

**BOLETÍN  
del  
CENTRO DE ESTUDIOS  
«PEDRO SUÁREZ»**

Estudios sobre las comarcas  
DE GUADIX, BAZA Y HUÉSCAR

**AÑO XXVIII N° 28**

**2015**

# EL SIPAG: UN SISTEMA PARA LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN ARQUEOLÓGICA DE LAS EXCAVACIONES URBANAS DE GUADIX.

SIPAG: A SYSTEM FOR THE RETRIEVAL OF ARCHAEOLOGICAL EVIDENCE FROM EXCAVATIONS WITHIN THE CITY OF GUADIX.

**Mérida Ramírez Burgos**

Universidad de Granada | merida1893@gmail.com

**José María Martín Civantos**

Universidad de Granada | civantos@ugr.es

*Recibido: febrero de 2015 / Aceptado: abril de 2015.*

## Resumen

La documentación arqueológica de la ciudad de Guadix ha estado hasta el día de hoy sin un organismo ni una herramienta que la gestione. Dentro de los proyectos “Estudio histórico artístico y propuestas para la conservación de la ciudad de Guadix (Granada)” (HAR 2010-21536) y “De Acci a Guadix: reinterpretando el pasado de una ciudad histórica para proteger su patrimonio y contribuir a su desarrollo” (HAR 2013-48423) se ha llevado a cabo la creación de un Sistema de Información Patrimonial denominado SIPAG. En él se ha volcado toda la documentación arqueológica de las intervenciones llevadas a cabo desde el año 1986 hasta el año 2009<sup>1</sup>.

## Palabras clave

Guadix | Sistema de Información Geográfica | SIPAG | Arqueología urbana | Gestión del Patrimonio Arqueológico.

## Summary

Archaeological data for the city of Guadix has remained up until now without a home or a management tool. Under the projects “Historical artistic study and proposal for the conservation of the city of Guadix (Granada)” (HAR 2010-21536) and “From Acci to Guadix: Reinterpreting the past of an historical city to protect its patrimony and contribute to its development” (HAR 2013-48423) a system of heritage information titled SIPAG has been set up. In it have been deposited all the archaeological reports from the digscarried out between 1986 and 2009.

## Keywords

Guadix | Geographical data system | SIPAG | City archaeology | Archaeological heritage management.

---

1. Este trabajo se enmarca dentro del proyecto I+D «De Acci a Guadix: reinterpretando el pasado de una ciudad histórica para proteger su patrimonio y contribuir a su desarrollo (Granada)» (HAR2013-48423-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y dirigido por el profesor José María Martín Civantos

## 1. INTRODUCCIÓN.

Los numerosos restos arqueológicos y patrimoniales documentados en la ciudad de Guadix son testigos de la importancia cultural que alberga esta ciudad histórica. Dichos restos nos aportan numerosos datos para un conocimiento de su formación, su recorrido, sus cambios y aportaciones históricas. La larga historia de la ciudad de Guadix se remonta a la Edad del Bronce, hace 4000 años, con una ocupación prolongada en época ibérica, romana, medieval y moderna (Raya Praena et al., 2000). Como resultado podemos observar en la ciudad contemporánea numerosos testigos históricos que la dotan de una importante categoría patrimonial. Sin embargo, a pesar de la riqueza cultural que alberga y tras varios intentos legislativos para la creación del Plan Especial, la ciudad carece de mecanismos dedicados a velar por la protección y conservación de sus restos arqueológicos (Alcón, 2005).

La redacción de la *Carta Arqueológica* de la ciudad, supone una de las aportaciones más importantes para la conservación del patrimonio histórico accitano. Fue redactada en el año 2000 y promovida por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Gracias a su publicación se estableció la zonificación arqueológica y de protección patrimonial. Posteriormente, en 2010, se inició la elaboración del Plan Especial del Casco Histórico de Guadix, pendiente aún de finalización, y que está llamado a ser, junto a la *Carta Arqueológica*, la única herramienta administrativa para la protección del patrimonio accitano. Lamentablemente, estas dos iniciativas no han sido suficientes para que la ciudad pueda conservar dicho legado patrimonial, ya que durante muchos años ha vencido el desinterés hacia la protección y el conocimiento del Patrimonio.

Una de las causas entendemos que se encuentra en la dificultad de las excavaciones arqueológicas de urgencia en generar conocimiento histórico y una sensibilidad y conciencia sobre la importancia del Patrimonio. Las circunstancias en las que se realizan muchas de estas intervenciones no son las más óptimas para los profesionales, ni desde el punto de vista científico ni laboral. La obligatoriedad de que los promotores asuman el coste, además de las complicaciones administrativas que esto conlleva, hace que las excavaciones y controles arqueológicos no estén bien vistos ni sean valorados positivamente por una parte de la sociedad, que siente además que sus resultados no sirven para nada. Es cierto que en la mayor parte de las ocasiones las intervenciones no se traducen en resultados de los que la ciudadanía pueda disfrutar y sacar algún provecho. A menudo, la obligatoria intervención se convierte en un trámite administrativo más, especialmente gravoso e incomprensible. Esto ha hecho que la percepción social de la Arqueología a menudo se vea muy perjudicada.

Como decimos, las condiciones en las que los arqueólogos han de realizar su trabajo en las actividades de urgencia no son las deseables y obviamente no incluyen la posibilidad de poder llevar a cabo esta labor de difusión y conservación, ni siquiera de estudio previo que permita elaborar e interpretar los datos obtenidos. Cada solar y cada actividad son consideradas además como si fueran yacimientos independientes, sin que aparentemente tengan relación los restos

de una parcela con la contigua. Los datos resultan en muchos casos inaccesibles para los propios arqueólogos. No hay una unidad de criterios a la hora de intervenir, ni siquiera de dar un nombre o identificación a la intervención.

A estas circunstancias se le une además el hecho de que durante la mayor parte de las excavaciones arqueológicas éstas no sean visitables por el público por diversos motivos. Esta situación ha potenciado aún más el desconocimiento y el alejamiento de una parte de la población. Pero además, ha provocado que sea extremadamente complicado poder recopilar y poner en común los datos obtenidos para generar el conocimiento histórico que se espera de estas actuaciones y del esfuerzo que han conllevado (Rodríguez Temiño, 2004).

Por ello, los proyectos de investigación que estamos llevando a cabo han tenido como una de sus tareas fundamentales la creación de un Sistema de Información Patrimonial de Guadix (SIPAG), con el objetivo de almacenar y combinar toda la documentación arqueológica bajo una metodología unificada, que permita interpretar la ciudad como un solo yacimiento. Dichos proyectos han sido financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad, dentro de los programas de Investigación y Desarrollo. El primero, titulado «Estudio histórico artístico y propuestas para la protección del patrimonio de la ciudad de Guadix», se desarrolló entre los años 2010 y 2013. El segundo, «De Acci a Guadix: reinterpretando el pasado de una ciudad histórica para proteger su patrimonio y contribuir a su desarrollo», comenzó en el año 2014 y está actualmente en ejecución. El SIPAG supone la primera herramienta de gestión capaz de englobar todos los datos arqueológicos recogidos a lo largo de veintitrés años de intervenciones arqueológicas en la ciudad, desde el año 1986 hasta el 2009, y actualmente se encuentra plenamente operativo.

No son muchos los ejemplos de ciudades patrimoniales, tanto dentro del territorio nacional como internacional, que han optado por el uso de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) como herramientas de gestión, alcanzando muy buenos resultados. Dentro del territorio andaluz, podemos destacar varios ejemplos de cómo los GIS han dado una nueva dimensión al Patrimonio, sirviendo como herramienta indispensable en la gestión, en el estudio científico de los yacimientos arqueológicos y en su difusión. Algunos de los ejemplos más conocidos son el Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía, creado por el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (Muñoz Cruz, 2006); el SIALH, Sistema de Información Geográfica de la Alhambra y el Generalife, encargado de gestionar todas las intervenciones y elementos patrimoniales de los monumentos, o el Sistema de Información Geográfica del Conjunto Arqueológico de Carmona, el SICAC. Este último ha supuesto un avance en las tareas de gestión de datos, difusión e interpretación para un solo yacimiento (Jiménez Hernández, 2012).

Así mismo, fuera del territorio andaluz existen ciudades con una larga tradición en la protección y tutela del Patrimonio, las cuales han adaptado su gestión al uso de los GIS. Uno de los primeros y más representativos ejemplos es el GIS de la ciudad monumental de Mérida (Barrientos Vera, 2004). Fuera del territorio español, tampoco existen muchos ejemplos de ciudades que gestionan su

patrimonio arqueológico mediante el uso de la herramienta GIS. Siena será una de las ciudades patrimoniales precursoras en el uso del GIS para el registro de datos arqueológicos (Valenti, 2000; Valenti, 2009). La elaboración de un GIS arqueológico en esta ciudad fue promovida por la necesidad de compaginar y explotar al máximo los datos extraídos en excavación, entendiendo el GIS como una herramienta para mejorar el conocimiento y la traducción u homogeneización de la información arqueológica. A ella se han ido sumando otras ciudades de manera más o menos completa o compleja, como Pisa, Padua o York<sup>2</sup>.

En definitiva, los GIS y el uso de nuevas herramientas de registro y gestión ocupan ya parte indispensable en la tutela del Patrimonio. Gracias a ellas tenemos a nuestra disposición una herramienta en la que poder almacenar datos gráficos y alfanuméricos en un solo contenedor, además de las posibilidades que ofrecen para la investigación.

## **2. LA CREACIÓN DEL GIS.**

### **2.1. PLANTEAMIENTO INICIAL.**

Desde el inicio del proyecto entendimos la recuperación de la información arqueológica como una necesidad prioritaria para gestionar los datos patrimoniales. No sólo se trataba de almacenar datos sin medida en un solo contenedor. Nuestro objetivo era crear una base de datos (BD) cuya estructura respondiera a una forma sistemática de gestionar la información mediante metodología estratigráfica. De este modo, los datos arqueológicos estarían reunidos en un solo formato, evitando en la medida de lo posible el formato papel y formando parte conceptualmente de un solo yacimiento, el de la ciudad de Guadix. Se daría así solución a la problemática existente respecto a la investigación en conjunto del yacimiento. A pesar de la complejidad en la homogeneización de la información, la base de datos debía permitirnos el almacenamiento y la gestión del gran volumen de datos heterogéneos que habíamos reunido. Así mismo, ésta debe facilitar el almacenamiento de futuros datos arqueológicos de las próximas intervenciones.

Sin embargo, antes de enfrentarnos a la base de datos, fue necesario organizar la información original recopilada. Todo ese gran volumen de información se ha dividido en carpetas y subcarpetas de archivos, estructuradas de igual modo para todas las intervenciones arqueológicas, sistematizando los datos a todos los niveles, empezando desde la organización más primaria en carpetas divididas a su vez en varias subcarpetas.

Con el objetivo de localizar la documentación de las intervenciones de forma rápida y práctica, cada una de las intervenciones tiene almacenado sus datos bajo el mismo código asignado en el SIPAG. Por ejemplo, la intervención "25.

---

2. Dean, 2012; Nardini, 2012; Jean-Curret, 2012; Valente, 2012; Gattiglia, 2014; Chavarria, 2009; Chavarria & Valente, 2011.

GU-CG1-01" corresponde a la intervención número 25 siguiendo el orden de ejecución, realizada en el callejón del Guijarro número 1, año de ejecución 2001.

Así mismo, dentro de cada carpeta de intervención, el conjunto de datos vuelve a dividirse en varias carpetas, la primera de ellas denominada "Información Gráfica", la segunda "Información Alfanumérica" y la tercera, "Creación de nuevos datos". La carpeta de "Información Gráfica" alberga otras subcarpetas divididas en "Croquis", "Planos", "Fotografías" y "Dibujo de Materiales". Igualmente, en la carpeta de "Información Alfanumérica" dividimos la documentación en otras tres subcarpetas denominadas "Publicaciones", "Documentación Intervención" y "Secuencia Estratigráfica". En la primera de ellas, hemos incorporado la bibliografía correspondiente a la intervención, como los artículos del *Anuario Arqueológico de Andalucía* en formato digital. En la segunda, todos los documentos disponibles de la intervención, es decir, la redacción de la Petición de la Actividad, el Informe Preliminar, la Memoria Final, las Fichas de Excavación, el Diario de Excavación, etcétera. Por último, en la carpeta "Secuencia Estratigráfica" se almacena la secuencia estratigráfica de la intervención que se va actualizando y/o generando (para los casos en los que no existe tal secuencia) en formato CAD. Todas las secuencias estratigráficas almacenadas y/o generadas durante el proceso de recuperación de datos, se encuentran ahora en formato digital, con el fin de poder adaptar su edición a las nuevas investigaciones y a su difusión.

Por último, en la carpeta denominada "Creación de nuevos datos" introducimos todos los planos, mapas, gráficos de porcentaje de información disponible y pérdida de datos, el gráfico de niveles en la aplicabilidad en términos de investigación, gestión y difusión de la intervención y nuevos planos realizados en el SIPAG. Es decir, en esta tercera carpeta almacenamos los nuevos datos ya sean gráficos o alfanuméricos que hemos generado durante nuestra investigación. De esta forma, el trabajo queda incorporado como información arqueológica junto con el resto de la documentación original de cada intervención. Este trabajo sistemático trabaja con los datos arqueológicos antes de ser homogeneizados para su uso en el SIPAG.

Mientras trabajábamos en el análisis de los datos y los organizábamos, procedimos a crear el diagrama que estructuraría la BD. Para analizar de forma conjunta todos los datos fue necesario estructurar la base mediante un sistema jerárquico siguiendo la metodología estratigráfica, de manera que fuera capaz de relacionar de menor a mayor las entidades que forman parte de un solo yacimiento. De este modo, la investigación histórica sobre la formación de la ciudad se haría en todo su conjunto y no de forma independiente y parcelada como se ha venido haciendo hasta ahora. Igualmente, a través de la homogeneización y normalización podríamos investigar, gestionar y difundir el gran volumen de datos arqueológicos a través de un solo contenedor.

El primer paso para la estructuración de la BD fue considerar a la ciudad como un solo yacimiento, pues histórica y materialmente así es. De forma general, un yacimiento se forma por numerosos elementos que, con el paso del tiempo, se van transformando tanto en su aspecto y estructura como en su función, por lo que dichos elementos son testigos de los acontecimientos que forman parte de la

historia de ese lugar. Por motivos obvios, dentro de las distintas categorías que se pueden establecer entre los yacimientos arqueológicos las ciudades ocupan un papel destacado por su complejidad y significación. Dentro de esta consideración como único yacimiento se establecieron unos objetivos básicos de documentación y gestión que ayudaran no sólo al conocimiento histórico de la ciudad, sino que sirvieran como principal fuente de información arqueológica con la que poder conservar el patrimonio. Los objetivos para la estructuración de la base de datos han sido:

- Que el SIPAG sirva como único contenedor de los datos arqueológicos para todo el yacimiento, funcionando así como herramienta para la homogeneización-normalización de la información arqueológica y agilizando la administración de datos.
- Que fuera capaz de implantarse como principal herramienta para la recogida de datos arqueológicos de futuras intervenciones en la ciudad de Guadix.
- Que haga posible una cuantificación de la potencialidad del patrimonio arqueológico ya sea de forma global, zonal o por fases cronológicas.
- Que nos permita la realización de consultas de tipo histórico en las que se tengan en cuenta todos los restos arqueológicos documentados hasta hoy, evitando la redundancia de datos almacenados.
- Hacer una valoración general del estado de la cuestión, mediante la cuantificación de la pérdida de información arqueológica, desde la primera excavación en el año 1986 hasta las realizadas en el año 2009 y ampliarlo hasta las últimas intervenciones llevadas a cabo.
- Fomentar el conocimiento compartido mediante la consulta de los datos arqueológicos a través de un portal web en una próxima etapa de trabajo.

Sin embargo, la necesidad de avanzar en la gestión de los datos arqueológicos requería que el almacenamiento de los datos alfanuméricos se combinase con los datos gráficos a través de un *software* que lo permitiera ya que, por sí sola, la BD no nos lo permitía. Así, mediante el uso de PostGIS para la creación de la base de datos relacional y ArcGIS10, conseguimos el almacenamiento de los datos gráficos y sus características alfanuméricas, esencial para el análisis y/o la consulta de cualquier entidad arqueológica con una base científica y sistemática (Fronza, 2001).

A esta combinación de datos gráficos y alfanuméricos se le denomina *geodatabase* que para el caso de las intervenciones arqueológicas denominamos "Excavación". En ella podemos compaginar todo tipo de elementos vectoriales en forma de polígonos, puntos y líneas (correspondiente a la digitalización de las entidades arqueológicas del yacimiento: estructuras, complejos estructurales, arrasamientos, etc...) con archivos *raster* como imágenes fotográficas o planimetrías.

Los componentes de nuestra *geodatabase* son:

- *Feature dataset*: contenedor de datos homogéneos.
- *Feature class*: geometrías.
- Tabla: datos alfanuméricos.
- Relaciones lógicas y tipológicas según el método arqueológico estratigráfico.

Como ya habíamos clasificado toda la documentación arqueológica en grupos de carpetas de datos y conocíamos los formatos en los que estaba recogida, advertimos ya qué tipo de problemas en la homogeneización de la información íbamos a tener en el transcurso de su volcado en el SIPAG. A pesar de toda la problemática con la que nos hemos enfrentado a lo largo de todo el proceso de trabajo, las ventajas a nivel de investigación, gestión y difusión que nos ofrecen los GIS son numerosas.

En el ámbito de la investigación, la sistematización de la información realizada a través de ArcGIS y PostGIS facilita la consulta de datos tanto a nivel individual como espacial de todo el yacimiento, como por ejemplo la creación de preguntas de tipo histórico: ¿cuál ha sido el proceso de evolución de la ciudad?, ¿cuál era su orografía original y como se ha ido transformando?, ¿cómo se organizaba urbanísticamente la ciudad en sus diferentes etapas de ocupación?, etcétera.

Así mismo, en relación a la gestión, una vez tenemos el patrimonio arqueológico documentado a un nivel de detalle máximo, la creación de nuevas propuestas de gestión para el espacio urbano se realizan de forma más rápida y con un rigor científico adecuado a los restos. Por último, la modernización en el formato de almacenamiento de los datos agiliza la salida gráfica de éstos para la difusión.

Este tipo de herramientas está teniendo un gran protagonismo para la gestión de yacimientos bajo ciudades contemporáneas, lo que ha provocado un gran avance en su gestión. Sin embargo y a pesar de los avances en las herramientas de gestión patrimonial y la creación de Sistemas de Información Arqueológica para numerosos yacimientos, el SIPAG es el único por el momento, tanto a nivel nacional como internacional, que trata de una forma sistemática la documentación en bruto de las intervenciones antiguas y a través del cual se realiza la reinterpretación de los datos almacenados, salvando la diferencia entre un GIS arqueológico como herramienta de gestión y un GIS arqueológico como herramienta para la investigación.

## 2.2. LA BASE DE DATOS RELACIONAL.

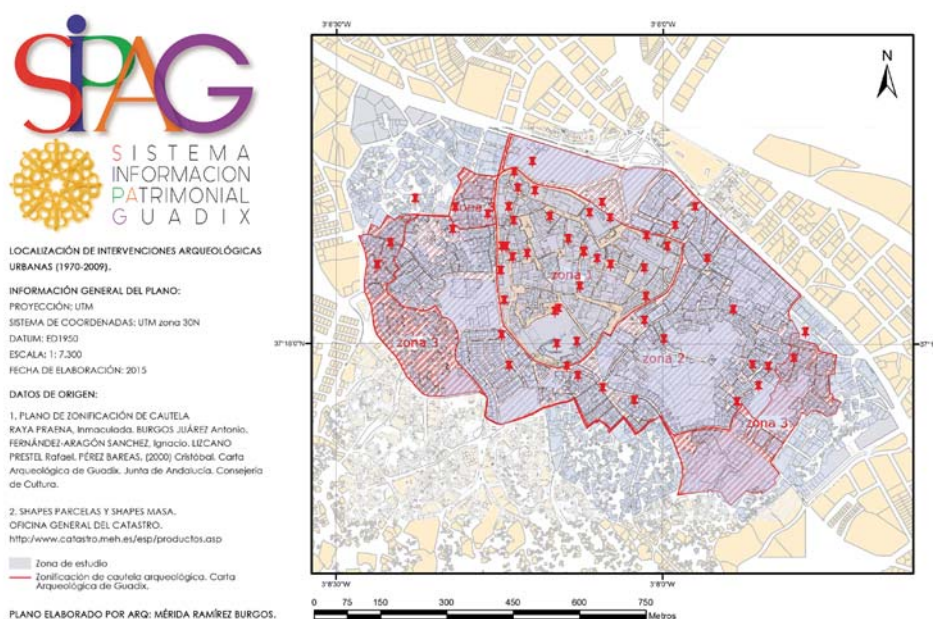
Para crear la estructura jerárquica y relacional de nuestra base de datos, construimos un diagrama entidad-jerarquía-relación que reuniera todos los elementos o conceptos que la integraban y las relaciones que debían tener unos con otros respecto a la metodología estratigráfica. Una base de datos se forma a través de tablas donde se recogen los registros o entidades con sus características. Estas características son denominadas campos o atributos, que describen cada uno de



los elementos que queramos insertar de cada registro. Así mismo, para cada entidad, existe un campo clave que la identifica de forma unívoca. Estos campos clave en nuestro sistema de información arqueológica están destinados para cada uno de los códigos que representen a cada entidad. Así, existe un código para “complejo estructural”, para “estructura”, para “unidad estratigráfica”, etcétera.

Una tabla define de forma conceptual a un solo tipo de datos, por lo que cada tabla representa a cada una de las entidades, organizadas a modo de árbol. La jerarquía de las tablas de nuestra base de datos está determinada según la naturaleza de las entidades de un yacimiento, comenzando por este mismo como principal entidad que abarca al resto. Dentro del yacimiento encontramos, por orden jerárquico, la zona, el área, la intervención, el sondeo, el sector, el complejo estructural, la estructura, la unidad estratigráfica, los elementos construidos, la caracterización y las cotas.

En estas tablas podemos encontrar algunos campos organizados con menús desplegables, mediante los cuales podemos poner el dato referente a cada entidad de forma sistemática. Por ejemplo, dentro de las tablas “Unidades Estratigráficas Positivas” y “Unidades Estratigráficas Negativas”, en el campo “Tipología Funcional”, encontramos una lista desplegable donde podemos elegir entre un total de cuarenta y ocho definiciones que hacen referencia a las tipologías funcionales



de cada entidad arqueológica documentadas en Guadix (canalización, muro, hogar, pavimento, columna, tierra vegetal, enlucido, etcétera). A pesar de ser una arquitectura bastante consolidada, la BD está en continua evolución, ampliando las definiciones arqueológicas según lo exijan los nuevos datos que vamos insertando en ella. Esto supone, sin duda, un paso en positivo para la gestión de los restos arqueológicos de la ciudad de Guadix, ya que nuevas intervenciones arqueológicas podrán partir de una metodología ya establecida, con una base de datos actualizada y capaz de almacenar la información alfanumérica y gráfica de las intervenciones. Una vez definidas las tablas, creamos las relaciones entre los registros de las diferentes tablas. Dichas relaciones se establecieron a partir de los principios del método estratigráfico<sup>3</sup> en el cual, cada entidad arqueológica se organiza en torno a su principal entidad que corresponde a yacimiento y de ahí de forma escalonada como si de una pirámide se tratase, se relacionan unas con otras.

### 2.3. CARTOGRAFÍA DE BASE Y ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS GRÁFICOS.

Una vez creado el Sistema de Información Geográfica en combinación con la BD, se seleccionó la cartografía base sobre la que queríamos trabajar con la documentación gráfica y alfanumérica. Desde el comienzo hemos trabajado principalmente con archivos *shapes* ofrecidos vía internet en la Oficina General del Catastro<sup>4</sup>. De todos los planos tipo *shapes* que nos ofrece el catastro, el que aportaba más información parcelaria y útil para nuestro GIS es el correspondiente a parcelas, perfecto para la combinación con los datos de la tabla intervención, la cual contiene el campo *IDparcela*. Esta combinación de los datos parcelarios con los datos histórico-arqueológicos permitirá entrelazar la información histórica con la puramente administrativa.

También trabajamos sobre una ortofotografía de alta resolución cuyo nivel de detalle nos permite trabajar a una escala suficientemente detallada para poder insertar los datos arqueológicos. De esta manera podemos obtener una imagen general del proceso evolutivo del urbanismo de la ciudad. Así por ejemplo, en combinación con otras fuentes como el *Catastro de la Ensenada*, podemos observar cómo algunas viviendas mantienen la misma división parcelaria que en épocas anteriores al siglo XVIII. Para completar nuestra cartografía de base creamos una capa intermedia definiendo el área de estudio según nos ofrecía el documento oficial de la carta arqueológica de la ciudad (Raya Praena et al., 2000), ampliando escasamente la zona a este y oeste para poder abarcar algunas de las intervenciones arqueológicas realizadas en la ciudad.

Con el objetivo de que todos esos datos estén disponibles de forma rápida y práctica, facilitando así su consulta, organizamos todos los planos de excavación, los croquis y las imágenes que podían ser georreferenciadas por intervención arqueológica. Para ello utilizamos los grupos y subgrupos que nos ofrece la tabla de contenidos de ArcGIS 10. La tabla de contenidos SIPAG se divide en cuatro bloques básicos:

3. Harris, 1991; Carandini, 1997; Roskams, 2003.

4. <http://www.catastro.meh.es/servicios/wms/wms.htm>

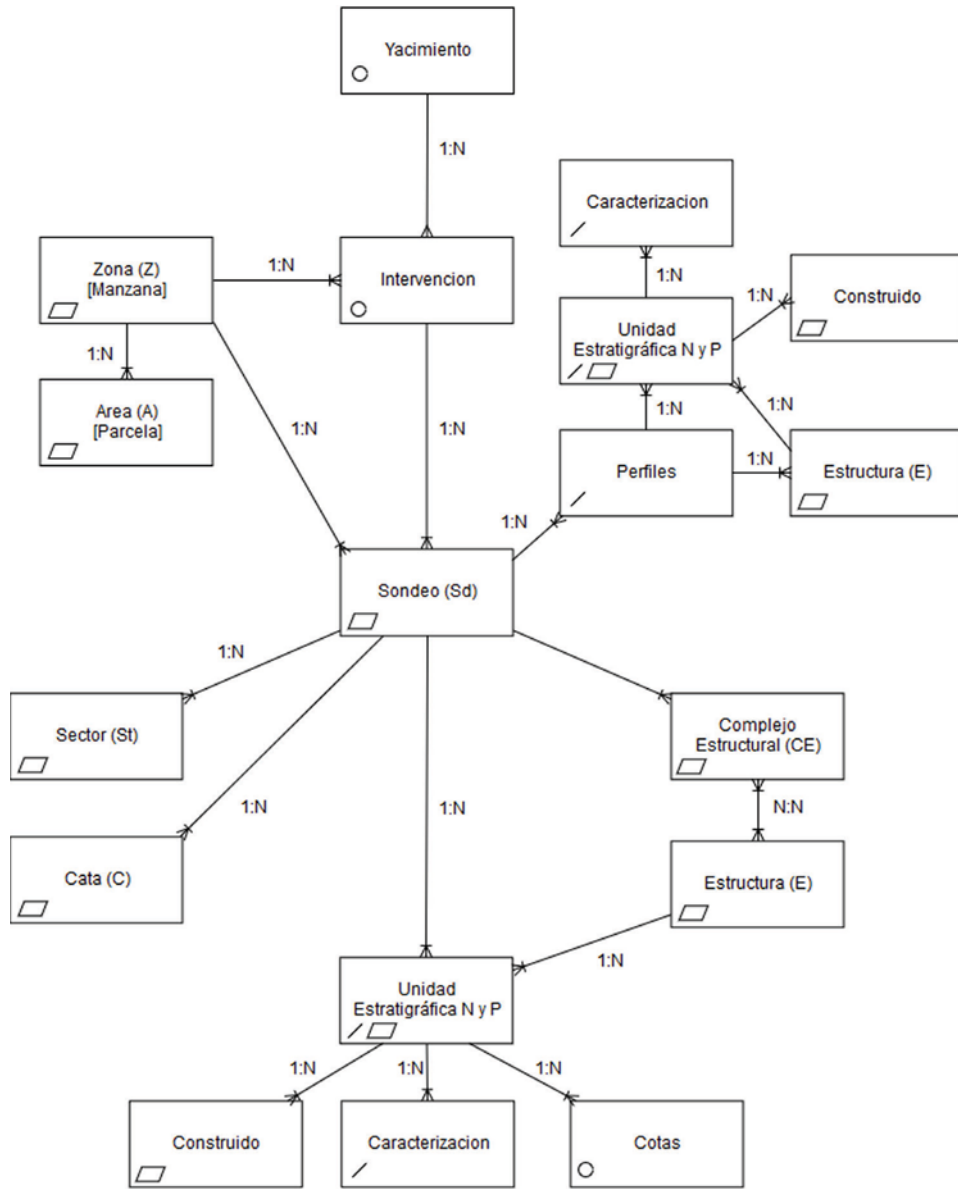


Fig. 2. Localización de las intervenciones y área de estudio SIPAG.  
 Autor: Mérida Ramírez Burgos.

- Un primer grupo corresponde a las tablas que forman la base de datos de PostGIS.
- Un segundo grupo a las intervenciones arqueológicas, las cuales a su vez se dividen cada una en subgrupos a través de su código de intervención (recordamos que eran códigos tipo 1.GU-AL-86, 6.GU-HR-94, etcétera). Cada intervención alberga cada uno de los planos, croquis y/o fotos que le pertenecen.
- Otro grupo de datos corresponde a la cartografía de base, que como su propia definición indica sirve como base para ubicar y relacionar con datos actuales el resto de planos, croquis e imágenes. Actualmente, como hemos dicho, usamos una ortofoto de alta resolución y la cartografía digital del catastro correspondientes a manzana y a parcela.
- Por último, hemos creado un grupo en el que almacenamos la creación de nuevos datos correspondientes a todas las consultas que le vamos haciendo al sistema.

### 3. DATOS CUANTITATIVOS.

La estructura del SIPAG que hemos descrito brevemente hasta ahora nos ha permitido desarrollar un ingente trabajo de recopilación, identificación, homogeneización y normalización, digitalización, georreferenciación, corrección de los numerosos datos con los que nos hemos encontrado<sup>5</sup>. Es de agradecer en este sentido la colaboración de numerosos profesionales que han dirigido estas intervenciones que nos han facilitado tanto los permisos como el acceso a la documentación e informes.

A nivel cuantitativo se han almacenado ya un total de cincuenta y tres excavaciones arqueológicas. Así mismo, durante el proceso de recuperación de los datos arqueológicos de forma sistemática y siguiendo el orden jerárquico de la BD, se han digitalizado un total de 53 zonas correspondientes a las manzanas catastrales y 46 áreas de excavación correspondientes a las parcelas catastrales. Dentro de ellas se han documentado 113 sondeos de excavación, 200 complejos estructurales de diferentes fases cronológicas del yacimiento, 1180 estructuras registradas en las excavaciones. Esto supone cerca de 7900 unidades estratigráficas positivas y alrededor de 1000 unidades estratigráficas negativas, además de un total de 15 493 elementos constructivos entre piedras, ladrillos, tejas y cerámica que caracterizan los estratos o las unidades construidas. Además de la digitalización de las entidades arqueológicas recuperadas, se han digitalizado y georreferenciado un total de 186 planos, 120 croquis y más de 30 fotografías georrestituidas.

---

5. Esta tarea es parte de la tesis doctoral de una de las autoras de este artículo, Mérida Ramírez Burgos, que se espera completar en breve.

A nivel documental se han archivado cerca de 800 fotografías pertenecientes a las intervenciones, tanto antiguas como recientes. Estas fotografías están enlazadas mediante un hipervínculo en la tabla de unidades estratigráficas positivas y negativas, de tal manera que si la imagen no ha podido ser georreferenciada, podemos visualizarla directamente mientras observamos su ubicación y toda su información alfanumérica. Expresados de este modo, el lector puede hacerse una idea de la importante cantidad de datos recopilados y tratados, aunque probablemente no tanto de la enorme complejidad de su elaboración y gestión por su heterogeneidad, lagunas y distintos formatos.

#### **4. CONSIDERACIONES FINALES.**

Desde nuestro proyecto consideramos que la recuperación de la documentación arqueológica mediante el uso de los GIS, responde de forma positiva a los objetivos marcados, ya que hemos conseguido sistematizar el almacenamiento de los datos arqueológicos a día de hoy de un total de cincuenta y tres intervenciones arqueológicas, disponiendo de dichos datos de forma rápida y práctica y listos para su uso en la investigación histórica de la ciudad. Se trata de algo realmente excepcional no sólo a nivel andaluz, sino también en el ámbito nacional e internacional.

Así mismo, con todo este trabajo de recopilación de información, reorganización de la información original, interpretación, homogeneización y volcado de datos, no sólo pretendemos sistematizar la información y tenerla accesible, sino que además hemos generado todo un proceso metodológico que puede servir de ejemplo a otras ciudades patrimoniales con las mismas carencias que Guadix y los mismos problemas de gestión para los datos arqueológicos. Sabemos que los numerosos problemas con los que nos hemos ido topando en el proceso de tratamiento de la información (sobre todo en relación al estado y tratamiento de la documentación arqueológica de la ciudad de Guadix), son inconvenientes que se repiten para numerosos yacimientos. La falta de un organismo encargado de establecer las pautas metodológicas bajo las cuales ha de abarcarse el proceso de excavación de un mismo yacimiento genera todo un volumen de información heterogénea. A ello se le suma la falta en la disponibilidad y accesibilidad de los datos arqueológicos, cuestión que afecta a la mayoría de los nuevos investigadores en arqueología, aunque este tema creemos que deberá ser tratado de forma individual.

Además, la creación del SIPAG no se limita al simple almacenamiento de los datos, sino que pretende servir de herramienta de gestión patrimonial, pues es el único contenedor donde actualmente están documentadas todas estas intervenciones arqueológicas bajo una metodología arqueológica unificada. Mediante la tabla intervención donde aparecen los datos catastrales de la parcela y la manzana el SIPAG puede enlazarse con bases de datos puramente administrativas. El SIPAG nos ofrece también la posibilidad de realizar preguntas sobre los datos almacenados. Podremos crear preguntas tipológicas, generar nuevas planimetrías de excavación por fases cronológicas para obtener una

visión en conjunto de los restos arqueológicos que contiene la ciudad y cómo ésta se ha ido transformando hasta hoy, o acercarnos su orografía en sus diferentes fases, a través de la creación de planos realizados mediante las cotas de los estratos de las excavaciones arqueológicas insertadas en la base de datos.

La recuperación de la documentación arqueológica ha resultado ser una tarea bastante compleja siempre en el sentido de la naturaleza heterogénea de los datos. Por ello, creemos que es de suma importancia que la herramienta pueda servir para concienciar a los profesionales del sector y para establecer definitivamente una metodología unificada con la que poder intervenir en el yacimiento. A pesar del importante papel de las entidades públicas como gestoras del Patrimonio, los arqueólogos tenemos el deber de generar un conocimiento científico apoyado sobre unas bases metodológicas firmes y homogeneizadas, esenciales para generar una secuencia histórica lo más cercana a la realidad histórica del yacimiento.

De igual modo, no debemos olvidar que la documentación que generamos durante el proceso de excavación y el procesado de los datos debe ser una información ante todo disponible y útil para los nuevos investigadores. De esta forma, bajo la idea de conocimiento compartido, podremos avanzar entre todos en el conocimiento histórico de la ciudad y mejorar así su gestión y su difusión.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Alcón García de la Serrana, Francisco (2005). *Plan Especial de Protección del Área de edificación tradicional del conjunto histórico de Guadix*. Guadix: Ayuntamiento (inérito).
- Barrientos Vera, Teresa, Arroyo Barrantes, Isidoro & Marín Gómez-Nieves, Berta (2004). Proyecto de renovación del sistema de gestión de datos arqueológicos en el Consorcio: el SIG de patrimonio emeritense (1ª fase: 2004-2007). Diseño y configuración. *Mérida, excavaciones arqueológicas*, n. 10: 551-575.
- Carandini, Andrea (1997). *Historias en la Tierra. Manual de excavación arqueológica*. Barcelona: Crítica.
- Chavarria Arnau, Alexandra, ed. (2011). *Padova architetture medievali (progetto ArmeP 2007-2010)*. Mantua: GPA.
- Chavarria Arnau, Alexandra & VALENTE, Vincenzo (2009). Progetto ArmeP: gestione Gis e analisispaziali. *Archeologia dell'Architettura*, n. 14: 177-187.
- Dean, G. (2012). GIS, Archaeology and neighbourhood assemblages in Medieval York. *Postclassical Archaeologies PCA*, n. 2: 7-30.
- Fronza, Vittorio, Nardini, Alessandra, Salzotti, Federico & Valenti, Marco (2001). A GIS solution for excavations: experience of the Siena University: LIAAM. Stančič, Z.

- & Veljanovski, T., eds. *Computing Archaeology for Understanding the Past. CAA 2000. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 28th Conference, Ljubljana, April 2000 (BAR International Series 931)*. Oxford: Archaeopress, 173-178.
- Gattiglia, Gabriele (2014). *Mappa. Pisa in the Middle Ages: archaeology, spatial analysis and predictive modeling*. Roma: Nuova Cultura.
- Harris, Edward C. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona: Crítica.
- Jean-Curret, É. (2012). SIG, morphologie et archives foncières médiévales: dynamiques spatiales d'un quartier de Bordeaux aux XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> siècles. *Postclassical Archaeologies PCA*, n. 2: 31-64.
- Jiménez Hernández, Alejandro (2012). Herramientas SIG para el estudio de la Carmona romana. *ROMVLA. Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla*, n. 11: 7-26.
- Muñoz Cruz, Valle (2006). El sistema de información del patrimonio histórico de Andalucía (SIPHA). *Berceo*, n. 151: 117-132.
- Nardini, Alessandra (2012). Siena: un 'prototipo' di GIS di fine millennio a diecianni dalla creazione. *Postclassical Archaeologies PCA*, n. 2: 107-146.
- Raya Praena, Inmaculada et al. (2000). *Carta Arqueológica de Guadix*. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- Rodríguez Temiño, Ignacio (2004). *Arqueología urbana en España*. Barcelona: Ariel.
- Roskams, Steve (2003). *Teoría y práctica de la excavación*. Barcelona: Crítica.
- Valente, Vincenzo (2012). Space syntax and urban form: the case of late medieval Padua. *Postclassical Archaeologies PCA*, n. 2: 147-166.
- Valenti, Marco (2000). La piattaforma GIS dello scavo nella sperimentazione dell'Insegnamento di Archeologia Medievale dell'Università di Siena. Filosofia di lavoro e provocazioni, modello dei dati e 'soluzione GIS'. *Archeologia e Calcolatori*, n. 11: 93-109.
- Valenti, Marco, ed. (2009). *Informatica e Archeologia Medievale. L'esperienza senese*. Florencia: SAMI.