



ÁLVARO RUIZ CUEVAS

## Geomática al servicio del patrimonio documental

El SIG histórico de Madrid (1869-1879)

Geomatics and documentary heritage

The historical GIS of Madrid (1869-1879)

Álvaro Ruiz Cuevas | ORCID 0009-0005-7343-9959  
alvaro.ru.c@gmail.com

*Citación:* Ruiz Cuevas, Álvaro (2023). "Geomática al servicio del patrimonio documental. El SIG histórico de Madrid (1869-1879)". *Tábula*, n. 26, pp. 49-71

*Recibido:* 11-12-2023. *Aceptado:* 28-12-2023  
*DOI:* <https://doi.org/10.51598/tab.987>

## Resumen analítico / Analytic summary

Este artículo propone varias aplicaciones de los sistemas de información geográfica (SIG) con el objetivo de hacer más accesible la información procedente de los fondos de archivos y bibliotecas. Para ello se sirve del ejemplo del SIG histórico de Madrid (1869-1879), construido a partir del *Plano parcelario de Carlos Ibáñez de Ibero* y de las Minutas topográficas del Instituto Geográfico y Estadístico, georreferenciados y vectorizados. Primero, se expone el potencial del SIG como herramienta de análisis utilizando los datos del *Plano parcelario* y otras fuentes históricas, como estadísticas sanitarias o los Anuarios Bailly-Bailliére. Segundo, se muestra cómo el SIG histórico permite gestionar y acceder el patrimonio documental superando algunas de las limitaciones tradicionales de los buscadores de texto libre. Y, tercero, se examina el potencial de divulgación de materiales elaborados gracias al SIG. Para ello se presentan dos ejemplos de visores cartográficos en los que se han integrado las licencias de obras del Archivo de Villa de Madrid y las publicaciones de La Ilustración Española y Americana. Para concluir se subraya la necesidad de federar las bibliotecas y los archivos con equipos universitarios interdisciplinarios para hacer frente a proyectos tan amplios.

SIG HISTÓRICO | HUMANIDADES DIGITALES | MADRID | SIGLO XIX | GEOMÁTICA  
| ARCHIVOS | BIBLIOTECAS | PRENSA ILUSTRADA | LICENCIAS DE OBRAS | ANUARIOS

This article exposes several applications of geographic information systems (GIS) in order to make information from archives and libraries more accessible. It uses the example of the historical GIS of Madrid (1869-1879), designed from the Carlos Ibáñez de Ibero plot plan and the Geographical and Statistical Institute's topographical records, that have been georeferenced and vectorised. Firstly, we examine the potential of the GIS as a tool for analysis using data from the parcel map and also from other historical sources, such as sanitary statistics or the Bailly-Bailliére trade directory. Secondly, we discover how a historical GIS can be used to manage and access documentary heritage, overcoming some of the traditional limitations of free-text search engines. Thirdly, we examine the potential for dissemination of materials produced thanks to the GIS. To this end, two examples of web mapping platforms are presented in which the licences for works from the Archivo de Villa de Madrid and the publications of La Ilustración Española y Americana have been integrated. In conclusion, we stress the need to federate libraries and archives with interdisciplinary university teams in order to tackle such extensive projects.

EH-GIS | DIGITAL HUMANITIES | MADRID | 19TH CENTURY | GEOMATICS | ARCHIVES  
| LIBRARIES | ILLUSTRATED MAGAZINES | BUILDING LICENCES | TRADE DIRECTORIES

Desde principios del siglo XXI es posible observar un “giro espacial” (*spatial turn*) en la práctica de las humanidades. El creciente interés de disciplinas como la historia, la literatura o la historia del arte por la espacialización de sus objetos de estudio ha traído consigo la adopción de tecnologías y de métodos propios de la geografía, como es la geomática (Gámir, 2019). Es así como se ha producido la convergencia de una parte de las humanidades, ahora apodadas humanidades digitales, en los sistemas de información geográfica (en adelante SIG<sup>1</sup>). Un SIG es un sistema de información diseñado para almacenar, tratar, analizar, gestionar y visualizar cualquier tipo de datos espaciales y geográficos.

Como resultado de este giro espacial, los SIG han pasado a ocupar una posición central entre las humanidades, ofreciendo una ocasión excepcional para estrechar lazos entre diferentes disciplinas. Sin embargo, esta ocasión de fomentar la interdisciplinariedad debe ser acompañada de un esfuerzo integrador y de un SIG lo suficientemente sólido y completo como para acoger diferentes métodos y enfoques.

En lo que respecta a los SIG históricos (a veces abreviado cómo H-GIS), las colaboraciones pueden ser muy fructuosas. Un caso ejemplar es el proyecto ALPAGE (*Analyse diachronique de l'espace urbain parisien: approche Géomatique*). Tan solo en su creación han participado grupos de investigación en historia medieval, historia moderna, arqueología, geografía e informática (Noizet y Costa, s.f.). Sus resultados, disponibles en acceso abierto, son utilizados con regularidad para estudios con enfoques todavía más diversos, como puede ser una cartografía de la novela decimonónica o de los comercios<sup>2</sup>.

Los SIG históricos requieren la colaboración de archivos y bibliotecas, sin las cuales no se dispondría de las fuentes necesarias para su construcción y para su uso. Sin embargo, estas instituciones cuya participación es imprescindible, han

jugado un rol subsidiario, limitándose en la mayor parte de los casos a la puesta a disposición de sus fondos sin sacar rédito alguno de estas nuevas herramientas. No deja de ser paradójico que la aplicación de los SIG, poderosos instrumentos de gestión de información, no se integre en las prácticas de los profesionales de los archivos y las bibliotecas, como lo han sido otras herramientas tales como las bases de datos.

Esto no quiere decir que en los archivos y en las bibliotecas históricas no se sea consciente de las posibilidades de la representación espacial de la información: todo lo contrario. En España, el recurso a los planos y a los mapas es una práctica que comienza a extenderse entre algunas instituciones pioneras. Ejemplo de ello son las relaciones de sucesos de la Biblioteca Nacional de España (2023) o diversos contenidos de la sección *En el mapa* de la Biblioteca Digital Memoria de Madrid (s.f.), que suman varios millares de documentos georreferenciados.

Sin embargo, estas iniciativas presentan dos limitaciones. Por un lado, se basan en aplicaciones de cartografía en línea, que, aunque tienen la ventaja de ser fáciles de manipular, están diseñadas únicamente para la visualización de datos. Por otro, la cartografía de base que se ha utilizado es la actual. Para aplicaciones que no requieren un gran detalle en las georreferenciaciones (países, regiones o localidades), esto puede no suponer ningún problema. Sin embargo, cuando se cuenta con datos geográficos precisos como las referencias espaciales del interior de una ciudad (barrios, calles, direcciones), que han cambiado con el paso del tiempo, es necesario utilizar una cartografía de base histórica.

La creación de un SIG puede permitirnos dar un paso más allá, asistiéndonos en la tarea de tratar, analizar, gestionar y visualizar datos y documentos procedentes de fondos y colecciones de archivos y bibliotecas. Para tratar de demostrarlo, en el presente artículo presentaremos el SIG histórico de Madrid (1869-1879) que hemos desarrollado y que se encuentra parcialmente disponible en la página web [www.madridxix.es](http://www.madridxix.es).

## De la cartoteca a los datos espaciales: construcción del SIG histórico

La creación de un SIG histórico requiere la disponibilidad de fuentes cartográficas detalladas y precisas. Puesto que una de las principales funciones del SIG será asignar a datos y documentos las coordenadas geográficas que les corresponden, es necesario contar con un plano en el que figuren detalles como las parcelas o las direcciones. Los planos catastrales o parcelarios son los más adecuados. Las referencias espaciales, una vez debidamente estructuradas en el SIG, desempeñan el papel de intermediarias entre el plano y los datos o documentos. Constituyen lo que Laurent Costa (2012) denomina *referencial geohistórico*<sup>3</sup>.

Por tanto, la elección de Madrid entre 1869 y 1879 no ha sido arbitraria, responde a la existencia de un corpus cartográfico que satisface las necesidades de un SIG. Se trata de los levantamientos realizados por la Junta General de Estadística y más tarde el Instituto Geográfico y Estadístico (en adelante IGE). Estas dos instituciones realizaron los primeros planos de la ciudad de Madrid en los que aparece todo el espacio urbano, incluidos los interiores de las parcelas y las direcciones. A continuación, examinaremos rápidamente este conjunto de planos.

El primero de ellos, el *Plano parcelario de Madrid* del IGE, (también conocido por el nombre de su director de entonces, Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero), es la fuente cartográfica homogénea más completa para este periodo de la historia de la ciudad. Se conocen tres ediciones publicadas en 1874, 1877 y 1879. Las dos primeras se editaron en 16 hojas a escala 1:2000 y la última en 2 a escala 1:5.000.

El segundo conjunto está formado por las hojas correspondientes a Madrid de la *Topografía catastral de España*, más conocidas como *Hojas kilométricas* (Junta General de Estadística, s.f.). Están realizadas a la misma escala que el plano precedente, pero su utilización es problemática puesto que no están fechadas y el proyecto de catastro se interrumpió en 1870 dejando algunas zonas de la ciudad sin terminar (Urteaga, 2017).

Y el último conjunto es el formado por las más de 800 minutas topográficas (Junta General de Estadística e IGE, ca. 1867-1879), conservadas en el Archivo topográfico del Instituto Geográfico Nacional (en adelante IGN)<sup>4</sup>. Se trata de los documentos de trabajo de los topógrafos que levantaron los planos anteriores, aunque por desgracia algunas de las hojas se han perdido. La mayor parte de ellas está realizada a escala 1:500 y recogen muchos detalles que no llegaron a incluirse en las ediciones finales. Existen dos versiones: la primera, que data de finales de la década de 1860 y que se utilizó para realizar las hojas kilométricas; y la segunda, que se utilizó para levantar el *Plano parcelario*. Algunas de las hojas de esta última versión son palimpsestos, puesto que con la reedición del plano se actualizaron borrando los elementos desaparecidos y añadiendo los nuevos.

Una vez seleccionadas las fuentes cartográficas apropiadas se han obtenido las copias escaneadas en formato jpg del Centro de descargas del IGN y de la Biblioteca digital hispánica de la BNE.

Sin embargo, los planos escaneados pueden ser leídos por las personas, pero no pueden ser procesados por un ordenador si no se efectúan una serie de operaciones. A continuación, veremos como la información del plano se ha transformado en datos geográficos estructurados con los que hemos podido trabajar.

Esto implica, en primer lugar, la georreferenciación de los planos. Georreferenciar, tomando la definición de Sancho Mir et al. es asignar a cada plano una referencia métrica relativa a un sistema de coordenadas global (2017). El objetivo de esta operación es asociar a los planos las coordenadas geográficas que les corresponden, su latitud y su longitud. Para nuestro caso se ha empleado el sistema de referencia geodésico oficial para la España peninsular, ETRS89. Las coordenadas

geográficas se han tomado de la cartografía catastral reciente, disponible en la Sede electrónica del Catastro.

El proceso de georreferenciación requiere la selección de puntos de control –puntos que podemos identificar tanto en el plano antiguo como en el moderno gracias a un elemento que ha subsistido–. El elemento que se presta mejor son las parcelas, dado que muchas de sus lindes no han sido alteradas. Para evaluar el grado de fiabilidad de las lindes de las parcelas susceptibles de ser utilizadas como referencia se ha procedido a la datación de aproximadamente 12.000 edificios.

La cartografía catastral actual incluye la fecha aproximada de construcción de los edificios. Lamentablemente, para inmuebles de cierta antigüedad esta información no es fiable y ha sido necesario descartarla. Se han utilizado diferentes técnicas para determinar si era posible utilizar cada edificio como punto de control. La más frecuente ha sido la comparación entre las plantas antiguas y actuales del edificio y de la fachada. Ocasionalmente el año de construcción se ha encontrado en el portal del edificio.

Una vez asignados al menos 3 puntos de control, el programa empleado, Qgis, ha trasladado a los planos históricos las coordenadas geográficas que les corresponden (ver Figura 1).

Con los planos georreferenciados, se ha podido realizar la siguiente tarea, la vectorización. Esto implica la transformación de las imágenes matriciales, compuestas de píxeles, en capas vectoriales compuestas de polígonos, líneas o puntos<sup>5</sup>. Pero un SIG no es solo un mero dibujo digital. Es un documento estructurado en capas –cada una con sus propios campos– que forman una base de datos y pueden establecer relaciones entre ellas. Es este dispositivo el que permite recuperar la información fácilmente. Algunas de las más importantes son: *manzanas*, *parcelas*, *direcciones*, *vías*, *transportes*, *curvas de nivel*<sup>6</sup>. Por ejemplo, la capa de *direcciones* está formada por cerca de 11.000 puntos correspondientes a la ubicación aproximada de los portales de cada edificio. En cada uno se almacena su número, las referencias de la vía pública a la que pertenece y de la parcela en la que se encuentra.



Figura 1. Puntos de control seleccionados en una de las minutas y en el catastro actual

Para construir el sistema de información geográfica se han utilizado prioritariamente los planos de mejor calidad, es decir, las minutas topográficas, recuperando en la medida de lo posible los detalles borrados de los palimpsestos. Para complementar las minutas en caso de pérdida y como ayuda para datarlas se ha trabajado también con las diferentes versiones del *Plano parcelario* y de las hojas kilométricas.

Finalizado el tratamiento de las imágenes, se ha obtenido como resultado cinco versiones del plano que abarcan aproximadamente una década de la evolución de la ciudad: c. 1869, 1870, 1874, 1877 y 1879.

Hasta aquí hemos visto cómo se ha construido la base del SIG histórico de Madrid. Es el momento de preguntarnos: ¿qué utilidad tiene?

## Investigación a partir de datos espaciales

La creación de un SIG histórico no debe entenderse como un fin en sí mismo. Como señala Jean-Luc Pinol (2011), es más bien una herramienta que nos permite plantear nuevos interrogantes. Estas nuevas preguntas serían impensables de no contar con la posibilidad de acudir a la representación rápida de los datos.

A continuación, examinaremos diferentes aspectos de la historia de Madrid para tratar de mostrar cómo el SIG histórico puede asistirnos en la tarea de entender el espacio urbano de la ciudad en el pasado. Comenzaremos con algunas de las aplicaciones más sencillas, utilizando únicamente la información que nos proporciona el plano parcelario.

### 1. Aproximación al problema de la densidad urbana

En el siglo XIX, la estructura física de la ciudad de Madrid fue percibida como el origen de importantes problemas de salubridad pública. Con frecuencia los médicos higienistas señalaron la alta densidad de población de la capital como responsable de los brotes epidémicos e infecciosos que sufrían sus habitantes (Hauser, 1902). Las calles estrechas, la profundidad de los inmuebles y la altura de los edificios del casco antiguo eran algunas de las causas que se identificaron como el origen de estos problemas. Esto es tan solo un ejemplo de las implicaciones que la densidad habitacional podía tener en la ciudad.

Lamentablemente, las fuentes históricas que abordan este fenómeno son muy escasas. Si exceptuamos la problemática maqueta de León Gil de Palacio, el *Plano parcelario* es probablemente el documento más temprano que nos permite examinar la cuestión en su conjunto. Gracias al SIG histórico es posible aplicar diferentes técnicas de análisis con el fin de evaluar la densidad de Madrid, como la verificación del tamaño de las manzanas, su grado de apertura sobre las vías

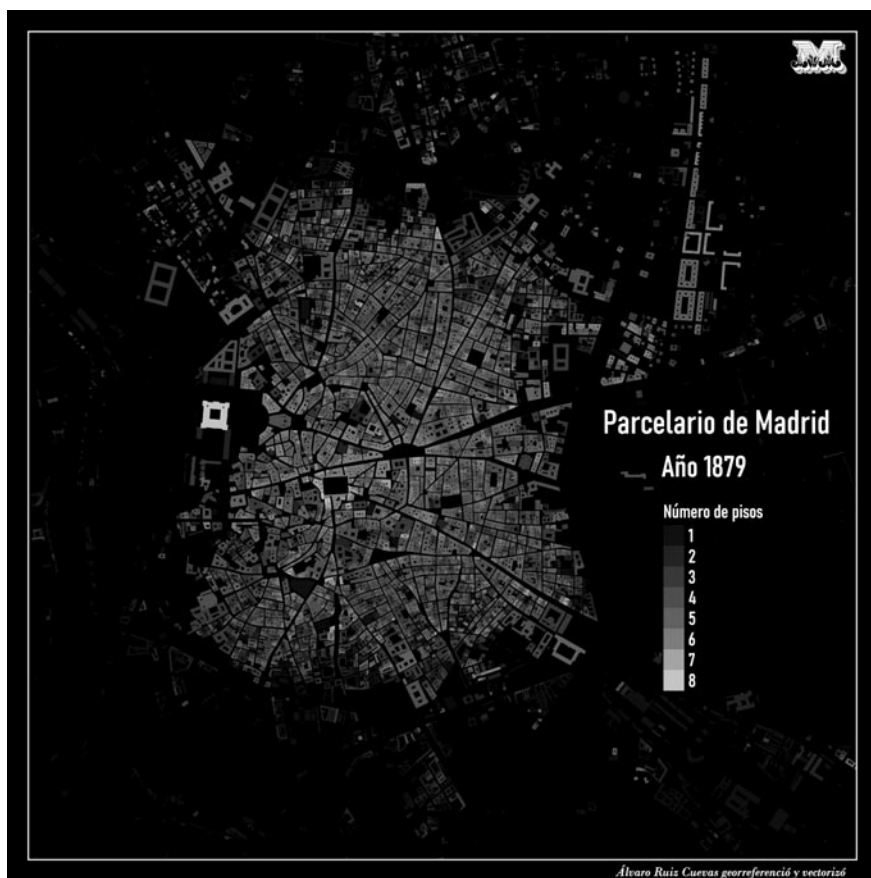


Figura 2. Mapa del número de pisos en cada edificio

públicas o el número de pisos de cada inmueble. Para nuestro propósito ilustrativo, nos limitaremos a mostrar una de las técnicas más simples. Basta con asignar una escala de color a la información que ha sido almacenada en la capa interiores para generar una representación que permite el análisis tanto en su conjunto como en detalle (ver Figura 2).

## 2. Modelización de la movilidad urbana

Al mismo tiempo que los topógrafos del IGE levantaban el plano parcelario se estaba produciendo un cambio en la escala de la ciudad. La cerca de Felipe IV fue demolida en la década de 1860. Hasta ese momento la ciudad ocupaba una superficie

reducida y no superaba la distancia de un kilómetro y medio desde la Puerta del Sol. Madrid era todavía una *walking city*, todas las distancias se podían recorrer a pie (Pallol Trigueros, 2009).

A partir de la demolición de la cerca, la ciudad se abrió y comenzaron a desarrollarse nuevos barrios siguiendo el plan de Ensanche de Carlos María de Castro. Estos nuevos barrios fueron diseñados para ser lo opuesto de la vieja ciudad: las calles y los edificios debían ser anchos, luminosos y bien aireados para ser higiénicos. Consciente de que la nueva ciudad aumentaba sensiblemente las distancias, Castro y los urbanistas que le precedieron consideraron que era prioritario facilitar los flujos entre las diferentes partes de la ciudad. Las nuevas vías de circulación debían permitir fácilmente el tránsito de los vehículos de tracción animal y de vapor (Castro, 1860).

Así, en la década de 1870 aparecieron en Madrid las primeras líneas de tranvía de tracción animal. Tras varias tentativas infructuosas para poner en funcionamiento líneas de ómnibus en 1825 y 1856, los nuevos transportes públicos se establecieron de una vez por todas, acompañando la conquista del espacio periférico por parte de la ciudad (González Yanci, 2006). Los transportes transformaron completamente la relación que tenían los habitantes de Madrid con las distancias, permitieron la zonificación (repartición de las actividades en diferentes barrios) y el aumento de la segregación espacial.



Figura 3. Isócronas: ¿Hasta dónde podemos llegar desde la Puerta del Sol en intervalos de 10 minutos?

Gracias a las capas del SIG *vías y transportes* y a la ayuda de un algoritmo ha sido posible generar mapas de líneas isócronas de cada una de las versiones del plano (ver Figura 3). Para ello, ha sido necesario estimar previamente la velocidad de los desplazamientos según el medio de transporte. Para la velocidad media de un peatón se ha elegido 4,2 km/h y para los tranvías de tracción animal, a falta de los horarios, se ha fijado la velocidad a 12km/h (Archivos de la Comunidad de Madrid, 2021).

El resultado es una proyección ideal que hay que tomar con precaución, a la espera de añadir otros parámetros que deben tenerse en cuenta, como las pendientes de las calles. Pero, en cualquier caso, establece un punto de partida para estudiar la evolución del tiempo de desplazamiento en este periodo de transformaciones.

• • •

Hasta aquí, tan solo se ha dado cuenta del análisis y de la transformación de la información procedente del propio *Plano parcelario*. Sin embargo, el SIG histórico es capaz de ir más allá y de integrar otras fuentes históricas. La única condición es que estas incluyan una referencia espacial, es decir, la mención a un distrito, un barrio, una calle o una dirección, que se encuentre en el referencial geohistórico.

A continuación, presentamos dos casos de fuentes históricas que se han integrado en el SIG con diferentes propósitos.

### 3. Estadísticas sanitarias: seguimiento de brotes epidémicos día a día

Desde el siglo XVIII los médicos advirtieron la estrecha relación entre el espacio geográfico y la enfermedad. Para el estudio de este fenómeno, especialmente durante los grandes brotes epidémicos del siglo XIX, fueron pioneros en el uso de la estadística y del análisis espacial. A mediados del siglo, la madurez de estos procedimientos dio lugar al nacimiento de una nueva disciplina, la epidemiología (Bonfim y Medeiros, 2008).

Aunque se han conservado enormes cantidades de datos epidemiológicos, con demasiada frecuencia se presentan en forma de tablas estadísticas difícilmente legibles. Esto representa un obstáculo difícil de superar para realizar cualquier tipo de aprovechamiento de una información que tiene un gran interés.

Sin embargo, con el tratamiento adecuado, se puede aprovechar la dimensión espacial de los datos epidemiológicos y representarlos de una manera gráfica, mucho más fácil de entender y de utilizar. Veamos un ejemplo tomando un informe del Ayuntamiento constitucional de Madrid (1866) sobre la cuarta epidemia de cólera que se conserva en la Biblioteca histórica municipal.

En él encontramos las tablas estadísticas de las defunciones registradas en cada parroquia durante cada día de la epidemia y, que suman más de 7.000 datos. Una vez procesados y estructurados estos datos, ha sido posible asociarlos a las parroquias del SIG para representarlos en forma de puntos. Como resultado, se han creado 122 mapas, uno por día de la epidemia (ver Figura 4). A continuación, con la totalidad de los mapas se ha creado una animación gif que permite visualizar rápidamente la evolución del brote de cólera. De este modo podemos apreciar con claridad cuáles fueron los principales focos de la enfermedad.



Figura 4. Fotograma de la animación de la epidemia de cólera, disponible en la web del proyecto

#### 4. Análisis socio-profesional a partir de los Anuarios Bailly-Baillièrè

En 1879, el librero y editor de origen francés Charles Bailly-Baillièrè se propuso compilar todos los nombres y direcciones de las personas que ejercían una actividad profesional, así como las instituciones públicas y privadas. Así creó el *Anuario-Almanaque del Comercio, de la Industria y de la Administración*, que en su primera edición recoge cerca de 28.000 referencias para la ciudad de Madrid, el 7% de la población de la capital. Una copia escaneada se encuentra disponible en la Biblioteca digital hispánica de la BNE.

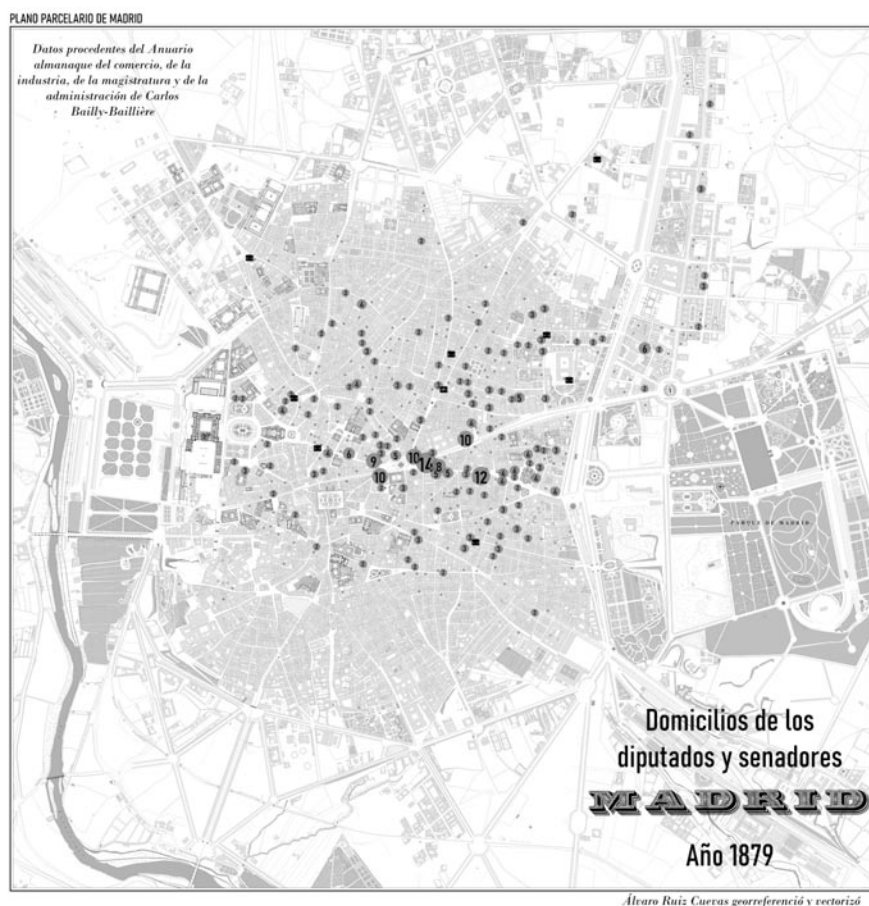


Figura 5. Domicilios de los diputados y senadores

Estos repertorios son una fuente histórica de extraordinario valor, pero su manejo se ve muy comprometido por dos razones. En primer lugar, la información, más allá de una consulta puntual, es muy difícil de utilizar debido al gran volumen de datos y a su formato. Y, en segundo lugar, las direcciones que figuran en el anuario han cambiado o desaparecido con el transcurso de los años.

Afortunadamente, el SIG histórico de Madrid puede aportar soluciones para estos problemas. Los datos son mucho más fáciles de manipular y de analizar a través de una representación cartográfica y, además, se dispone de los medios para realizarlo, las ubicaciones de las direcciones de la época. Para comprobarlo, se han incluido en el SIG varias actividades y grupos profesionales.

No obstante, en este caso ha sido preciso un laborioso tratamiento de los datos. En primer lugar, se ha debido extraer la información de las imágenes escaneadas del anuario mediante un programa OCR (*Optical character recognition*, reconocimiento óptico de caracteres). A continuación, se ha construido una base de datos integrada por los nombres de las personas, sus actividades y las direcciones. Y, por último, se ha procedido a la estructuración de la información en los campos de la base de datos.

Esta última tarea se ha realizado de manera manual. Sin embargo, una vez constituida una muestra de datos lo suficientemente representativa es posible automatizarla entrenando un modelo NER (*Name Entity Recognition*, reconocimiento de entidades nombradas)<sup>7</sup>.

Como resultado, ha sido posible crear mapas que nos permiten aproximarnos a la realidad socio-profesional del Madrid de la época. Por ejemplo, analizando la distribución espacial de los domicilios de los diputados y senadores electos (ver Figura 5), de las embajadas, los cafés o los fotógrafos.

• • •

Hasta aquí hemos visto cómo el SIG histórico de Madrid permite transformar la información presente en el *Plano parcelario* para su visualización y análisis. Y con el mismo propósito, hemos examinado también cómo es posible incluir otras fuentes históricas que sin una representación gráfica resultan prácticamente insondables por su formato.

Veamos ahora cómo es posible aplicar la geomática para facilitar el acceso a los fondos y colecciones de archivos y bibliotecas.

## Acceso al patrimonio documental a través del SIG histórico de Madrid

En los últimos años, los programas de digitalización y de apertura de fondos documentales en Internet han puesto a disposición de los ciudadanos una enorme cantidad de documentos históricos. Gracias a este gran esfuerzo, hoy en día es posible acceder a los archivos y a las bibliotecas históricas desde cualquier lugar gracias a una simple conexión a internet. Por desgracia, los medios de recuperación propuestos en los portales de los archivos y bibliotecas no siempre están adaptados para lidiar con semejantes cantidades de información.

Estas dificultades que se presentan a la hora de acceder a los documentos se acentúan todavía más cuando se trata de expedientes y de documentos históricos definidos por una referencia espacial. Podemos citar, por ejemplo, las imágenes de paisajes urbanos o los proyectos de construcción en los que el lugar representado es un elemento clave de su descripción. Los lugares a los que hacen referencia pueden haber desaparecido o ser irreconocibles y las direcciones pueden haber cambiado varias veces a lo largo de los años. Esto nos lleva a la reflexión: ¿es posible buscar información sin utilizar palabras?

Para responder a esta pregunta, vamos a examinar dos casos prácticos, uno procedente del Archivo de Villa de Madrid y otro de la BNE que han sido tratados con una perspectiva de conjunto en el SIG histórico de Madrid. Ambos han sido elegidos por aportar una perspectiva ilustrada del Madrid de la época.

### 1. Licencias de obras: recuperando la arquitectura de la ciudad

Las licencias de obras son una importante fuente para la historia de la arquitectura y de la ciudad. En ellas se reúne una gran cantidad de información relativa a la construcción de los edificios, entre la cual figuran los planos –a menudo con un interés artístico en sí mismo–, descripciones de materiales y equipamientos. Los edificios también tienen interés puesto que condicionan la vida de sus habitantes y, de alguna forma, modelaron la sociedad. Además, encarnan la expresión del poder de los propietarios urbanos y el lenguaje artístico del momento (Díez de Baldeón, 1986).

Por otro lado, cuando se trata de edificios que han perdurado hasta nuestros días, estos documentos siguen teniendo un interés práctico para las eventuales modificaciones y restauraciones. En determinadas ocasiones pueden conservar un valor primario para la administración o los propietarios actuales.

La biblioteca digital Memoria de Madrid, la institución encargada de la difusión del patrimonio documental del Archivo de Villa, la Biblioteca Histórica Municipal y los Museos Municipales, ha digitalizado casi sistemáticamente esta serie hasta la década de 1880 y la ha publicado en su catálogo.

Partiendo de la base de este magnífico trabajo, se ha realizado una prueba de descripción directamente en el SIG, que permite gestionar bases de datos. Se ha tomado una muestra de aproximadamente 600 licencias expedidas por el Consistorio entre 1869 y 1875 y se ha diseñado una base de datos relacional capaz de recoger las descripciones detalladas de tipo archivístico. Algunos de los campos que se han incluido son:

- La signatura.
- El tipo de intervención que se realiza: construcción, ampliación, reconstrucción, etc.
- La ubicación del solar que se da en el expediente.
- Las fechas extremas del expediente y también la fecha de expedición de la licencia.
- Puntos de acceso a las personas implicadas en la construcción, con indicación de su papel: propietario, apoderado del propietario, arquitecto, arrendatario, etc.
- Planos incluidos en el expediente con indicación de su tipología: planta, alzado, alineación, rasantes, etc.
- Enlace al pdf del expediente.

Comparando el trabajo de descripción de los expedientes de licencias de obras con y sin ayuda del SIG se puede dar cuenta de las ventajas que aporta esta herramienta a la hora de hacer frente a varias situaciones. Las vemos a continuación.

Primero, para garantizar que los expedientes puedan ser recuperados cuando no se conoce la toponimia histórica de la ciudad es necesaria la mención de la ubicación actualizada del edificio. Para encontrarla, tradicionalmente habría sido necesario acudir al *Plano parcelario* de Madrid con el fin de compararlo posteriormente con el plano actual. Con el *Plano parcelario* georreferenciado integrado en el SIG y sus direcciones geocodificadas la operación no solo es más rápida, sino que a continuación permite asociar las licencias de obras a su parcela.

Y segundo, la ubicación actual de las licencias de obras no siempre es fácil de encontrar. Por diferentes causas, las direcciones o referencias utilizadas en los expedientes pueden haber cambiado o caído en el olvido dando lugar a casos problemáticos. Sin una solución, es muy probable que estos expedientes no puedan ser recuperados. Afortunadamente, gracias al SIG, el hecho de poder visualizar fácilmente las licencias de obras que ya han sido asociadas a una parcela ofrece muchas pistas para resolver los casos problemáticos. El contexto y la información proporcionada por expedientes fácilmente identificables permiten recuperar, poco a poco, muchas de las referencias espaciales perdidas.

En definitiva, el SIG aumenta las posibilidades de realizar una descripción correcta de los expedientes, pero, en parte por las mismas razones, también puede

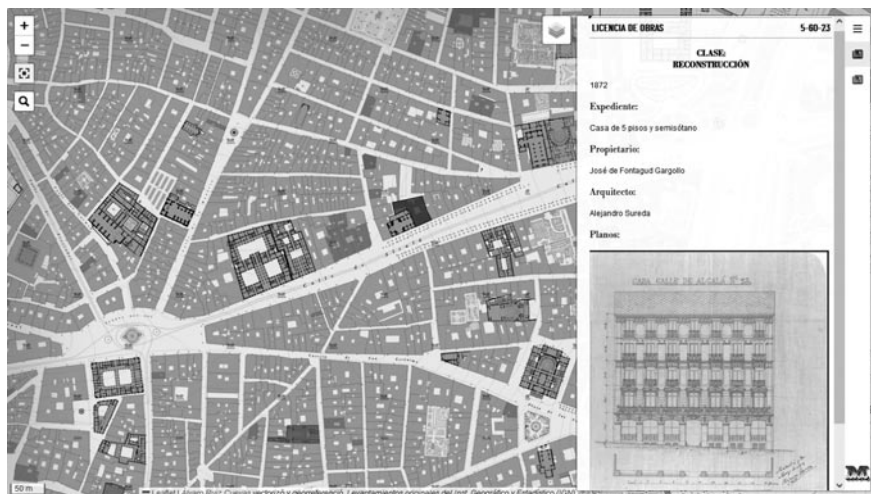


Figura 6. Visualizador cartográfico de licencias de obras

facilitar su consulta e incluso su difusión. Para poner en práctica esta estrategia se ha creado una interfaz web simplificada que permite visualizar las licencias de obras en el plano (tanto histórico como actual). Este visor permite buscar direcciones y navegar como puede hacerse en cualquier otra aplicación de cartografía en línea tales como *Google Maps* u *OpenStreetMaps* (ver Figura 6).

## 2. Prensa ilustrada: la actualidad del siglo XIX en el plano

Veamos ahora un caso aplicable a las bibliotecas o hemerotecas históricas que conservan el importante legado de la prensa ilustrada de la segunda mitad del siglo XIX. Dos razones justifican la elección de estas colecciones. La primera es la riqueza de sus grabados en los que participaron muchos de los mejores artistas de la época. Y la segunda es su gran valor como fuente gráfica sobre la ciudad, que permite documentar acontecimientos, escenas de la vida cotidiana y entornos urbanos de los que no se conoce fotografía alguna.

Al igual que en el caso anterior, estas publicaciones han sido escaneadas y se encuentran disponibles en línea. Títulos como *La Ilustración de Madrid*, *El Museo Universal* o *La Ilustración Española y Americana* pueden encontrarse íntegramente en la Hemeroteca digital de la BNE.

Sin embargo, que la información se encuentre disponible no garantiza que pueda ser recuperada. Principalmente porque los buscadores de texto tradicionales con los que se accede a estas publicaciones no están diseñados para recuperar

imágenes, y accesoriamente, porque los textos que las acompañan no han sido correctamente procesados por el OCR. Si a esto se le suman todas las dificultades añadidas por el uso de la toponimia histórica, lo más probable es que la única manera de recuperar determinadas imágenes sea recorriendo las publicaciones número por número.

Por todo esto, la interfaz gráfica del SIG histórico se presenta como una alternativa de acceso eficaz para acceder a los artículos y a sus imágenes, a condición de darles el tratamiento adecuado. Para probarlo, se han procesado seis meses de publicaciones de *La Ilustración Española y Americana*, extrayendo todos los artículos ilustrados sobre la ciudad de Madrid. Una vez hecho esto, se ha desarrollado un visor en línea para permitir el acceso a los datos en la página web del proyecto [www.madridxix.es](http://www.madridxix.es).

El visor aprovecha el hecho de que la mayor parte de las imágenes de Madrid presentes en estos periódicos pueden representarse en el plano. Como es usual en estos casos, los artículos se han representado mediante un punto, que indica el lugar desde el que fue realizada la imagen. Pero, dado que este procedimiento a menudo no aporta suficiente información sobre la imagen —no siempre es fácil identificar el ángulo y los elementos que son visibles—, se ha añadido un polígono que indica lo que se ve. La selección del punto permite acceder a la imagen y al artículo que se encuentra debidamente *ocerizado*<sup>8</sup> (ver Figura 7).

Tradicionalmente, las descripciones de las imágenes reflejan los principales elementos que aparecen en ellas. Así, cuando se trata de escenas urbanas, se mencionan todos los elementos reconocibles: monumentos o edificios significativos. Por

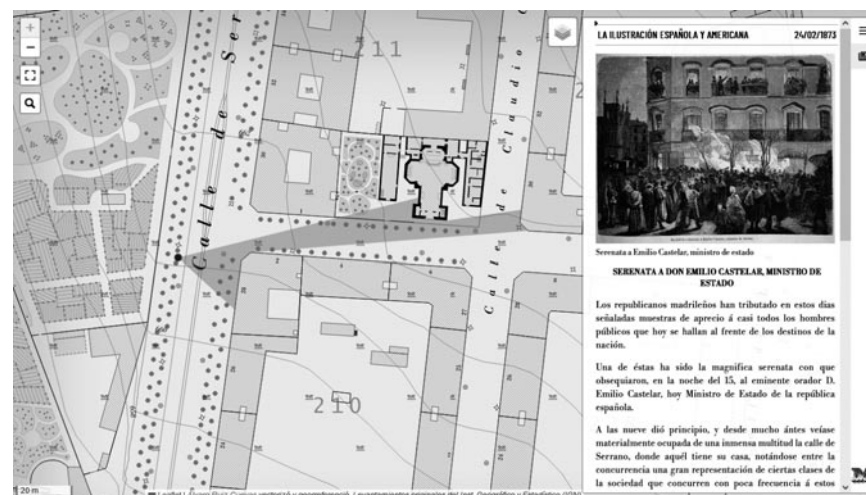


Figura 7. Visualizador cartográfico de la prensa ilustrada disponible en la web del proyecto

desgracia, esta práctica encuentra sus límites cuando se debe describir algo cuyo nombre no se conoce. Estos elementos acaban siendo invisibles para las descripciones. Sin embargo, el hecho de no conocer el nombre de un lugar no implica necesariamente desconocer de qué lugar se trata.

Para buscar una solución para esta situación, muy frecuente en las escenas urbanas, cada elemento del plano representado en un grabado –principalmente los edificios– ha sido asociado a este. De esta manera, se puede contar con dos métodos de acceso a las imágenes: uno, mediante la selección del punto de la imagen y dos, seleccionando el elemento del que se busca una imagen. Ambas formas tienen la ventaja de no necesitar conocer el nombre de lo que se busca, y complementan los buscadores de texto tradicionales.

### 3. Patrimonio documental en contexto: datos enlazados para el acceso

Hasta aquí hemos visto como múltiples fuentes de información se integran en el SIG histórico de Madrid. Estos datos, de procedencias heterogéneas, se encontraban en cierta medida aislados entre sí, a pesar de compartir mucho más que una misma época y un mismo ámbito geográfico.

Por ejemplo, las capas y las tablas del SIG de *direcciones*, *parcelas*, *personas* o *actividades* son ejemplos de información transversal. Están presentes en varios de los conjuntos de datos que hemos examinado. De esta forma, las *direcciones* están ligadas a las *personas*, a través de los domicilios y de las actividades; pero también están ligadas a las *parcelas* que las contienen. Por su parte, las *personas* están ligadas a las *licencias de obras*, cuando se trata de propietarios, arquitectos o apoderados, pero también lo están con las *imágenes* (grabados), cuando son autores o se encuentran representados en ellas.

Toda esta información aporta un contexto que es fundamental cuando se pretende descubrir, estudiar y describir los vestigios del pasado.

La creación de una ontología ha permitido explotar los datos que son transversales para vertebrar toda la información presente del SIG.

### El SIG histórico como herramienta para la difusión en redes sociales

Como hemos visto, el interés de este proyecto no es únicamente el de ampliar los límites del conocimiento histórico, sino también que éste llegue al máximo número de personas. Es con ese objetivo que se han realizado los visores en línea publicados en la página web del proyecto. Pero esto difícilmente puede abrir la historia y el patrimonio documental al gran público.

Son muchos los enfoques que pueden utilizarse para abordar esta difícil tarea. Por ejemplo, se pueden elaborar materiales museográficos, o incluso, llevar el SIG histórico a las aulas<sup>9</sup>.

Es por ello por lo que se ha acudido a las redes sociales, concretamente a Twitter (actualmente X). Desde la cuenta del proyecto, @MadridXix, se ha experimentado el potencial de divulgación de contenidos elaborados gracias al SIG. Así, se han realizado diversas publicaciones: las más simples se han limitado a la publicación de fragmentos del plano para contextualizar fotografías antiguas (existe en esta red social un gran interés por este tipo de documentos); en las más complejas se han elaborado planos didácticos, recreaciones 3D, animaciones, y se han escrito “hilos” sobre el Madrid decimonónico.

La campaña más ambiciosa que se ha realizado, titulada, *Cartografía Viva de la Gran Vía* (Ruiz Cuevas, 2023), ha dado lugar a una serie de más de una treintena de publicaciones. Partiendo de la base de la versión del SIG de 1879 se ha reconstruido el parcelario del área de intervención de la apertura de la Gran Vía entre 1903 y 1935. El resultado ha sido un conjunto de imágenes, una por cada año, que permite ver en profundidad la construcción de la Gran Vía (ver Figura 8). Para acompañar los planos creados, se han insertado fotografías datadas en cada uno de los años y sus puntos de vista, siguiendo el método descrito en el apartado precedente. El resultado de este trabajo ha permitido realizar una publicación diaria durante una treintena de días, ocasión que se ha aprovechado para difundir la historia de esta calle madrileña, su patrimonio documental y arquitectónico.

De la misma manera que el grado de preparación de las publicaciones ha sido diferente, también lo ha sido su acogida. Sin embargo, la correlación entre preparación previa y buenos resultados no siempre ha sido la esperada, tanto para bien como para mal.



Figura 8. Plano correspondiente al año 1910 publicado en X

El balance provisional de esta experiencia es positivo, si bien queda margen de mejora. Con una base de seguidores modesta, entorno a los 1.900 para diciembre de 2023, la difusión de las publicaciones ha sido irregular. Ha oscilado por lo general entre el millar y las 30.000 visualizaciones, siendo la media 7.000. No obstante, si bien se ha alcanzado a miles de personas, la participación ha sido limitada y el fomento de la participación es todavía una tarea pendiente.

## Conclusiones: ¿Hacia una plataforma colaborativa?

A lo largo de estas páginas nos hemos servido del SIG histórico de Madrid para mostrar cómo la geomática puede aplicarse en el ámbito del patrimonio documental conservado en los archivos y las bibliotecas.

Hemos visto cómo un SIG histórico puede sernos de gran utilidad para el estudio, la gestión y la difusión de fondos y colecciones, salvando varios de los distintos obstáculos que este tipo de documentos presentan.

También se han expuesto alternativas que pueden complementar las limitaciones de los buscadores de texto, a través de visores cartográficos en línea y una ontología integradora.

Asimismo, se ha tratado de mostrar cómo la aplicación de esta herramienta puede beneficiar a los profesionales de los archivos y de las bibliotecas y a sus usuarios, pero también a un público más amplio a través de publicaciones en las redes sociales.

Sin embargo, del amplio ámbito de aplicación de los SIG históricos se desprende una limitación que puede ser una oportunidad: se trata de proyectos de una gran vocación interdisciplinar.

La limitación procede del hecho de que individualmente no se puede pretender abarcar problemáticas tan extensas, que van desde diferentes corrientes historiográficas hasta la programación, pasando por la archivística y la biblioteconomía.

Pero, la oportunidad reside en la posibilidad de federar diferentes actores como grupos de investigación de diferentes disciplinas (geografía, historia, historia del arte, informática), archivos, bibliotecas y museos, etc. entorno a un objetivo común.

## Bibliografía

- Abadie, N., Carlinet, E., Chazalon, J., y Duménieu, B. (10 de noviembre de 2022). *Extraction automatique d'informations dans les annuaires commerciaux parisiens*. 2e Journée de l'atelier SoDUCo-BnF. Res(t)ituer les adresses des almanachs et annuaires commerciaux parisiens du XIXe siècle. Un corpus de localisations urbaines à grande échelle, Bibliothèque nationale de France. [https://soduco.github.io/soduco\\_bnf\\_seminars/](https://soduco.github.io/soduco_bnf_seminars/)
- Archivos de la Comunidad de Madrid. (2021). *Madrid desde el tranvía: 150 años de la primera línea en la capital 1871-1972*. Archivos de la Comunidad de Madrid.
- Ayuntamiento Constitucional de Madrid. (1866). *Datos estadísticos referentes al número de nacimientos, matrimonios y defunciones ocurridas en esta capital durante el año 1865 con distinción estas últimas de las ocasionadas por las enfermedades comunes y de las causadas por la epidemia del cólera morbo asiático* (M 121). Oficina tipográfica de los asilos de San Bernardino; Biblioteca Histórica Municipal. [http://www.memoriademadrid.es/buscador.php?accion=VerFicha&id=388873&num\\_id=1&num\\_total=1](http://www.memoriademadrid.es/buscador.php?accion=VerFicha&id=388873&num_id=1&num_total=1)
- Biblioteca Digital Memoria de Madrid. (s.f.). Sobre el mapa. Escond. Gabinete de Humanidades Digitales. Recuperado 3 de agosto de 2023, de <https://www.escond.es/enelmapa>
- Biblioteca Nacional de España. (2023, junio 28). La BNE edita un mapa para geolocalizar relaciones de sucesos de los siglos XVI a XVIII. BNE. <https://www.bne.es/es/noticias/bne-edita-mapa-para-geolocalizar-relaciones-sucesos-siglos-xvi-xviii>
- Boeglin, N., Depeyre, M., Joliveau, T., y Le Lay, Y.-F. (2016, diciembre). *Pour une cartographie romanesque de Paris au XIXe siècle. Proposition méthodologique*. Conférence Spatial Analysis and GEOmatics, Nize. <https://hal.science/hal-01619600>
- Bonfim, C., y Medeiros, Z. (2008). Epidemiologia e geografia: Dos primórdios ao geoprocessamento. *Revista Espaço para a Saúde*, 10(1), 53-62.
- Camarero Bullón, C. y Marín Perellón, F. J. (Eds.). (2011). *La planimetría de Madrid en el siglo XIX. Levantamientos topográficos del Instituto Geográfico Nacional*. Ministerio de Fomento.
- Castro, C. M. de. (1860). *Memoria descriptiva del ante-proyecto de Ensanche de Madrid*. Imprenta de D. José C. de la Peña.
- Costa, L. (2012). La Construction de référentiels géohistoriques: Un enjeu pour l'interdisciplinarité dans les sciences historiques. *L'Espace géographique*, 4(41), 340-351. <https://doi.org/10.3917/eg.414.0340>
- Gámir, G. (2019). El giro espacial en las humanidades digitales y sus productos cartográficos. Biblio3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, XXIV(1275), 1-27. <https://doi.org/10.1344/b3w.0.2019.28482>
- Genevois, S., Briat, P., Joliveau, T. y Méon, A. (2009). Enseigner l'histoire-géographie à partir d'une étude de cas géohistorique. *Géocarrefour*, 84/4, 249-257. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.7540>
- González Yanci, M. P. (2006). El transporte configurador del desarrollo metropolitano de Madrid. Del inicio del ferrocarril al metro ligero, siglo y medio de historia. *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, 46, 597-640.
- Ibáñez e Ibáñez de Ibero, C. (1874). *Plano Parcelario de Madrid*. Instituto Geográfico y Estadístico; Cartoteca del Instituto Geográfico Nacional.

- Ibáñez e Ibáñez de Ibero, C. (1877). *Plano Parcelario de Madrid*. Instituto Geográfico y Estadístico; Cartoteca del Instituto Geográfico Nacional.
- Ibáñez e Ibáñez de Ibero, C. (1879). *Plano Parcelario de Madrid*. Instituto Geográfico y Estadístico; Cartoteca del Instituto Geográfico Nacional.
- Junta General de Estadística e Instituto Geográfico y Estadístico. (ca. 1867-1879). [*Minutas topográficas*] (281.791-282.000 y 820.001-820.577). Archivo Topográfico del Instituto Geográfico Nacional.
- Junta General de Estadística. (s. f.). *Topografía catastral de España [Hojas kilométricas]* (286.765-286.836 y 289.914). Archivo Topográfico del Instituto Geográfico Nacional.
- Noizet, H. y Costa, L. (s.f.). Partenaires. ALPAGE: AnaLyse diachronique de l'espace urbain PARisien: approche GEomatique. Recuperado 2 de agosto de 2023, de <https://alpage.huma-num.fr/a-propos-de-ce-site/>
- Pallol Trigueros, R. (2009). *El Madrid moderno: Chamberí (el Ensanche Norte), símbolo del nacimiento de una nueva capital, 1860-1931* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. E-Prints Complutense. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/12844/>
- Pinol, J.-L. (2011). Les systèmes d'information géographique et la pratique de l'histoire. *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 58-4bis(5), 111-126. <https://doi.org/10.3917/rhmc.585.0111>
- Raveaux, R., Burie, J.-C. y Ogier, J.-M. (2013). La vectorisation automatisée des plans Vaserot. En H. Noizet, B. Bove, L. Costa (Eds.), *Paris de parcelles en pixels: Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*. (pp. 53-65). Presses universitaires de Vincennes-Comité d'histoire de la Ville de Paris.
- Ruiz Cuevas, Á. [@MadridXix]. (6 de febrero de 2023). *Cartografía Viva de la Gran Vía de Madrid* [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/MadridXix/status/1622701213014757376>
- Sancho Mir, M., Hernández, L. A. y Llopis Verdú, J. (2017). Análisis y generación de cartografías historiográficas en el estudio de la evolución de la forma urbana: El caso de la ciudad de Teruel. *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 22(30), 180-189. <https://doi.org/10.4995/ega.2017.7845>
- Urteaga, L. (2017). El espacio urbano en la cartografía catastral (siglos XVIII y XIX). En L. Urteaga y F. Nadal (Eds.), *Historia de la cartografía urbana en España: Modelos y realizaciones* (pp. 255-286). Centro Nacional de Información Geográfica.
- Varet-Vitu, A., Marraud, M. y Mermet, É. (2020). Spatialités sociales à Paris à la veille de la Révolution Les apports d'un système d'information géographique. *Histoire urbaine*, 2(58), 157-186. <https://doi.org/10.3917/rhu.058.0159>

## Notas

<sup>1</sup> El acrónimo GIS (*geographical information system*), procedente del inglés, también se emplea con frecuencia.

<sup>2</sup> Para el primer ejemplo ver el proyecto SoDUCO (s.f.) y para el segundo, la cartografía de la novela, el trabajo de Boeglin et al. (2016).

<sup>3</sup> La presencia de referencias espaciales en el mapa aporta fiabilidad al resultado, pero no es indispensable. Existen algunas técnicas que pueden aplicarse para obtener una aproximación de sus ubicaciones, como la que utilizan Varet-Vitu et al. (2020).

<sup>4</sup> Aunque todavía quedan algunas cuestiones a esclarecer sobre este extraordinario conjunto de planos, ha sido objeto de un análisis exhaustivo por parte de Camarero Bullón y Marín Perellón (2011).

<sup>5</sup> Existen métodos semiautomáticos para vectorizar planos históricos, como el utilizado en la ciudad de París por el proyecto ALPAGE (Raveaux et al., 2013). Puesto que el desarrollo de este tipo de técnicas es costoso y requiere una cierta homogeneidad en los documentos a tratar, para los planos de Madrid se ha optado por una vectorización "manual" mediante el calcado de los planos escaneados.

<sup>6</sup> Para evitar equívocos, en el artículo se empleará la cursiva para referirse a los nombres de las capas y de las tablas de las bases de datos.

<sup>7</sup> Este método ha sido desarrollado en el marco del proyecto SoDUCO, (*Social Dynamics in Urban Context*) para el tratamiento de los anuarios de la ciudad de París (Abadie et al., 2022). Gracias a que Charles Bailly-Baillièrre se inspiró en estos anuarios, la estructura de la información es la misma y este método sería fácil de adaptar para el caso de Madrid.

<sup>8</sup> Tomamos el neologismo del francés: acción de procesar un texto con un software de OCR.

<sup>9</sup> Por ejemplo, Genevois et al. (2009) dan cuenta de una interesante experiencia de utilización de un SIG histórico en el ámbito docente.