

## *Geoportal of Madrid City Council*

Carlos López Borra

### Resumen

El Ayuntamiento de Madrid, productor de datos geográficos en formato digital desde 1995, ha desarrollado y puesto a disposición de la ciudadanía un portal web, en mayo de 2019, como principal canal para la distribución de la información geográfica. Dicho portal se sustenta en una IDE (Infraestructura de datos espaciales) en la que también se han incorporado elementos comúnmente aplicados en los portales de datos abiertos.

Junto con los extensos fondos suministrados por el departamento de Cartografía el Geoportal del Ayuntamiento de Madrid tiene como objetivo convertirse en la web de referencia del dato geográfico municipal. El modelo elegido para conseguir la participación de los productores repartidos por las diferentes Áreas del Ayuntamiento se fundamenta en un sistema mixto que permite, tanto la publicación directa del productor, como la publicación delegada a una unidad publicadora central.

A partir de la importante acogida registrada en los indicadores de audiencia del Geoportal los principales retos para incrementar el atractivo y mejorar con ellos la aceptación y reputación entre sus usuarios son ampliar la cantidad y diversidad de su catálogo de datos, incluir servicios en formato OGC-INSPIRE, implantar el servicio de nomenclátor e incorporar funcionalidad de valor añadido como los servicios de geoprosesamiento.

### Abstract

Madrid City Council, producer of geographical data in digital format since 1995, has developed and made available a website, in May 2019, as the main channel for the distribution of geographical information. This site is based on an IDE (Spatial Data Infrastructure) in which elements commonly applied in open data portals have also been incorporated.

Together with the extensive funds provided by the Cartography department, the Geoportal of Madrid City Council aims to become the reference website for the municipal geographical data. The model chosen to get producers participation distributed by the different Areas of the City Council is based on a mixed system that allows both the direct publication by the producer and the delegate publication to a central publishing unit.

Since the important reception registered in the Geoportal audience indicators, the main challenges to increase the attractiveness and improve with them the acceptance and reputation Among its users are to expand the quantity and diversity of its data catalogue, including service in OGC format-INSPIRE, implement the gazetteer service and incorporate added value functionality such as geoprocessing services.

Palabras clave: IDE, Geoportal, Madrid, OGC, datos abiertos, cartoteca, fototeca, cartografía.

Keywords: SDI, Geoportal, Madrid, OGC, open data, map library, photo library, cartography.

*Ayuntamiento de Madrid.*  
*Laboratorio de tecnologías de información geográfica*  
[lopezbc@madrid.es](mailto:lopezbc@madrid.es)

*Recepción 05/12/2019*  
*Aprobación 20/12/2019*

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de digitalización de la administración pública afecta e implica de forma transversal a toda su estructura y en materia de información geográfica ha sido especialmente evidente a través tanto del impulso que la directiva INSPIRE, en el contexto europeo, como por la proliferación de soluciones dentro del paradigma de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) a lo largo y ancho de las escalas de la estructura administrativa española (estatal, autonómica, provincial y local).

El Ayuntamiento de Madrid, de forma autónoma y en colaboración con otras administraciones del estado, ha generado, desde los inicios del siglo XX, una producción de cartografía constante y fundamentalmente centrada en escalas de gran detalle.

Desde 1995 se inició un proceso de digitalización de la producción centrado inicialmente en la cartografía y que culminó en 2010 con la elaboración de vuelos fotogramétricos digitales dentro del marco PNOA 10 cm. Dicho proceso de digitalización se ha completado recientemente con el escaneado y georreferenciación de los fondos de la cartoteca y fototeca municipal.

A este esfuerzo en la producción de información se ha sumado recientemente la puesta en marcha de una IDE, desde la que es posible la distribución de los datos geográficos telemáticamente y permite federar la información municipal con la del resto de administraciones y organismos públicos que participan en la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).

Una de los principales retos de estos sistemas, especialmente en administraciones y organismos de gran tamaño o que se encuentran geográficamente dispersas, son los mecanismos de actualización y mantenimiento de la información. Por tanto el diseño de un procedimiento de publicación sencillo y el establecimiento de un sistema de indicadores automáticos pueden ser la clave para conseguir una mayor implicación de los productores de la información a un bajo coste.

Otro de los agentes que ha irrumpido en este tiempo, con singular fuerza en el panorama de la distribución de información, son los portales de Datos Abiertos. Con un carácter generalista el objeto de estos portales es similar al de las IDE, en tanto que se fundamentan en la difusión de la información con las menores restricciones legales posibles y a partir de formatos de datos que permitan una mayor y óptima reutilización.

En el caso del Ayuntamiento de Madrid cuenta con un portal de Datos Abiertos

desde el que es posible el acceso a más de 400 conjuntos de datos de diversa índole. En el diseño del Geoportal se ha tenido en cuenta la convivencia de ambos sistemas y se considera imprescindible abordar en un futuro un proyecto de mayor integración que facilite tanto la labor del usuarios de datos, como del publicador.

Describir las características del Geoportal y de sus principales líneas de evolución a medio plazo es el objetivo del presente artículo.

## 2. CARACTERÍSTICAS DEL GEOPORTAL

El Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado el Geoportal siguiendo la arquitectura de una IDE. Por tanto, es un sistema basado en servicios que cuenta, como pieza central, con un sistema de gestión y consulta del registro metadatos, elaborados cumpliendo la norma ISO 19115:2006.

Junto con los aspectos relacionados con la implantación y personalización de los componentes de una IDE se ha puesto especial hincapié en suministrar al usuario un portal atractivo y fácil de utilizar, tanto si tienen conocimiento previos sobre lo que es una IDE, como si se trata de personas sin experiencia que precisan de información geográfica para la resolución de cuestiones concretas.

Los datos facilitados a través del Geoportal son gratuitos y cuentan con una licencia de uso amplia que permite la reutilización y la distribución a terceros (<https://datos.madrid.es/egob/catalogo/aviso-legal>). Dicha licencia es la misma con la que cuenta la información disponible en el portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid.

Dentro de este apartado se van a destacar los siguientes

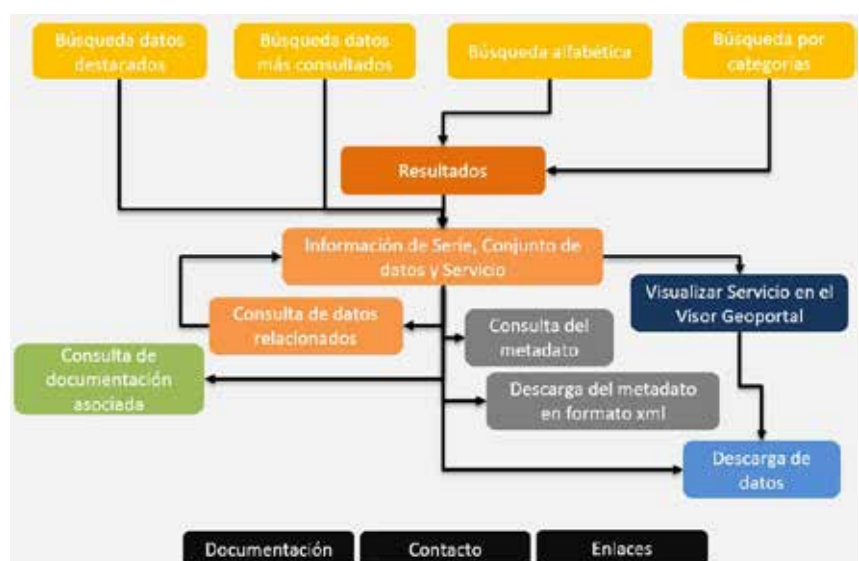


Figura 1. Esquema de funcionalidad del Geoportal

aspectos: funcionalidad, principales conjuntos de datos y sistema de gestión de contenidos.

## 2.1. Funcionalidad

Las funciones principales del Geoportal del Ayuntamiento de Madrid son la búsqueda, consulta, visualización y descarga de la información geográfica disponible.

### Búsqueda: acceso a la información

La búsqueda de información es la funcionalidad principal de la página inicial del Geoportal. Se han desarrollado cuatro herramientas que permiten obtener acceso a un conjunto de datos a una serie o a un servicio. Estas herramientas son:

- búsqueda por texto libre
- búsqueda por los más vistos
- búsqueda por contenidos destacados
- búsqueda por categorías

Dos de las búsquedas, por texto libre y por categorías devuelven una página de resultados en las que a partir del título y las primeras palabras del resumen el usuario puede decidir a qué contenido acceder.

Las otras dos, los más vistos y contenidos destacados, muestran directamente la página con la información de los metadatos.



Figura 2. Tipos de búsquedas del Geoportal

### Consulta

Dentro de la página sobre la serie, servicio o conjunto de datos seleccionado se puede consultar los apartados principales de los metadatos, como son: título, resumen, fecha, palabras clave, datos de contacto y enlaces.

En esta misma página también están disponibles herramientas como la previsualización de los datos en un visualizador incrustado, acceso al visualizador del Geoportal, descarga del fichero de metadatos en formato xml y acceso a las opciones de descarga de ficheros.

### Visualización

El visualizador del Geoportal permite la navegación por los servicios de mapas definidos en el catálogo de metadatos.

Sus principales opciones son:

- Localización por callejero
- Gestión de capas: visible o no visible, orden de capas y leyenda
- Incorporación de servicios de mapas externos
- Elección de mapa base
- Impresión, medición, cambio de escala, compartir mapas
- Acceso al visualizador 3D
- Descargas
- Extracción de datos del mapa
- Consulta espacial
- Control temporal
- Filtro y selección por atributos

### Descarga

La descarga de ficheros es la opción, del Visualizador del Geoportal, que permite mediante la selección de un ámbito (punto, línea o polígono) el acceso a los ficheros de información geográfica disponibles. A través de esta funcionalidad es posible observar toda la información con la que cuenta el Geoportal en un punto determinado del espacio.

Para los diferentes conjuntos de datos puede existir uno o varios formatos de ficheros entre los que se encuentran los más reconocidos en el mundo de la información geográfica como son el SHP, DWG, DGN, ECW, JPG, TIF, etc.



Figura 3. Visualizador del Geoportal

## 2.2. Principales conjuntos de datos

El Geoportal del Ayuntamiento de Madrid es ante todo una herramienta para distribuir contenidos de información geográfica estructurados y estandarizados y por tanto, la cantidad, calidad y variedad de sus contenidos es esencial para convertirse en una herramienta valiosa para sus potenciales usuarios.

La Subdirección de Innovación e Información Urbana, impulsora y administradora del Geoportal cuenta, a través del Departamento de Cartografía, con el principal conjunto de datos de cartografía e imágenes georreferenciadas del municipio.

El proceso de carga de información se ha centrado en una primera fase en la carga de los fondos de cartografía general y que se integran en los siguientes temas:

- Cartografía digital
- Ortoimagen
- Callejero
- Divisiones administrativas
- Modelos y datos de elevaciones
- Cartoteca
- Fototeca
- Satélite: ortoimágenes, mapas de cambios y mapas de vegetación

En esta primera fase también se ha incorporado información temática de dos aspectos relevantes en la gestión municipal como son el planeamiento urbanístico y el control acústico.

En resumen, en los casi seis primeros meses de funcionamiento se han incorporado más de 150 conjuntos de datos que permiten acceder a la descarga de más de 250 000 ficheros con un volumen de información superior a los 4 Terabytes.

El mayor volumen, en cuanto a número de ficheros y espacio en disco, lo representa la fototeca municipal que con más de 60 000 fotogramas, de vuelos que van desde 1927 hasta

nuestros días supone una fuente de información crucial para el conocimiento de la evolución urbana de la ciudad a lo largo de casi cien años.

## 2.3. Sistema de gestión de contenidos

La continuidad del Geoportal se fundamenta en la política de mantenimiento de la información. Tanto por el volumen de datos, como su complejidad es imprescindible dedicar una importante cantidad de recursos en el aseguramiento de la información publicada y en la incorporación de nuevos contenidos.

Para la publicación de información en sistema de difusión a través de la web se pueden seguir diferentes modelos. Tanto optar por un modelo de publicación centralizado, como descentralizado cuenta con beneficios e inconvenientes que pueden derivar en sistemas cerrados y poco participativos o en sistemas abiertos y con datos de calidad dispar y poco homogénea. El Geoportal del Ayuntamiento de Madrid se ha diseñado de forma que permita adaptarse a uno u otro modelo en función de las capacidades de sus productores y tiene previsto contar en un futuro con un sistema de indicadores automático que garantice la calidad de la información sin cargar de la tarea de verificación al publicador.

Para poder resolver la complejidad de situaciones que existen con respecto a la publicación en el Geoportal se han definido tres escenarios:

- Publicación a través de la unidad central de publicación
- Publicación a través del productor del dato o unidad publicadora descentralizada
- Publicación a través del productor con el apoyo de la unidad publicadora central

La unidad publicadora central está compuesta por un conjunto de técnicos especializados en la generación de servicios de mapas, metadatos y con conocimientos del módulo de administración del Geoportal que se encargan de la carga de los conjuntos de datos genéricos como son la cartografía base, ortoimágenes, productos procedentes de imágenes de satélite, callejero, divisiones administrativas, red topográfica, etc. Con la creación de unidades descentralizadas la unidad publicadora central también se encarga de dar formación, soporte y de actuar subsidiariamente en aquellos casos en los que los productores de datos no puedan asumir total o parcialmente las tareas de diseño, generación de metadatos y publicación.

Las unidades publicadoras descentralizadas se constituyen a partir de productores de datos que cuentan con capacidades para el diseño de servicios de mapas, generación de metadatos y configuración de las opciones del módulo de administración del Geoportal. Sus tareas consisten en definir la información que se va a publicar, la forma en que se va a publicar (servicio, serie y/o conjunto de datos), diseñar la representación los servicios de mapas o de los ficheros de datos, generar los metadatos a partir de las plantillas predefinidas

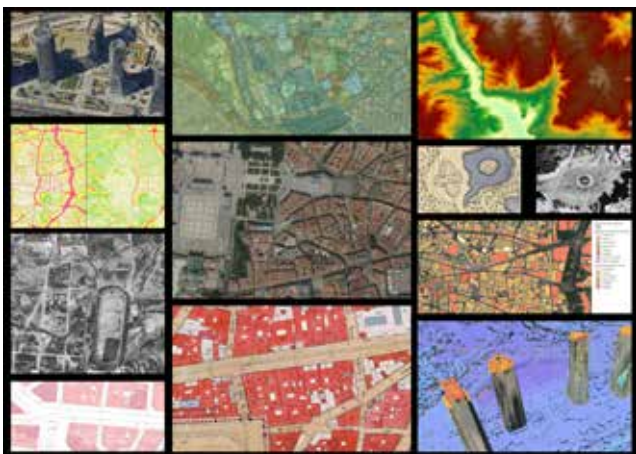


Figura 4. Conjuntos de datos disponibles en el Geoportal

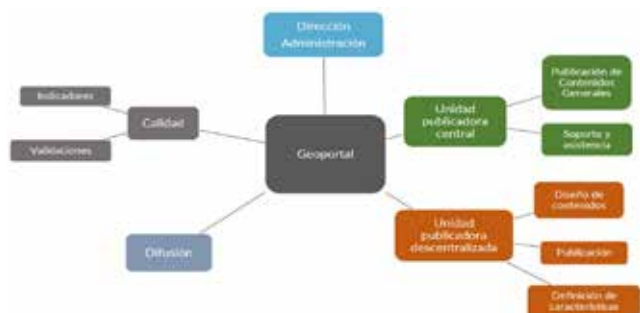


Figura 5. Estructura organizativa del Geoportal

para el Geoportal y configurar las descargas desde el módulo de administración del Geoportal.

En los casos en los que los productores de datos no cuentan con los recursos suficientes para completar estas tareas, la unidad publicadora central asumirá total o parcialmente dichas tareas.

Por tanto, si tiene considera que la viabilidad del Geoportal precisa de una política de mantenimiento y ampliación de contenidos, contar con un sistema flexible capaz de adaptarse a las diferentes circunstancias que pueden darse en una organización, como el Ayuntamiento de Madrid, con un número amplio de entidades productoras que se encuentran dispersas geográfica y organizativamente, es fundamental para poder atender a la diversidad de situaciones existentes o que puedan presentarse en un futuro.

### 3. EVOLUCIÓN.

El Geoportal es un proyecto joven en el que es preciso continuar incorporando datos y nuevas herramientas para conseguir una mejor adaptación a la demanda y a las características de los datos existentes.

A medio plazo las líneas de crecimiento que se van a incorporar son las siguientes:

- Unidades publicadoras descentralizadas
- Incorporación de servicios INSPIRE
- Mejora y adaptación de las herramientas de distribución y visualización a las características de los nuevos tipos de datos: nubes de puntos, imagen oblicua, mapeo móvil, cartografía en tres dimensiones, etc.
- Nuevos servicios web. Incorporación de servicios de nomenclátor y aplicaciones de obtención de actuaciones administrativas automatizadas.

#### 3.1. Unidades publicadoras descentralizadas

Tal y como se indicaba en el punto 2.3 Sistema de gestión de contenidos, en una organización grande y compleja como el Ayuntamiento de Madrid es necesario definir procedimientos eficientes y versátiles de actualización de contenidos para fomentar la participación de la mayor parte de los agentes

implicados y con ello conseguir que la información distribuida sea representativa y este correctamente actualizada.

Las tareas que se van a desarrollar son:

- **Localizar, definir y formar nuevas unidades publicadoras.** Es necesario una labor de difusión de las capacidades del Geoportal en aquellas unidades de la organización que cuentan con potencial de producción de información geográfica.
- **Incorporación al sistema de publicación.** Para que puedan participar como unidades publicadoras del Geoportal es preciso que cuenten con algunas herramientas y permisos de acceso al sistema de publicación/administración y con una formación en la que se especifiquen las tareas a desarrollar. También es necesario establecer un equipo de soporte que pueda asesorar y resolver las incidencias que se produzcan.
- **Sistema de evaluación por indicadores automatizados.** Adicionalmente, como mecanismo que garantice la calidad de la información incorporada se ha optado por un sistema de indicadores que permita evaluar si los metadatos, enlaces, formatos de ficheros, etc. están dentro de los parámetros establecidos. Con el objetivo de reducir la carga administrativa que en ocasiones generan estos procedimientos de control se va a desarrollar un sistema de generación de indicadores automáticos con los que a través de informes y cuadros de mando sea sencilla la autoevaluación y el seguimiento.

#### 3.2. Servicios INSPIRE

El Geoportal cuenta con la infraestructura necesaria para distribuir servicios INSPIRE. El proceso de implementar estos ser servicios es una labor compleja y más si se quiere obtener servicios con información actualizada con la misma cadencia de los servicios OGC que no cumplen con INSPIRE. Los primeros servicios que se van a cargar en el Geoportal son: *Addresses, Administrative units y Geographical names*. Una de las cuestiones que se analizan al constituir las unidades publicadores es si entre sus datos cuentan con información susceptible de publicarse con especificaciones INSPIRE. En la medida que se complete el proceso de incorporación de las diferentes áreas del ayuntamiento se generaran servicios INSPIRE del resto de temáticas.

#### 3.3. Nuevos tipos de datos

La evolución de los sistemas de captura y de los productos con información espacial supone que los sistemas tradicionales de distribución y visualización de información deban ser adaptados. Para poder suministrar a través del Geoportal datos a partir de nubes de puntos, fotos oblicuas, cartografía en tres dimensiones, mapeo móvil, etc. es necesario incorporar a la infraestructura actual nuevos componentes y desarrollar

nuevas herramientas de visualización que se adapten a las características de los nuevos productos.

Al contarse actualmente con datos de los tipos descritos está previsto que se incorporen al sistema nuevos programas capaces de suministrar y permitir la visualización de dicha información.

### 3.4. Nuevos servicios web

El Geoportal, en tanto que sistema de información, también debe estar abierto a incorporar servicios de comunicación y consulta que principalmente tienden a fomentar una mayor automatización de las tareas de extracción de datos.

En esta línea está previsto aborda a medio y largo plazo el desarrollo de:

- Servicio de nomenclátor.
- Servicios de obtención de actuaciones administrativas automatizadas. Dentro del ecosistema del Geoportal se pretenden incorporar aquellas aplicaciones en la que a través de una navegación a partir de un visualizador o localización a partir de una dirección sea posible que el usuario obtenga una información oficial acreditada. Para el desarrollo de estas aplicaciones será necesario elaborar servicios de consulta estándar que se podrán poner a disposición de los usuarios y por tanto facilitar el desarrollo de herramientas construidas por terceros.

## 4. CONCLUSIONES

El Ayuntamiento de Madrid cuenta desde mayo de 2019 con un Geoportal, diseñado dentro del paradigma de las IDE, como principal canal de distribución de la información geográfica municipal.

El Geoportal cuenta básicamente con dos aplicaciones. La web principal permite la consulta del catálogo de metadatos y el visualizador con el que es posible explorar y navegar por los servicios de mapas publicados y que cuenta con diferentes herramientas entre las que destaca la de descarga, que permite el acceso mediante selección de un ámbito geográficamente a todos los fondos disponibles.

Su puesta en funcionamiento ha permitido facilitar telemáticamente grandes conjuntos de datos que hasta la fecha solo era posible su distribución presencialmente y por tanto con un alto coste tanto para el usuario, como en la prestación del servicio.

Junto con la funcionalidad que se presta al usuario se ha diseñado un sistema sencillo de publicación de forma que sea posible establecer unidades publicadoras descentralizadas desde las que los productores de los datos puedan autónomamente incorporar al Geoportal los conjuntos de datos que consideren de interés.

Desde la dirección del Geoportal se han establecido tres

ejes principales de evolución del sistema que son: fomentar la construcción de unidades publicadoras descentralizadas y con ello la inclusión de nuevos conjuntos de datos de temas hasta la fecha no presentes, incorporar al catálogo conjuntos de servicios en formato INSPIRE, adaptación de las herramientas de visualización de descarga a los nuevos tipos de datos que ya se están produciendo, como son la fotografía oblicua, las nubes de puntos de alta densidad o la cartografía en tres dimensiones y el desarrollo de nuevos servicios web, como el nomenclátor, a través del cuales sea posible construir aplicaciones de actuaciones administrativas automatizadas desde las que sea posible acceder de forma sencilla a información oficial acreditada.

## REFERENCIAS

- Web del Geoportal del Ayuntamiento de Madrid (2019). Recuperado de <https://geoportal.madrid.es>.
- Web del Visualizador del Geoportal del Ayuntamiento de Madrid (2019). Recuperado de [https://geoportal.madrid.es/IDEAM\\_WBGEOPORTAL/visor\\_ide.iam](https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/visor_ide.iam).
- Web del Portal de Datos Abiertos de Madrid (2019). Recuperado de <https://datos.madrid.es/portal/site/egob/>.
- Web del Portal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (2019). Recuperado de <https://www.idee.es/es>.

### Sobre el autor

#### Carlos López Borra

Licenciado en Geografía e Historia por la Universidad Autónoma de Madrid y máster en Evaluación y Gestión de la Calidad de la Información Geográfica por la Universidad de Jaén. Desde el año 1999 trabaja en el Departamento de Cartografía del Ayuntamiento de Madrid en el desarrollo de aplicaciones y sistemas para la producción de la cartografía y el callejero municipal. Desde el año 2017 es el responsable del Laboratorio de Tecnologías de Información Geográfica, que ha colaborado en la migración de la aplicación de gestión del callejero y especialmente en el desarrollo del Geoportal municipal. Desde el año 2019 coordina los equipos de elaboración de contenidos, mantenimiento tecnológico, calidad y difusión del Geoportal del Ayuntamiento de Madrid. Como coordinador y formador colabora con la Escuela de Formación del Ayuntamiento de Madrid en la impartición de cursos de tecnologías de la información geográfica desde 2012 y es el responsable de la primera y segunda edición de la Jornada de usuarios de geodatos y tecnologías de información geográfica que el Ayuntamiento de Madrid celebra desde 2018.