.
- Distribución territorial de los apellidos.
- Relación entre la materia prima de los retablos y los bosques autóctonos.
- Relación entre el tamaño de las iglesias y la producción principal de las comarcas.

#### EJEMPLO PRÁCTICO REFERIDO A LA PROVINCIA DE BURGOS

Quizás la mejor manera de explicar la utilidad de un Sistema de Información Geográfica para el análisis y gestión del Patrimonio Cultural sea llevar a cabo un ejemplo práctico y próximo. En este caso se va a estudiar la distribución espacial de los Bienes de Inte-

rés Cultural (BIC) de la provincia de Burgos y su capacidad de puesta en valor. Fundamentalmente se pretende comprobar su proximidad a las grandes vías de tránsito interprovincial, la climatología característica de cada comarca, el valor añadido de la proximidad a otros Bienes de Interés Cultural, y su vinculación con el Camino de Santiago de cara al año Jacobeo de 1999.

Para la localización de los Bienes de Interés Cultural se ha recurrido en primer lugar a Internet, concretamente a la base de datos del Ministerio de Educación y Cultura que permite la consulta de acuerdo a variables geográficas. No obstante, una vez revisados los datos se llega a la conclusión de que faltan muchos, por lo que ha sido necesario solicitar los listados al Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en Burgos.

De la relación completa se han seleccionado aquellos inmuebles susceptibles de ser visitados. En general se han incluido todos los monumentos y las zonas arqueológicas abiertas al público, como Clunia o Atapuerca. Se han eliminado las cuevas con pinturas rupestres (a excepción de Ojo Guareña, abierta también al turismo) y los bienes muebles, así como los castillos de denominación genérica. Cabe señalar que los listados contienen errores, y en algunos casos resultan confusos. Así, al palacio de La Ventosilla en Gumiel de Mercado se le llama palacio de "La Ventanilla" en el listado oficial. La necrópolis de Revenga se sitúa en Villaverde del Monte, y aparecen otras denominaciones genéricas como "Puentecillo medieval de Burgos".

Una vez identificados los 230 BIC deseados, se han clasificado en dos categorías:

- Elementos lineales: Camino de Santiago y Canal de Castilla.
- Elementos puntuales: los demás. Es decir, se han considerado como un punto en el espacio tanto los monumentos aislados como los núcleos históricos de población.

Para los elementos lineales se han tomado las referencias geográficas de tantos puntos como hayan sido necesarios para obtener una precisión adecuada para escala 1:50.000. De esta forma, al trabajar más tarde con escala 1:200.000, se habrá superado con holgura cualquier tolerancia, por estricta que ésta sea. Para los elementos puntuales se ha recurrido también a los mapas 1:50.000, e

incluso a los mapas 1:25.000 para el caso de Burgos y Espinosa de los Monteros, lo que ha permitido una precisión elevada, superior a la requerida en la escala 1:200.000. Todos los puntos de los BIC se han georreferenciado en UTM (Elipsoide de Hayford y Datum Europeo 1979).

Para la elaboración de la cartografía se ha utilizado el programa Idrisi para Windows, que permite usar a la vez formatos vectoriales y ráster, si bien el análisis debe efectuarse a partir de estos últimos.

Inicialmente se define el área de trabajo, que es la siguiente:

Límites de la provincia de Burgos (En UTM):

- Norte (extremo norte de Vegas de Nava): 479600, 4783150.
- Sur (extremo sur de Fuentenebro): 438400, 4589300.
- Este (extremo este de Obécuri): 539700, 4721800.
- Oeste (extremo oeste de San Llorente de la Vega): 390300, 4697400.

Área de trabajo:

- x mínima: 390000.
- x máxima: 540000.
- y mínima: 4589000.
- y máxima: 4784000.

Cuadrícula: 100 metros de lado: 1.950 filas y 1.500 columnas.

En primer lugar se elabora una plantilla georreferenciada en UTM 30N que sirva de base para toda la cartografía. A continuación se elaboran las bases de datos en formato ASCII que dan lugar al listado de Bienes de Interés Cultural y a las líneas del Camino de Santiago y del Canal de Castilla.

Seguidamente, a partir de la Carta Digital de España, se han importado diversos mapas en formato BMP que han permitido digitalizar en pantalla, o a través de otros programas gráficos, las siguientes capas, todas ellas vectoriales, excepto el límite provincial en ráster:

- Límite provincial
- A1 (Autopista Burgos-Málzaga)
- N I norte (Burgos-Irún)

- N I sur (Madrid-Burgos)
- N 120 (Logroño-Vigo)
- N 122 (Zaragoza-Portugal)
- N 232 (Vinaroz-Santander)
- N 234 (Sagunto-Burgos)
- N 620 (Burgos-Portugal)
- N 622 (Lerma-Quintana del Puente)
- N 623 (Burgos- Santander)
- N 627 (Burgos-Aguilar)
- N 629 (Oña-Santoña)
- Límite de la ciudad de Burgos

Usando la cartografía escaneada del Atlas Nacional se han digitalizado también otras dos capas ráster: Pluviometría anual de la provincia de Burgos y horas de sol.

#### LAS CARRETERAS MADRID-IRÚN Y BURGOS-PORTUGAL, EJES VITALES

En primer lugar se trata de determinar la accesibilidad a los Bienes de Interés Cultural considerando que los posibles visitantes se desplazan a través de las carreteras nacionales. En Burgos no hay puertos de mar, ni aeropuertos comerciales operativos, y el tren es anecdótico a estos efectos, excepción hecha de las estaciones de Burgos y Miranda de Ebro. Por eso se han tomado como referencias de acceso las carreteras de la Red de Interés General del Estado. Pero se supone que no es lo mismo una carretera de gran intensidad, como la Nacional I (Madrid-Irún), que otra de escaso uso, como la N-622 (Lerma-Quintana del Puente). Por eso se ha recurrido al mapa de tráfico del Ministerio de Fomento, que publica cada año la Intensidad Media Diaria de Vehículos (IMD) de todas las carreteras nacionales españolas. La edición usada ha sido la última disponible, la de 1996.

Carretera		Intensidad Media Diaria
A1	(Autopista Burgos-Málzaga)	11.832
N I norte	(Burgos-Irún)	9.825
N I sur	(Madrid-Burgos)	13.496
N 120	(Logroño-Vigo)	3.800
N 122	(Zaragoza-Portugal)	3.230
N 232	(Vinaroz-Santander)	1.502
N 234	(Sagunto-Burgos)	3.053
N 620	(Burgos-Portugal)	13.144
N 322	(Lerma-Quintana del Puente)	900
N 623	(Burgos-Santander)	1.303
N 627	(Burgos-Aguilar)	2.015
N 629	(Oña-Santoña)	4.083

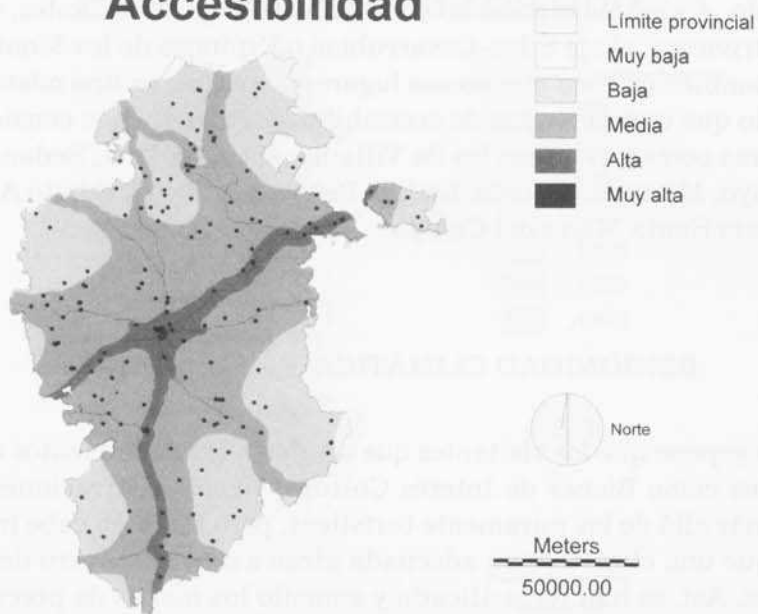
La fórmula ha sido la siguiente: primero se realiza un análisis de distancia respecto a cada carretera y a continuación se divide el valor de la IMD por el mapa de distancias, lo que permite conseguir una fricción inversa respecto a la línea origen. Sumando más tarde todos los mapas parciales de las diferentes carreteras, y reduciendo los resultados a 5 categorías se observa, en primer lugar, una zona de amplísima accesibilidad en el entorno de Burgos capital, en donde confluyen la mayoría de las carreteras nacionales de importancia. Esta zona accesible se prolonga hacia el norte por el corredor de la Bureba, Miranda de Ebro y Treviño, en la confluencia de la N-I (Burgos-Irún) y la autopista A 1. También hay zonas de cierta intensidad hacia el sur, por la N-I (Madrid-Burgos), y hacia el oeste por la N-620, o carretera de Portugal.

#### ACUMULACIÓN DE ARTE EN BURGOS Y LERMA

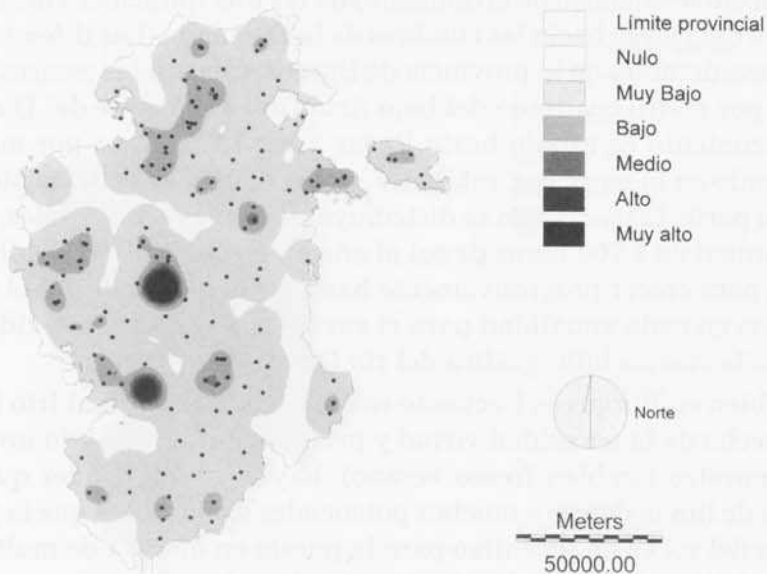
Otro factor que sin duda influye en la puesta en valor de los Bienes de Interés Cultural es la acumulación de los monumentos. Bur-



## Accesibilidad



## Nivel de acumulación de BIC



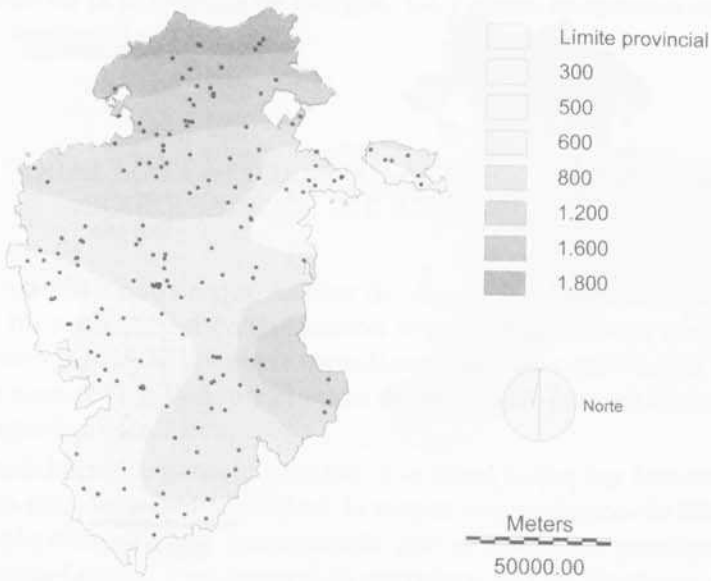
gos y Lerma destacan claramente del conjunto provincial en este sentido. A cierta distancia se sitúan otras zonas interesantes, como son Briviesca, el eje Silos-Covarrubias o Espinosa de los Monteros, que también ofrecen numerosos lugares de interés en una misma visita, lo que crea sinergias de accesibilidad. Apenas cabe considerar ya otras comarcas, como las de Villadiego, Castrojeriz, Sedano-Villarcayo, Miranda, Aranda, La Vid-Peñaranda, Roa o el bajo Arlanza hasta Santa María del Campo.

### BENIGNIDAD CLIMÁTICA: EL SUR MANDA

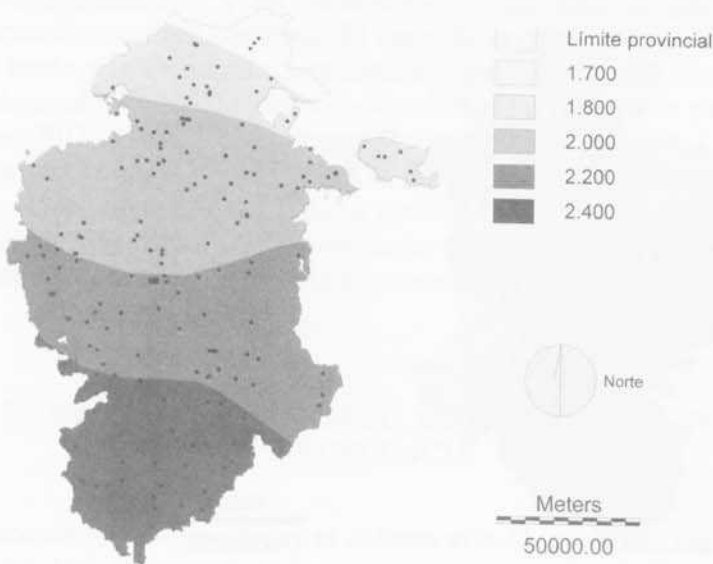
Se supone que los visitantes que acuden a los monumentos clasificados como Bienes de Interés Cultural tienen motivaciones que van más allá de las puramente turísticas, pero también cabe imaginar que una climatología adecuada atrae a mayor número de visitantes. Así, se han reclasificado y sumado los mapas de precipitaciones y de horas de sol para conseguir un tercer mapa de "benignidad climática". Los resultados son los esperados: la lluvia estará presente con más frecuencia cuanto más al norte vayamos, con un eje secundario de crecimiento de las precipitaciones desde la cuenca del Duero hacia las cumbres de la Demanda. Las diferencias son considerables en la provincia de Burgos; frente a los escasos 300 litros por metro cuadrado del bajo Arlanzón o del oeste del Duero, el crecimiento es rápido hasta llegar a los 1.800 litros por metro cuadrado en la cornisa Cantábrica, entre Arija y el Valle de Mena. Por su parte, la insolación se distribuye en franjas horizontales, con un mínimo de 1.700 horas de sol al año en el Eje Espinosa-Valle de Losa, para crecer progresivamente hasta las 2.400 horas de sol calculadas en cada anualidad para el sur de la provincia, coincidiendo con la cuenca hidrográfica del río Duero.

Si bien en Burgos es frecuente encontrar aficionados al frío (que han hecho de la necesidad virtud y prefieren nuestro gélido invierno a nuestro también fresco verano), hay que comprender que el riesgo de lluvia detrae a muchos potenciales visitantes, y que la presencia del sol es un incentivo para la puesta en marcha de multitudes turísticas, incluidas las de interés cultural.

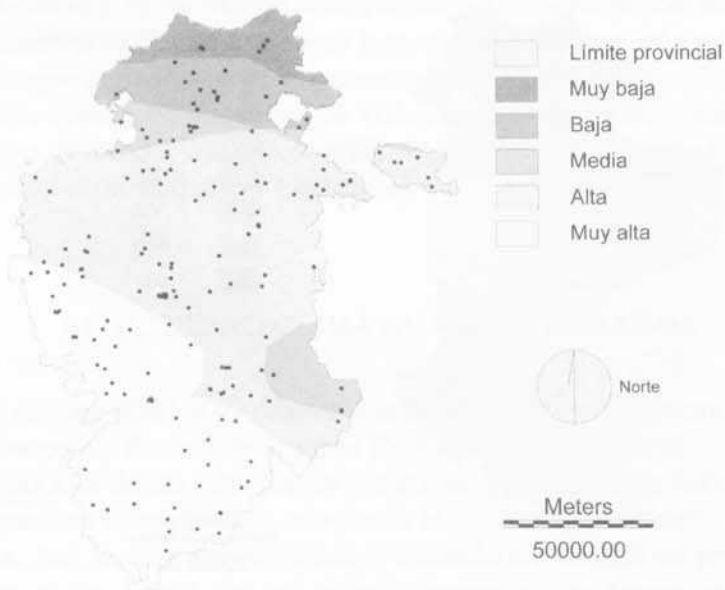
### Precipitación: litros/año



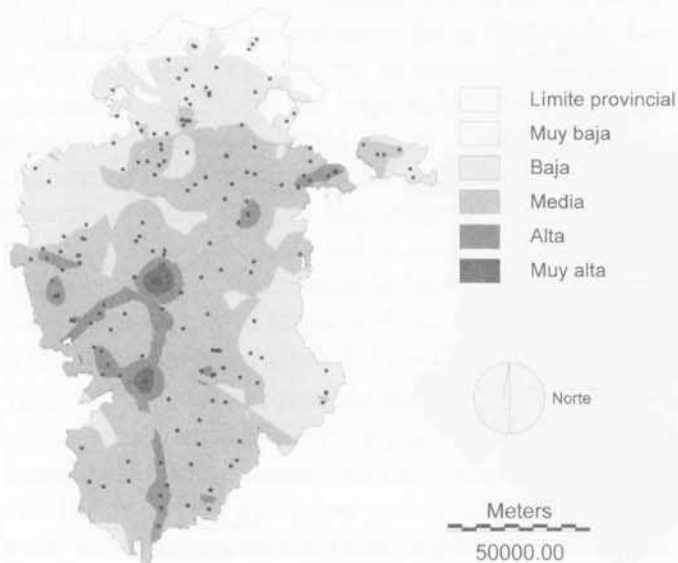
### Insolación: horas/año



## Benignidad climática



## BIC: Accesibilidad total



Pues bien, como cabía esperar, cuanto más al sur, y cuanto más lejos de la Sierra de la Demanda, es más fácil asegurar un día seco y soleado en la provincia de Burgos, tal y como se aprecia en el mapa de "benignidad climática".

### CUANDO LOS FACTORES SE ACUMULAN, DE NUEVO SOBRESALE EL EJE BURGOS-LERMA

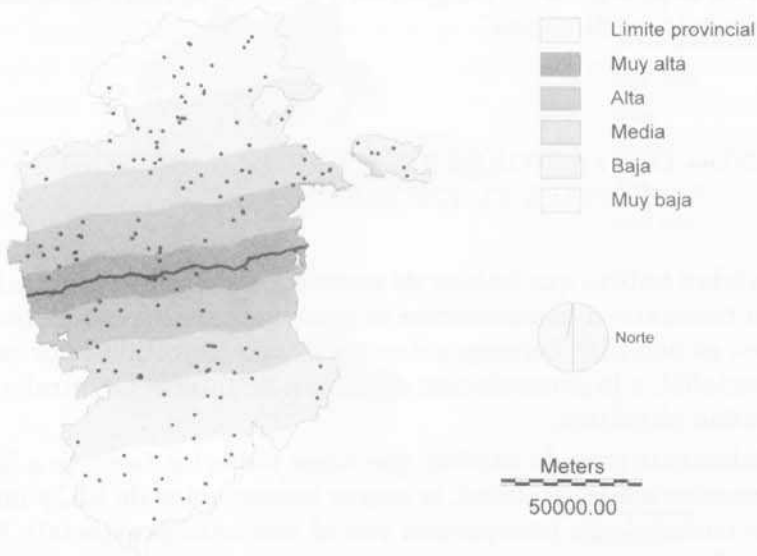
En realidad habría que hablar de sumandos añadidos; porque lo que se ha realizado a continuación es una suma de los tres mapas anteriores, es decir los correspondientes a la accesibilidad por carretera nacional, a la acumulación de Bienes de Interés Cultural y a la benignidad climática.

Decididamente gana la capital, que tiene todos los factores a favor: una excelente accesibilidad, la mayor acumulación de BIC y una aceptable climatología (comparada con el conjunto provincial). El eje Burgos-Lerma, y en general la carretera N-I de Burgos a Aranda y la carretera N-620 hasta Villodrigo son otras zonas de gran accesibilidad. El resto de manchas de mayor intensidad en el mapa provincial se dan en la zona de Briviesca y Miranda (de nuevo las excelentes comunicaciones) y en Sasamón-Villasandino, al pie de una importante carretera nacional. El resto de la provincia, y en particular el norte y la Demanda, son lugares de difícil acceso, con dispersión de monumentos y climatología adversa. A la hora de promocionar los BIC de Burgos, parece claro que los de la capital y los de Lerma, así como los situados en la línea de las grandes vías de comunicación, no necesitan mucha publicidad, sino una señalización adecuada. Más difícil será hacer llegar a los visitantes al norte de la provincia, a pesar de su interés monumental y su belleza paisajística.

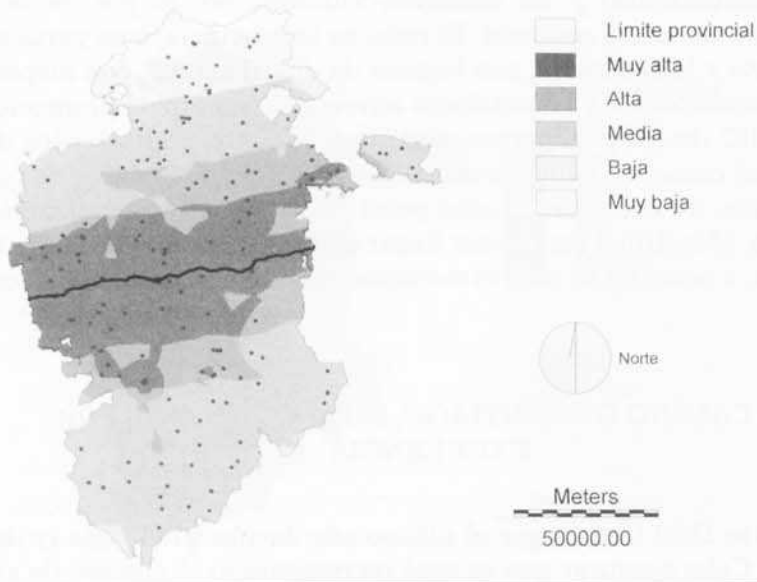
### EL CAMINO DE SANTIAGO, RUTA CULTURAL POR EXCELENCIA

Durante 1999 tiene lugar el último año Jacobeo del siglo (y del milenio). Cabe asegurar que se verá incrementado el número de vi-

## Accesibilidad al Camino de Santiago



## Accesibilidad + Camino de Santiago



sitantes, sobre todo de aquellos que vienen atraídos por motivaciones extrajacobeanas (curiosos, snobs, acompañantes, turistas). Estos "peregrinos secundarios" buscan por regla general factores añadidos al recorrido, principalmente arte y paisaje. Los Bienes de Interés Cultural son destinos casi obligados, aunque tendrán mayor afluencia aquellos que se sitúen próximos al recorrido tradicional del Camino Francés.

Si únicamente tenemos en cuenta la distancia relativa al Camino de Santiago, el mapa resultante es poco significativo, porque sólo indica las franjas de separación de los BIC respecto a un elemento lineal. Sin embargo, más interesante resulta el mapa final sumado al de accesibilidad anteriormente considerado, es decir la suma del factor de aproximación a carreteras nacionales, la acumulación de BIC, la bonanza climatológica y la distancia al Camino Jacobeo.

Si comparamos este mapa con el de Accesibilidad a los BIC (que no incluye el Camino de Santiago), vemos cómo se realza aún más si cabe la importancia de Burgos capital y su entorno, así como toda la franja próxima al Camino de Santiago. Paralelamente pierden importancia los ejes norte-sur. Desaparece prácticamente la pequeña zona de accesibilidad limitada que había en el entorno de Oña, y se diluye asimismo la importancia que aportaba al sur de la provincia la bonanza climatológica. En general, mantienen buena accesibilidad todas las zonas centrales de la provincia y las comarcas que se encuentran más próximas a la carretera de Valladolid y a la Nacional I. El resto es prácticamente un área de características pobres para la difusión turística o puesta en valor de los monumentos más característicos. El norte de la provincia y la zona de la Demanda se ven perjudicadas en todos los aspectos: no cuentan con carreteras nacionales de importancia, no tienen acumulados sus monumentos, tienen un clima en el que abundan las lluvias y falta el sol, y además están lejos del Camino de Santiago.

Estos son los resultados devueltos por un Sistema de Información Geográfica a preguntas específicas. Naturalmente, la herramienta es inerte, y su acción sólo depende del uso que se le quiera dar. Otras preguntas, otros pesos específicos en los factores, darían sin duda otros resultados. Para eso sirven las pesas y medidas: para utilizar un mismo lenguaje codificado que nos permita intercambiar productos y experiencias. Para convertir en números, en este caso, un espacio cultural que merece ser no sólo clasificado, sino también analizado y promocionado.

**BIENES DE INTERÉS CULTURAL DE LA PROVINCIA DE  
BURGOS (POR ORDEN ALFABÉTICO DE MUNICIPIOS)**

<b>Municipio</b>	<b>Número</b>	<b>B I C</b>	<b>Localidad</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
Abajas	167	Iglesia Parroquial de Santa María la Mayor	Abajas	452600	4719500
Aguilar de Bureba	127	Iglesia Parroquial de Santa María La Mayor	Aguilar de Bureba	473200	4715600
Alfoz de Bricia	212	Eremitorio rupestre de San Miguel	Presillas de Bricia	428250	4745450
	179	Eremitorio "Las Frechillas"	Montejo de Bricia	426779	4754510
Ameyugo	143	Iglesia de Santa María de la Antigua	Ameyugo	495100	4722850
Aranda de Duero	97	Iglesia de Santa María	Aranda de Duero	442700	4613600
	10	Iglesia de San Nicolás de Bari	Sinovas	444950	4617250
	122	Iglesia de San Juan	Aranda de Duero	442600	4613600
Atapuerca	69	Zona Arqueológica sierra de Atapuerca e Ibeas de Juarros	Atapuerca	457200	4689200
Baños de Valdearados	73	Yacimiento de la Villa Romana	Santa Cruz de Valdearados	453300	4624450
Barbadillo del Mercado	178	Palacio del Marqués de Escalona	Barbadillo del Mercado	470400	4654450
Barrios de Bureba	165	Ermita de San Fagún	Barrios de Bureba	468000	4721800
Barrios de Colina	5	Iglesia Parroquial	San Juan de Ortega	464100	4691850
Berberana	28	Iglesia Parroquial	Valpuesta	489900	4746150
Bozóo	229	Necrópolis	Villanueva Soportilla	495300	4734200
Briviesca	180	Iglesia de San Martín	Briviesca	473500	4711250
	121	Iglesia de Santa María	Briviesca	473550	4711000
	20	Iglesia de San Pelayo	Valdazo	470250	4708250
	102	Iglesia de Santa Clara	Briviesca	473700	4710800
	55	Conjunto Histórico Artístico	Briviesca	473600	4711300
Burgos	119	Monasterio de San Agustín	Burgos	442450	4687300
	123	Palacio Angulo (la fachada)	Burgos	442400	4687750
	136	Teatro Principal	Burgos	442500	4688050
	160	Iglesia de San Lesmes	Burgos	442800	4688250
	161	Puentecillo Burgos	Burgos	442700	4688250
	162	Puerta del recinto medieval	Burgos	442650	4688250
		Burgos			
	112	Museo del Monasterio de las Huelgas	Burgos	440710	4687600
	164	Iglesia de San Nicolás	Burgos	440710	4687600



Municipio	Número	BIC	Localidad	X	Y
Burgos	103	Monasterio de Fresdelval	Burgos	444200	4693850
	182	El Castillo	Burgos	441800	4688350
	181	Instituto Cardenal López de Mendoza	Burgos	442050	4687650
	163	Consulado del Mar Burgos	Burgos	442300	4688000
	83	Hospital del Rey	Burgos	440250	4688100
	2	Iglesia de Santa María	Gamonal	445200	4689600
	44	Conjunto Histórico Artístico	Burgos	442490	4688050
	76	Catedral de Santa María (Patrimonio de la Humanidad)	Burgos	442049	4688029
	77	Casa de Miranda (Museo de Burgos)	Burgos	442450	4687800
	78	Iglesia y Capilla de la Cartuja de Miraflores	Burgos	446000	4687600
	79	Iglesia de San Gil	Burgos	442200	4688350
	80	Iglesia de San Esteban	Burgos	442000	4688200
	107	Arco de Santa María	Burgos	442200	4687850
	82	Monasterio de las Huelgas	Burgos	440700	4687800
	111	Museo Arqueológico	Burgos	442455	4687800
	114	Casa del Cordón	Burgos	442550	4688150
	106	Palacio del Paseo de la Isla 37	Burgos	441650	4687700
	173	Archivo Histórico Provincial Plaza de San Juan	Burgos	442750	4688350
	108	Monasterio de San Juan y otras edificaciones Plaza de San Juan	Burgos	442820	4688250
	109	Hospital de la Concepción	Burgos	442350	4687650
81	Puerta de San Esteban	Burgos	442100	4688350	
Campolara	86	Ruinas de San Juan de Lara	Lara	462450	4663800
Castrillo del Val	92	Monasterio de San Pedro de Cardeña	Castrillo del Val	450050	4683950
Castrojeriz	142	Iglesia de San Juan	Castrojeriz	405800	4682800
	49	Conjunto Histórico Artístico	Castrojeriz	406300	4682600
	14	Iglesia Parroquial	Villaveta	405000	4688050
	116	Colegiata de Nuestra Señora del Manzano	Castrojeriz	407150	4683100
Celada del Camino	129	Iglesia Parroquial de San Miguel	Celada del Camino	423100	4679700
Ciruelos de Cervera	184	Iglesia parroquial	Ciruelos de Cervera	456300	4639750
Condado de Treviño	185	Pueblo	Cucho	518750	4731850
Condado de Treviño	11	Cuevas de Laño	Laño	531100	4723700
	218	Iglesia Parroquial	San Vicentejo	526500	4733400
	12	Cuevas del Montico	Albaina	530000	4726700

Municipio	Número	B I C	Localidad	X	Y
Condado de Treviño	51	Conjunto Histórico Artístico	Treviño	521000	4731600
	35	Ermita de la Purísima Concepción	San Vicentejo	526400	4733400
Coruña del Conde	124	Ermita del Santo Cristo de San Sebastián	Coruña del Conde	467150	4623750
Covarrubias	43	Conjunto Histórico Artístico	Covarrubias	457000	4656700
	95	Colegiata de los Santos Cosme y Damián	Covarrubias	457150	4656550
	110	Archivo del Adelantamiento de Castilla	Covarrubias	457050	4656700
	96	Torre de Doña Urraca	Covarrubias	457000	4656600
Encío	131	Iglesia de San Cosme y San Damián	Encío	493000	4724500
Espinosa de los Monteros	56	Conjunto Histórico Artístico	Espinosa de los Monteros	455130	4769700
	137	Casa Palacio El Fuerte o de los Chiloeches	Espinosa de los Monteros	455120	4769700
	139	Palacio de los Cuevas de Velasco	Espinosa de los Monteros	454850	4769950
	159	Casa Palacio de los Fernández Villa	Espinosa de los Monteros	455550	4769600
Estépar	25	Castillo	Mazuelo de Muño	430500	4676650
Frias	45	Conjunto Histórico Artístico	Frias	476000	4734500
Fuentespina	174	Ermita de la Santísima Trinidad	Fuentespina	443000	4609400
Grijalba	130	Iglesia de Nuestra Señora de los Reyes	Grijalba	408100	4698350
Gumiel de Izán	57	Conjunto Histórico Artístico	Gumiel de Izán	442800	4625000
	113	Iglesia Parroquial de la Asunción	Gumiel de Izán	442850	4625000
Gumiel de Mercado	186	Casa Palacio de la Ventosilla	Gumiel de Mercado	431650	4618700
Hortigüela	91	Monasterio de San Pedro de Arlanza	Hortigüela	461500	4655500
	157	Ermita de San Pelayo	Hortigüela	464600	4657650
	189	Entorno del Monasterio de San Pedro de Arlanza	Hortigüela	460700	4655050
Huérmedes	58	Conjunto Histórico Artístico	Huérmedes	436800	4708300
Huerta de Rey	3	Ruinas romanas en Peñalba de Castro	Peñalba de Castro	469300	4625750
	188	Plaza de Toros	Huerta de Rey	470300	4632350
Ibeas de Juarros	85	Monasterio de Santa María de Bujedo	Bujedo	459300	4676450
Jaramillo de la Fuente	138	Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora	Jaramillo de la Fuente	474200	4662900

Municipio	Número	B I C	Localidad	X	Y
Junta de Traslaloma	221	Iglesia de San Andrés Apóstol	Tabliega	462900	4762250
Jurisdicción de Lara	15	Iglesia Parroquial Nuestra Señora de la Natividad	Lara de los Infantes	463400	4663750
La Puebla de Arganzón	169	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	La Puebla de Arganzón	513900	4735150
	168	Conjunto Histórico Artístico la Villa	La Puebla de Arganzón	513900	4735200
La Vid	140	Monasterio de Santa María	La Vid	459500	4608900
Lerma	195	Monasterio de la Ascensión (Clarisas)	Lerma	437400	4653200
	202	Puente Romano sobre el río Arlanza	Lerma	437350	4653650
	201	Ermita del Cristo del Humilladero	Lerma	437250	4653500
	197	Parroquia de San Juan (EX convento Santa Teresa)	Lerma	437600	4652850
	194	Monasterio Madre de Dios (Carmelitas)	Lerma	437200	4653000
	196	Antiguo Convento de Santo Domingo (Instituto)	Lerma	437500	4652850
	200	Plaza de Santa Clara y Arcada del Duque	Lerma	437550	4653200
	199	Arco de la Cárcel	Lerma	437120	4653150
	198	Ermita de San Antón	Lerma	436600	4653000
	191	Ex colegiata de San Pedro	Lerma	437260	4653276
193	Monasterio de San Blas	Lerma	437600	4653100	
158	Palacio Ducal	Lerma	437500	4653250	
42	Conjunto Histórico Artístico	Lerma	437400	4653250	
192	Ermita de la Piedad (Ant. Ig. de San Juan)	Lerma	437220	4653150	
Los Altos	189	Iglesia parroquial	Huidobro	443400	4735500
	208	Dolmen La Cotorrita	Porquera de Butrón	445500	4739350
	190	Dolmen Fuente Blanquilla	Huidobro	443500	4733750
Los Altos	17	Ermita de la Virgen de la Oliva	Escobados de Abajo	452550	4732600
Los Ausines	105	Abadía de San Quirce	Los Ausines	450750	4671450
Los Balbases	151	Iglesia de San Millán	Los Balbases	411700	4674350
	150	Iglesia de San Esteban	Los Balbases	412550	4674350
Mahamud	126	Iglesia Parroquial de San Miguel	Mahamud	422200	4663700
Mambrillas de Lara	1	Ermita de Nuestra Señora	Quintanilla de las Viñas	461050	4663950
Mecerreyes	216	Dolmen de Mazariegos	Mazariegos	457600	46663800

Municipio	Número	B I C	Localidad	X	Y
Medina de Pomar	104	Castillo de los Velasco	Medina de Pomar	460200	4753200
	19	Iglesia de San Pedro Miñón	Medina de Pomar	459200	4755300
	148	Convento de las Madres Clarisas	Medina de Pomar	460200	4752500
	47	Conjunto Histórico Artístico	Medina de Pomar	460400	4753500
Melgar de Fernamental	149	Iglesia Parroquial de Santa María de la Asunción	Melgar de Fernamental	397700	4695650
Merindad de Río Ubierna	32	Palacio de los Tiros	Sotopalacios	444450	4698600
	175	Iglesia de San Juan Bautista	Villanueva Río Ubierna	440350	4698450
Merindad de Sotoscueva	115	Cuevas de Ojo Guareña	Cueva	446200	4765050
	16	Iglesia de Nuestra Señora de Septiembre	Butrera	452350	4761500
Milagros	171	Casa de Vela Zanetti	Milagros	442000	4603200
Miranda de Ebro	34	Iglesia Parroquial	Orón	501600	4724500
	101	Iglesia de San Nicolás	Miranda de Ebro	504200	4726050
	120	Iglesia de San Juan	Miranda de Ebro	504000	4725600
	59	Conjunto Histórico Artístico	Miranda de Ebro	504000	4725800
Monasterio de Rodilla	89	Iglesia de Nuestra Señora del Valle	Monasterio de Rodilla	460300	4701050
Navas de Bureba	128	Iglesia de San Blas	Navas de Bureba	473300	4725750
Neila	133	Iglesia de San Miguel	Neila	500500	4656700
Oña	88	Monasterio de San Salvador	Oña	466200	4731500
	60	Conjunto Histórico Artístico	Oña	466100	4731500
Padilla de Abajo	154	Iglesia Parroquial de San Juan	Padilla de Abajo	403300	4696000
Padilla de Arriba	205	Casa con bajorrelieves visigóticos	Padilla de Arriba	402000	4699300
Pampliega	132	Iglesia Parroquial de San Pedro	Pampliega	418600	4673400
	206	Conjunto Pampliega/Santiuste/Torrepadierne	Torrepadierne	421500	4676850
Pancorbo	207	Iglesia de Santiago	Pancorbo	491111	4720507
Pedrosa de Duero	23	Iglesia Parroquial	Guzmán	418000	4618500
	24	Palacio de Guzmán y Santoyo	Guzmán	417900	4618500
Peñaranda de Duero	48	Conjunto Histórico Artístico	Peñaranda de Duero	460200	4615500
	141	Palacio de los Condes de Miranda	Peñaranda de Duero	460150	4615500
	209	Colegiata de Santa Ana	Peñaranda de Duero	460250	4615500
	99	Rollo	Peñaranda de Duero	460200	4615490
Peñaranda de Duero	98	Castillo	Peñaranda de Duero	460000	4615600
Piérnigas	210	Ermita de San Martín	Piérnigas	465650	4716500

Municipio	Número	BIC	Localidad	X	Y
Pineda de la Sierra	61	Conjunto Histórico Artístico	Pineda de la Sierra	475600	4674000
	125	Iglesia de San Sebastián	Pineda de la Sierra	475600	4674000
Pinilla Trasmonte	211	Iglesia parroquial	Pinilla Trasmonte	440600	4636150
Poza de la Sal	183	Monasterio de la Asunción	Castil de Lences	455350	4721450
	117	Iglesia Parroquial de San Cosme y San Damián	Poza de la Sal	459000	4724050
	50	Conjunto Histórico Artístico	Poza de la Sal	459000	4724000
Presencio	62	Conjunto Histórico Artístico	Presencio	425610	4671150
	135	Iglesia Parroquial de San Andrés	Presencio	425600	4671150
Quintanaeáz	13	Iglesia Parroquial de San Andrés de Bureba	Soto	476000	4725100
Quintanar de la Sierra	214	Necrópolis altomedieval de Cuyacabras	Quintanar de la Sierra	500450	4649000
	215	Necrópolis altomedieval de Revenga	Quintanar de la Sierra	499300	4645600
	213	Eremitorio mozárabe de Cueva de Andrés	Quintanar de la Sierra	500450	4649300
Quintanilla Vivar	36	Sitio Histórico Vivar del Cid	Vivar del Cid	444300	4697150
Rebolledo de la Torre	94	Iglesia Parroquial de San Julián	Rebolledo de la Torre	399600	4727300
Roa	71	Complejo Arqueológico	Roa	422800	4616900
	118	Colegiata de Santa María	Roa	422900	4616750
Salas de los Infantes	217	Mercado	Salas de los Infantes	476500	4652500
San Zadornil	152	Iglesia Parroquial de San Saturnino	San Zadornil	487250	4743500
Santa Gadea del Cid	144	Convento del Espino	Santa Gadea del Cid	495360	4729500
	46	Conjunto Histórico Artístico	Santa Gadea del Cid	495350	4729500
Santa María del Campo	84	Iglesia Parroquial de Santa María	Santa María del Campo	419600	4665050
Santa María Ribarredonda	145	Iglesia de Santa María	Santa María Ribarredonda	485400	4721350
Santibáñez del Val	31	Eremita de Santa Cecilia	Barriosuso	460850	4646400
Santibáñez Zarzaguda	146	Iglesia de San Nicolás	Santibáñez Zarzaguda	435750	4703600
Santo Domingo de Silos	93	Monasterio Santo Domingo de Silos	Santo Domingo de Silos	465400	4645800
Silos	53	Conjunto Histórico Artístico	Santo Domingo de Silos	465450	4645800
Sargentos de la Lora	70	Yacimiento Arqueológico La Cabaña	Sargentos de la Lora	427000	4736000

Municipio	Número	B I C	Localidad	X	Y
Sarracín	100	Palacio de Saldañuela	Sarracín	443500	4678250
Sasamón	90	Iglesia Parroquial de Santa María la Real	Sasamón	414250	4696900
	219	Humilladero y cruz	Sasamón	414650	4697000
	30	Iglesia de La Asunción	Omillos de Sasamón	414850	4694500
	63	Conjunto Histórico Artístico	Sasamón	414260	4696900
Sedano	68	Conjunto Histórico Artístico	Sedano	438700	4729600
Solarana	155	Iglesia Parroquial de La Asunción de Nuestra Señora	Solarana	445600	4647000
Sotillo de la Ribera	166	La Casa Grande	Sotillo de la Ribera	431500	4625500
Sotresgudo	22	Despoblado de Peña Amaya	Amaya	404300	4722700
Tardajos	72	Yacimiento de Deobrigula	Tardajos	433900	4689400
Tordómar	222	Puente y calzada romana	Tordómar	428600	4655200
Torrepadre	156	Ermita de Santa María del Retortillo	Torrepadre	422600	4655350
Tórtoles de Esgueva	223	Monasterio de Santa María la Real	Tórtoles de Esgueva	415300	4630150
Trespaderne	29	Casa Solariega Las Torres	Cadiñanos	471600	4742300
Tubilla del Agua	224	Dolmen de San Quirce	Tubilla del Agua	435500	4729350
Valdemuriel	172	Iglesia de San Esteban Protomártir	Bañuelos de Rudrón	430100	4726900
Vadocondes	64	Conjunto Histórico Artístico	Vadocondes	452300	4610200
Valdeande	74	Zona Arqueológica Yacimiento Romano de Ciella	Valdeande	456100	4631400
Valle de Losa	9	Ermita románica de San Pantaleón	San Pantaleón de Losa	476400	4753750
	39	Zona Arqueológica villa romana de los Casarejos	San Martín de Losa	481500	4758300
Valle de Mena	4	Iglesia de San Lorenzo	Vallejo de Mena	475600	4770450
	7	Iglesia de Santa María	Siones	474200	4768500
	27	Palacio de Villasana de Mena	Villasana de Mena	477000	4772150
Valle de Santibáñez	203	Iglesia de San Pedro	Miñón	434600	4701950
Valle de Sedano	204	Dolmen Las Arnillas y Nava Negra	Moradillo de Sedano	444600	4729600
	220	Dolmen Ciella y Fuentepecina	Sedano	441200	4725000
	41	Conjunto Histórico Artístico	Orbaneja del Castillo	435300	4743000
Valle de Sedano	33	Conjunto Histórico Artístico	Escalada	436700	4740300
	6	Iglesia Plaza	Moradillo de Sedano	442800	4728300
	38	Conjunto Histórico Artístico	Pesquera de Ebro	441100	4739200

Municipio	Número	BIC	Localidad	X	Y
Valle de Valdivielso	21	Casa solariega del Barrio Grande	Valdenoceda	450800	4744100
	18	Iglesia de San Nicolás	El Almiñé	451300	4742300
	8	Ermita de San Pedro de Tejada	Quintana de Valdivielso	453300	4743700
	37	Casona	Puentearenas	452300	4743800
Varios	54	Conjunto Histórico Artístico	Varios		
Camino de Santiago	177	Canal de Castilla	Varios		
Villadiego	228	Iglesia de Santa María	Villahizán de Treviño	409300	4703600
	227	Iglesia de San Martín	Villahizán de Treviño	409350	4703550
	65	Conjunto Histórico Artístico	Villadiego	417200	4707700
Villafranca Montes de Oca	226	Zona de Villafranca Montes de Oca	Villafranca Montes de Oca	474500	4691000
	87	Ruínas de San Felix	Villafranca Montes de Oca	475500	4694700
Villahoz	75	Iglesia Parroquial	Villahoz	424500	4658950
	52	Conjunto Histórico Artístico	Villahoz	424500	4658900
Villamayor de los Montes	153	Monasterio de Santa María	Villamayor de los Montes	436500	4662000
Villarcayo	176	Conjunto Histórico de la Villa	Salazar	449700	4758500
	170	Palacio del Mayorazgo de Isla y Ermita de Nuestra Señora de Torrentero	Villalain	452300	4751400
	225	Iglesia de San Martín	Villacomparada de Rueda	454600	4755850
	26	Iglesia Parroquial	Bisjueces	453600	4749500
	66	Conjunto Histórico Artístico	Villasana de Mena	477010	4772150
Villasandino	67	Conjunto Histórico Artístico	Villasandino	408800	4691900
Villegas	40	Iglesia Parroquial de Santiago Apóstol	Villamorón	415800	4702900
	147	Iglesia de Santa Eugenia	Villegas	416550	4702500
Viloria de Rioja	230	Casa de Santo Domingo de la Calzada	Viloria de Rioja	491700	4697300
Vizcaínos	134	Iglesia de San Martín	Vizcaínos	478050	4661300

## BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA SOBRE SIG APLICADOS A ESTUDIOS DE PATRIMONIO

- AA.VV.: 1997. "Ayudas de intercambio del Programa de Cooperación Interuniversitaria/ALE: Estudios del territorio aplicados a la arqueología en la campiña de Córdoba". En BOE 13-VIII-97. Boletín Oficial del Estado. Madrid.
- ALLEN, K.M.S.; GREEN, S.W.; ZUBROW, E.B.W.: 1990. "Interpreting space: GIS and archaeology". Taylor & Francis. Londres (Reino Unido).
- AMADO REINO, Xesús: 1997. "La aplicación del GPS a la Arqueología". En TP, 54, nº 1. Trabajos de Prehistoria. Madrid.
- ARIZA; MEROÑO; LÓPEZ; JIMÉNEZ; SÁNCHEZ: 1993. "El apoyo de los SIG en el desarrollo del agroturismo. Aplicación al caso de las subbéticas cordobesas". En 2º Congreso. AESIG. Madrid.
- BAENA, J.; et Alii: 1996. "Application of GIS to the archaeology of Roman Hispania". Communication to the Workshop The use of Geographic Information Systems in the Study of Ancient Landscapes and Features related to Ancient Land Use. Cos. Ljubljana (Eslovenia).
- BAENA PREYSLER, J.: 1997. "Empleo de los SIG en el estudio de yacimientos paleolíticos de la región de Madrid". En Los SIG y el análisis espacial en Arqueología. UAM. Madrid.
- BAENA PREYSLER, J.; BLASCO BOSQUED, C.: 1997. "Aproximación al estudio de un yacimiento y su entorno. El castro iberorromano del Pontón de la Oliva". En Los SIG y el análisis espacial en Arqueología. UAM. Madrid.
- BAENA PREYSLER, J.; BLASCO BOSQUED, C.: 1997. "Cambios en los patrones de asentamiento y visibilidad. El Bronce final y la primera edad del Hierro en el bajo Manzanares". En Los SIG y el análisis espacial en Arqueología. UAM. Madrid.
- BAENA PREYSLER, J.; BLASCO BOSQUED, C.: 1997. "Análisis macroespacial apoyado en los SIG: El horizonte campaniforme en la región de Madrid". En Los SIG y el análisis espacial en Arqueología. UAM. Madrid.
- BAENA PREYSLER, J.; BLASCO BOSQUED, C.; RAMOS GÓMEZ, L.: 1997. "Aplicación de los SIG al tratamiento de las imágenes". En Los SIG y el análisis espacial en Arqueología. UAM. Madrid.
- BAENA, Javier; BLASCO, Concepción; QUESADA, Fernando: 1997. "Los SIG y el análisis espacial en Arqueología". UAM. Madrid.



- BERMÚDEZ SÁNCHEZ, J.: 1997. "Los SIG sobre plataformas de ordenador personal: el programa IDRISI como ejemplo de trabajo sobre formatos ráster". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.
- BISKOWSKI, M.: 1994. "GIS and the study of grinding tools in the Teotihuacan Valley, México". En *Methods in the Mountains, proceeding of UISPP Commision IV meeting Mount Victoria*. Ian Jhonson (Ed.). Australia.
- BISWELL, S.; CROPPER, L.; EVANS, J.; GAFFNEY, V.; LEACH, P.: 1995. "GIS and excavation: a cautionary tale from Shepton Mallet, Somerset, England". En *Archaeology and Geographical Information Systems*. Lock, G. y Stancic, Z. (ed). Londres (Reino Unido).
- BLASCO, M<sup>a</sup> Concepción; BAENA, Francisco Javier: 1993. "Tratamiento de la información gráfica espacial". En *Inventarios y Cartas Arqueológicas*, Soria. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- BLASCO BOSQUED, C.; BAENA PREYSLER, J.: 1997. "Los SIG y algunos ejemplos de su aplicación para el estudio y gestión de las cartas arqueológicas". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.
- BLASCO, C.; BAENA, J.; RECUERO, V.: 1995. "Aplicación de los SIG para la determinación de los BIC". Bilbao (Vizcaya).
- BLASCO, C.; ESPIAGO, J.; BAENA, J.: 1997. "The role of GIS in the management of archaeological data: an example of an application to the spanish administration". En *Anthropology, Space and Geographical Information System*. Aldenderfer, M., y H. D.G. Maschner (ed.). Nueva York (EE.UU.)
- BLASCO, C.; RECUERO, V.; DÁVILA, A.; BAENA, J.: 1995. "Sistemas de Información Geográfica en la gestión del Patrimonio: definición de las zonas de protección arqueológica". *Aplicaciones Informáticas en Arqueología: Teoría y Sistemas*. Denborar. Bilbao (Vizcaya).
- BRACKMAN, P.; et alii: 1995. "The use of geomorphology, remote sensinsg and GIS techniques for geoarchaeological purposes in the Pessinus area, central Anatolia (Turkey)". En *Flemis Journal of natural Science*, vol. 75.
- BURGESS, C.; GILMOUR, S.: 1996. "Recording Archaeological Sites using GIS". En *Archaeological Computing Newsletter*, 46. Oxford (Reino Unido).
- BURILLO, F.; GIMENO, E.; IBÁÑEZ, E.J.; POLO, C.: 1995. "Un modelo de gestión integral del Patrimonio Arqueológico". En *Aplicaciones Informáticas en Arqueología: Teorías y sistemas*. Bilbao. Denboraren Argia. Bilbao (Vizcaya).

- CARMICHAEL, D.L.: 1990. "GIS predictive modelling of prehistoric site distributions in Central Montana. Interpreting space: GIS and Archaeology". Allen, K.M.S.; Green, S.W.; Zubrow, E.B.W. (Ed.)
- CHAMPION, Sara: 1997. "Archaeology on the World Wide Web: a user's field-guide. Diciembre 1997". *Antiquity*. Reino Unido.
- CLAXTON, J.: 1995. "Future enhancements to GIS: implication for archaeological theory". En *Archaeology and Geographical Information Systems*. Lock, G. y Stancic, Z. (Ed). Londres (Reino Unido).
- DÍEZ CASTILLO, Agustín: 1994. "La distribución territorial de las construcciones megalíticas: El valle de Liébana (Potes, Cantabria)". En *Illunzar*, 2. Asociación Cultural de Arqueología AGIRI. Guernica (Vizcaya).
- ESPIAGO, Javier; BAENA, Javier: 1997. "Los Sistemas de Información Geográfica como tecnología informática aplicada a la arqueología y a la gestión del patrimonio". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.
- ESPIAGO, J.; BLASCO BOSQUED, C; BAENA PREYSLER, J.: 1992. "Los SIG en la gestión de datos arqueológicos: el ejemplo de la aplicación desarrollada en la Comunidad de Madrid". En *Boletín de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica y Territorial*, julio 1992. AESIG. Madrid.
- ESTRADA BELLI, Francisco: 1997. "GPS and GIS as aids for mapping archaeological sites". En *Archaeological Computing Letter*, 47. Oxford (Reino Unido).
- FARLEY, J.; LIMP, W.; LOCKHART, J.: 1990. "The archaeologist's workbench: integratin GIS, remote sensing, EDA and database management". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- FEITO HIGUERUELA, Francisco; GARRIDO ALMONACID, Antonio; CAMERO IRIARTE, José; FERNÁNDEZ CAPILLA, Rafael: 1997. "Análisis espacial en Arquegis". En *Mapping*, nº 35, enero 1997. Mapping. Madrid.
- GAFFNEY, V.; STANCIC, Z.; WATSON, H.: 1995. "The impacto of GIS on archaeology: a European perspective". En *Archaeology and Geographical Information System*. Loc, G., y Stancic, Z. (Ed.). Londres (Reino Unido).
- GAFFNEY, V.; VAN LEUSEN, M: 1995. "Postcript-GIS, environmental determinism and archaeology: a paralell text". En *Archaeology and Geographical Information Systems*. Lock G. y Stancic, Z. Londres (Reino Unido).

- GARCINUÑO HERRERO, Eva; DOMÍNGUEZ BRAVO, Javier: 1993. "Diversas metodologías para la realización de inventarios de recursos naturales y posibilidades de mejora en su gestión con los SIG". En Los sistemas de información geográfica en el umbral del S. XXI. 2º Congreso. Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica. Madrid.
- GARRIDO, A.; FEITO, F.; CAMERO, J.; FERNÁNDEZ, R.: 1996. "Arquegis: un modelo de gestión espacial de datos arqueológicos". En Actas de Top-Cart 96 (Madrid, 14-18, X-96).
- GREEN, S.W.: 1990. "Approaching archaeological space: an introduction to the volume". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- HARRIS, T.M.: 1986. "Geographic information system design for archaeological site information retrieval. En *Computer Applications in Archaeology 1986*. Birmingham (Reino Unido).
- HARRIS, T.; LOCK, G.: 1995. "Toward an evaluation of GIS in european archaeology". En *Archaeology and Geographical Information Systems*. Lock, G. y Stancic, Z. (Ed.). Londres (Reino Unido).
- JOHNSON, Ian; MAC LAREN NORTH (eds): 1997. "Archaeological Applications of GIS: Proceedings of Colloquium II, UISPP XIIIth Congress, Forli, Italy. September 1996. Universidad de Sydney. Sydney (Australia).
- KVAMME, K.: 1990. "GIS Algorithms and their effects on regional archaeological analysis". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- LOCK, G.: 1996. "The past, present and future of archaeological GIS research". Communication to the Workshop The use of Geographic Information Systems in the Study of Ancient Landscapes and Features related to Ancient Land Use. Ljubljana (Eslovenia).
- MADRY, S.; CRUMLEY, C.: 1990. "Remote sensing and GIS in Burgundy". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- MARBLE, D.: 1990. "The potential methodological impact of GIS on the social sciences". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- MARTÍN de la CRUZ, J.C.; BERMÚDEZ SÁNCHEZ, J.: 1997. "La utilidad de los SIG en la investigación y gestión del patrimonio arqueológico de la campiña de Córdoba". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.

- MARTÍNEZ LILLO, S.; SÁEZ LARA, F.; MALALANA UREÑA, A.: 1997. "La aplicación de los SIG como complemento para el estudio de la organización del espacio en la marca media andalusí. El sistema de atalayas en la cuenca del Jarama (Madrid)". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.
- MASSAGRANDE, F.: 1995. "Using GIS non-systematic survey data: the Mediterranean evidence". En *Archaeology and Geographical Information Systems*. Lock, G. y Stancic, Z. (Ed.). Londres (Reino Unido).
- MASSAGRANDE, F.: 1997. "The romans in South-west Spain: free choice or blind acceptance? Can GIS answer?". En *Computer Applications in Archaeology*, 95. Leiden (Holanda).
- MATA-WAGNER, José: 1998. "La implementación de Geomedia para el planeamiento y ordenación de la trama urbana de cascos antiguos y centros históricos: el proyecto SIGtram de MW Arquitectura-Urbanismo". En *Mapping*, nº 49. Mapping. Madrid.
- MONTUFO, Antonio M.: 1998. "GIS for archaeological heritage management in the city of Granada (Andalusia, Spain). The risk map of archaeological heritage". En *Archaeological Computing Newsletter*, 50. Oxford (Reino Unido).
- OZAWA, K.; KATO, T. TSUDE, H.: 1995. "Detection of beacon networks between ancient hill-forts using a digital terrain model based GIS". En *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. BAR International Series 600.
- PÉREZ HERAS, Adolfo (1998): "Simbolización: Itinerario desde el SIG al mapa impreso". En *Primer Congreso Nacional de Información Geográfica*. Valladolid, 6, 7 y 8 de octubre de 1998.
- QUESADA SANZ, F.; BAENA PREYSLER, J.; CUADRADO DÍAZ, E.; BLASCO BOSQUED, C.: 1997. "SIG y análisis mesoespacial: Un planteamiento sobre la necrópolis ibérica de El Cigarralejo". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.
- QUESADA, F.; BAENA, J.; BLASCO, C.: 1995. "An application of GIS to intra-site spatial analysis: the Iberian Iron Age cemetery of El Cigarralejo (Murcia, Spain)". En *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. BAR International Series.
- RECUERO VELAYOS, Virginia; ARNÁIZ REVILLA, Emma: 1993. "Aplicación de los SIG. Un ejemplo de prospección selectiva en la mitad septentrional de Madrid". En *Inventarios y Cartas Arqueológicas*, Soria. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- RECUERO, V.; BLASCO, M.C.; BAENA, F.J.: 1995. "Estudio espacial del Bronce final-Hierro I en el Bajo Manzanares apoyado en los SIG". En *Aplicaciones Informáticas en Arqueología: Teorías y sistemas*. Bilbao. Denboraren Argia. Bilbao (Vizcaya).

- REYNOSO, C.; CASTRO, D.: 1994. "VB-GIS 3D, A GIS specifically designed for archaeology". En *Methods in the Mountains*, proceeding of UISPP Commision IV meeting Mount Victoria. Australia.
- ROLDÁN GÓMEZ, L.; BAENA PREYSLER, J.; BLASCO BOSQUED, C.; BERMÚDEZ SÁNCHEZ, J.; GARCÍA Ortiz, E.: 1997. "SIG y arqueología romana. Restitución del trazado del acueducto de Cádiz". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. UAM. Madrid.
- ROMANO, G.; TOLBA, O.: 1995. "Remote sensing, GIS and electronic surveying: reconstructing the city plan and landscape of roman Corinth". En *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. BAR International Series.
- SÁNCHEZ PALENCIA, J.; FERNÁNDEZ POSSE, M.; OREJAS, A.: 1996. "Le project de la zone archéologique de Las Medulas, l'emploi du SIG". Communication to the Workshop *The use of Geographic Information Systems in the Study of Ancient Landscapes and Features related to ancient Land Use*. Ljubljana (Eslovenia).
- SAVAGE, S.: 1990. "GIS in archaeological research". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- SEMENARO, G.; BELOTTI, B.: 1996. "A GIS supported project for the archaeology of Southern Italy. Communication to the Workshop". En *The use of Geographic Information Systems in the Study of Ancient Landscapes and Features related to Ancient Land Use*. Ljubljana (Eslovenia).
- TEJADA, L.M.; FERNÁNDEZ MORENO, J.J.; VAL RECIO, J. del: 1995. "Informatización del inventario arqueológico de Castilla y León". En *Aplicaciones Informáticas en Arqueología: Teorías y sistemas*. Bilbao. Denboraren Argia. Bilbao (Vizcaya).
- WARREN, R.: 1990. "Predictive mapping in archaeology". En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).
- WARREN, R.E.: 1990. "Predictive modelling of archaeological site location: a case study in the Midwest". En *Interpreting space: Gis and Archaeology*. Allen, K.M.S.; Green, S.W.; Zubrow, E.B.W.
- WHEATLEY, D.: 1995. "Comunicativ viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility and its archaeological application". En *Archaeology and geographical Information Systems*. Lock, G. y Stancic, Z. (Ed.). Londres (Reino Unido).
- WILLIAMS, I.; LIMP, F.; BRIUER, F.: 1990. "Using GIS and EDA for archaeological site classification and analysis. En *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Kathleen Allen, Staton Green, Ezra Zubrow (Ed.). Londres (Reino Unido).