

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS AL CIUDADANO Y EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Javier Delgado Bermejo

Jefe de Departamento de SSII para Servicios a la Ciudad

D.G. de Desarrollo de Tecnologías de la Información

O.A. Informática del Ayuntamiento de Madrid

Palabras clave

Sistemas de Información Geográfica, e-Administración, SIG de gestión.

Resumen

El Ayuntamiento de Madrid dispone de una gran cantidad de información geográfica y georreferenciada, que sirve de base para el funcionamiento de las unidades municipales.

La Corporación consideró necesario el desarrollo de un SIG Corporativo (SIGMA) que diese respuesta a las necesidades del Ayuntamiento, normalizara los formatos de la información geográfica y aumentara el nivel de calidad de la misma.

SIGMA se implantó en el primer semestre de 2006, y ha sido la base para el desarrollo de servicios ofrecidos al ciudadano y para el desarrollo de diferentes SIG departamentales de gestión, con el objetivo de responder a las líneas estratégicas del proyecto e-Administración: Administración orientada al ciudadano, Administración interconectada, Administración integrada y Administración eficiente y de calidad.

En esta comunicación se presentan las actuaciones realizadas en el último año una vez consolidado el SIG Corporativo, y que se han basado en una máxima reutilización de componentes para aportar nuevos servicios geográficos al ciudadano y a los empleados municipales a través de los portales Internet e Intranet, así como para permitir el desarrollo de diferentes SIG de gestión departamental, en los que la información alfanumérica se ve integrada y complementada con la información geográfica aportando una máxima funcionalidad a los usuarios en cualquier dispositivo.

Se describe el SIG departamental de Madrid Salud como ejemplo de implantación de estos conceptos.

1. Introducción

Los sistemas de información geográfica, aunque vienen utilizándose desde hace varias décadas por la Administración y por las empresas en sus procesos de negocio y gestión, no es menos cierto que, hasta hace unos pocos años, han sido los grandes desconocidos para los profesionales de las TI. Sin embargo, en el ámbito de las administraciones autonómica y local, dada la necesidad que existe de relacionar los hechos que acontecen en su territorio con su localización geográfica, ya se tiene cierta experiencia en el uso de estas tecnologías.

El Ayuntamiento de Madrid, durante el segundo semestre de 2005 inició el desarrollo de su SIG Corporativo, que denominó SIGMA, y cuya primera fase finalizó en mayo de 2006 con la implantación en producción del sistema. En esta primera fase, se implementó la infraestructura del nodo central, basada en tecnología de ESRI, se creó la geodatabase corporativa, se incorporó la información geoespacial una vez validada y estandarizada, se desarrollaron las herramientas propias del SIG y, finalmente, el sistema entró en producción en mayo de 2006, siendo accesible para todos los usuarios de la Intranet del Ayuntamiento como herramienta generalista de consulta de información espacial.

La descripción de esta primera fase del proyecto fue presentada como ponencia en el congreso Tecnimap 2006.

2. Líneas de actuación

Una vez consolidada la infraestructura tecnológica del SIG corporativo, y a través de ésta el acceso a los datos y servicios geográficos, se inició, a principios del segundo semestre de 2006, la fase II del proyecto SIGMA, que abarca una serie de iniciativas, de acuerdo con el Plan General de Sistemas diseñado por la Dirección General de Desarrollo de Tecnologías de la Información del Ayuntamiento de Madrid, y que se materializan en dos vías de actuación bien distintas:

- ✓ Desarrollo de servicios SIG orientados al ciudadano
- ✓ Desarrollo de servicios SIG orientados a la gestión municipal

El proyecto global de SIGMA define una serie de protocolos en cuanto a intercambio y uso de la información, pero también en cuanto al desarrollo de aplicaciones con funcionalidad geográfica. Uno de los paradigmas que ha permitido el desarrollo de aplicaciones geográficas y SIG de gestión en tiempos razonablemente cortos ha sido el de reutilizar módulos comunes desarrollados como servicios web, que implementan funcionalidades de uso frecuente por estos sistemas. De entre estos servicios destacaremos las siguientes:

- ✓ Geolocalización
- ✓ Georreferenciación
- ✓ Cambio de fase de entidades
- ✓ Actualización y borrado de elementos de inventario
- ✓ Cálculo de rutas

Además de estos servicios web, todos los aplicativos utilizan el mismo visor cartográfico con sus correspondientes herramientas SIG y los servicios de mapas proporcionados por SIGMA.

3. Descripción de proyectos. Orientación al ciudadano y a la gestión municipal

El desarrollo de servicios SIG orientados al ciudadano era el paso lógico a dar para responder a la creciente demanda de información geográfica existente por parte del ciudadano. Para ello, se diseñaron dos productos que si bien comparten arquitectura y un importante número de componentes, están dirigidos a usuarios muy diferentes: Guía Urbana y Sistema de Información Geográfica en Internet.

En referencia al primero de estos proyectos, el Ayuntamiento de Madrid ya disponía en su página Web de un callejero con una serie de funcionalidades orientadas a proporcionar información de interés para el ciudadano. Durante 2006 se abordó el rediseño y orientación del portal www.munimadrid.es para proporcionar al ciudadano una herramienta más eficaz y amigable, por lo que se decidió desarrollar un nuevo callejero, denominado Guía Urbana, más acorde con el diseño global del portal, con más funcionalidades y una interfaz más intuitiva y amigable, potenciando los aspectos de actualización de información cartográfica y temática y la rotulación de viales. Entre las nuevas funcionalidades que se incluyen en la Guía Urbana está la de cálculo de rutas con la posibilidad de establecer puntos de paso obligado y de paso prohibido, es decir, barreras que puedan dificultar el tráfico rodado. Esta información acerca de los obstáculos en la vía pública provendrá de los SIG de gestión que se han desarrollado en el marco de SIGMA. La topología de red necesaria para el cálculo de rutas se ha obtenido de la malla viaria navegable de Tele Atlas.

El proyecto se desarrolló durante el segundo cuatrimestre de 2007, poniéndose a disposición de los ciudadanos en el portal del Ayuntamiento en octubre de 2007 (figura 1)

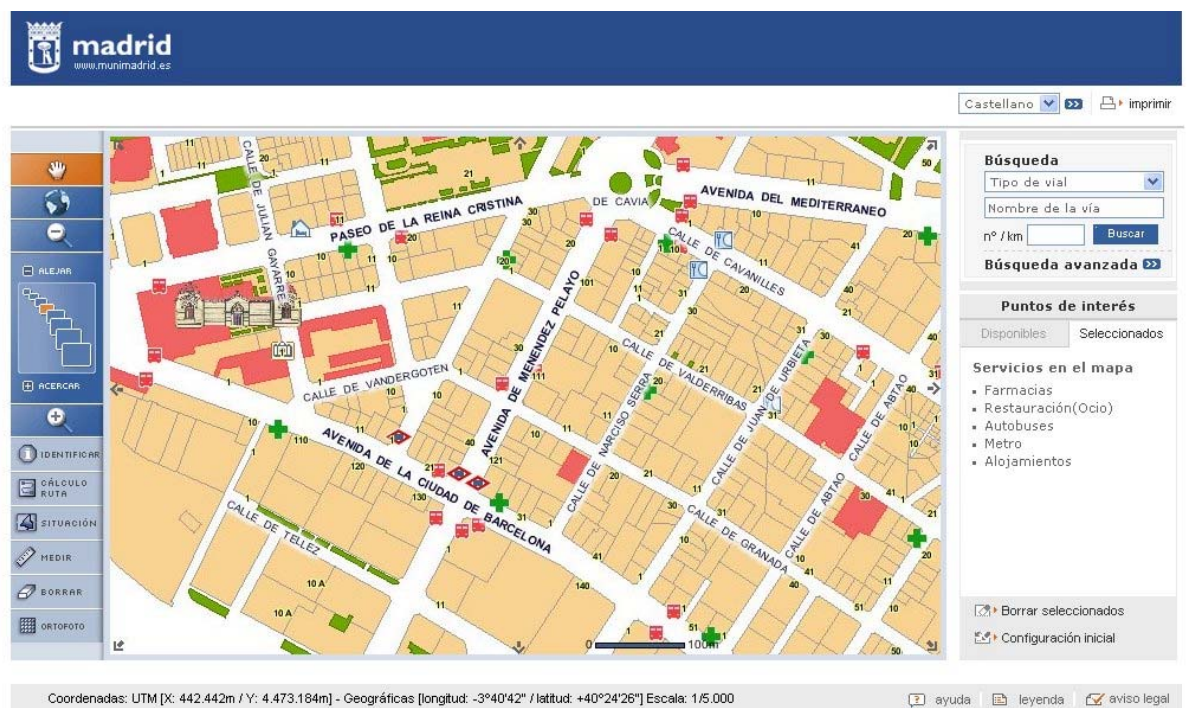


Fig 1

El segundo de los proyectos mencionados en la línea de ofrecer servicios SIG al ciudadano es la publicación en Internet del Sistema de Información Geográfica.

La idea de publicar SIGMA en Internet es la de proporcionar información y métodos especializados de búsqueda más allá de la que puede proporcionar un simple callejero urbano. Es por tanto una herramienta técnica, pero que por su simplicidad está al alcance de cualquier usuario con un mínimo de entrenamiento. Por supuesto que SIGMA proporciona, de entre sus herramientas, un callejero que accede mediante un servicio web a la Base de Datos Ciudad (que se actualiza cada 24 horas, por lo que podemos asegurar que es el más fidedigno de los existentes en la Red, conjuntamente con el callejero de la Guía Urbana), búsquedas de puntos de interés, cálculo de rutas, etc., pero también proporciona herramientas más específicas para mediciones, selección espacial, configuración de capas y análisis espacial complejo. En referencia a esta última funcionalidad, comentar que es una herramienta de cierta complejidad para un entorno web pero que proporciona un fuerte potencial de análisis espacial para usuarios no especializados.

En el ejemplo representado en la figura. 2 se puede apreciar el resultado de realizar la consulta de encontrar cualquier edificio catalogado como especial (edificios de la Administración, museos, hospitales, etc), dentro de un ámbito espacial (distrito Centro) y que se encuentren a menos de 500 m. de cualquier boca de metro.

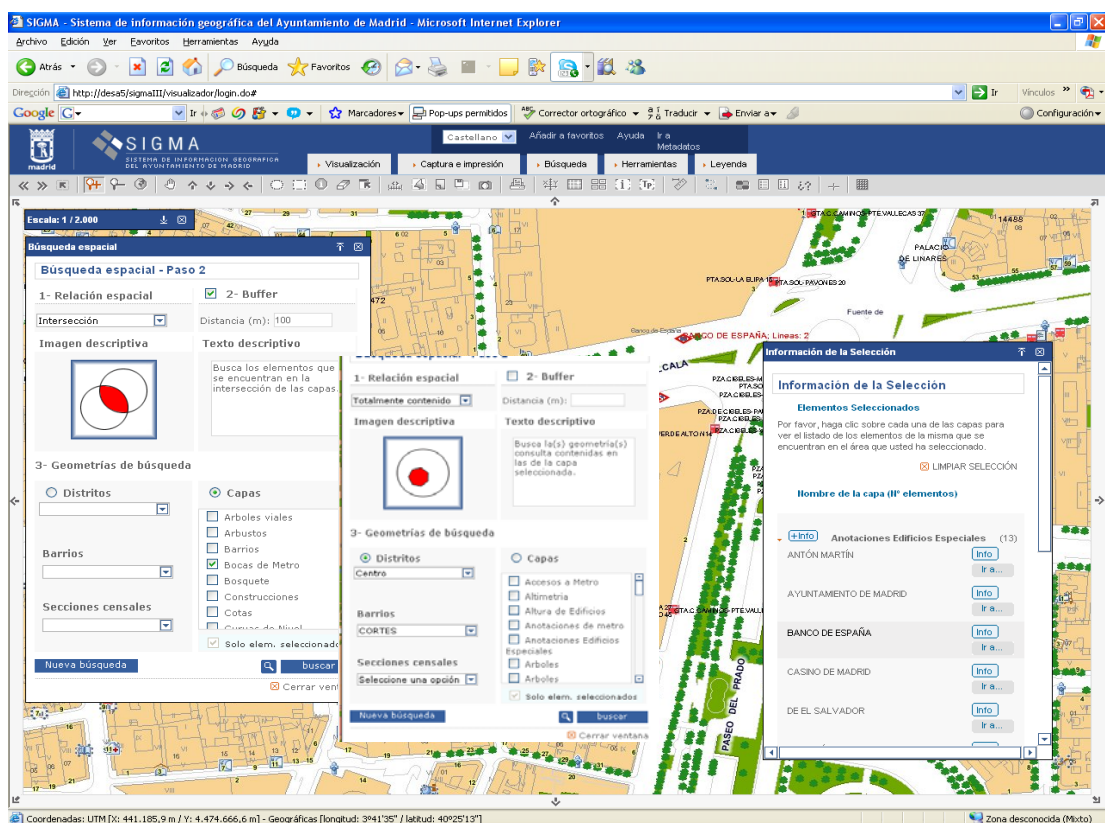


Fig. 2

La dificultad de publicar en Internet aplicaciones con posibilidades de navegación en un visor geográfico proviene del cumplimiento de la normativa de accesibilidad para las personas con discapacidad a las que están obligadas las Administraciones Públicas. Al objeto de dar cumplimiento a la normativa legal, se abordó un innovador proyecto para hacer accesible el sistema dando cumplimiento a la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSICE), así como a las normas de accesibilidad para las personas con discapacidad, Web Accessibility Initiative (WAI) nivel Doble-A, de conformidad con las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 (WCAG 1.0).

El resultado de este proyecto ha sido la consecución de una interfaz de SIGMA para personas discapacitadas que ha sido merecedora del Premio TAW 2006 al Mejor Proyecto de Accesibilidad Web (www.tawdis.net). Es de destacar que mediante esta interfaz incluso los usuarios con discapacidad visual total podrán hacer uso del sistema.

En la figura 3 se muestra el interfaz accesible de SIGMA.

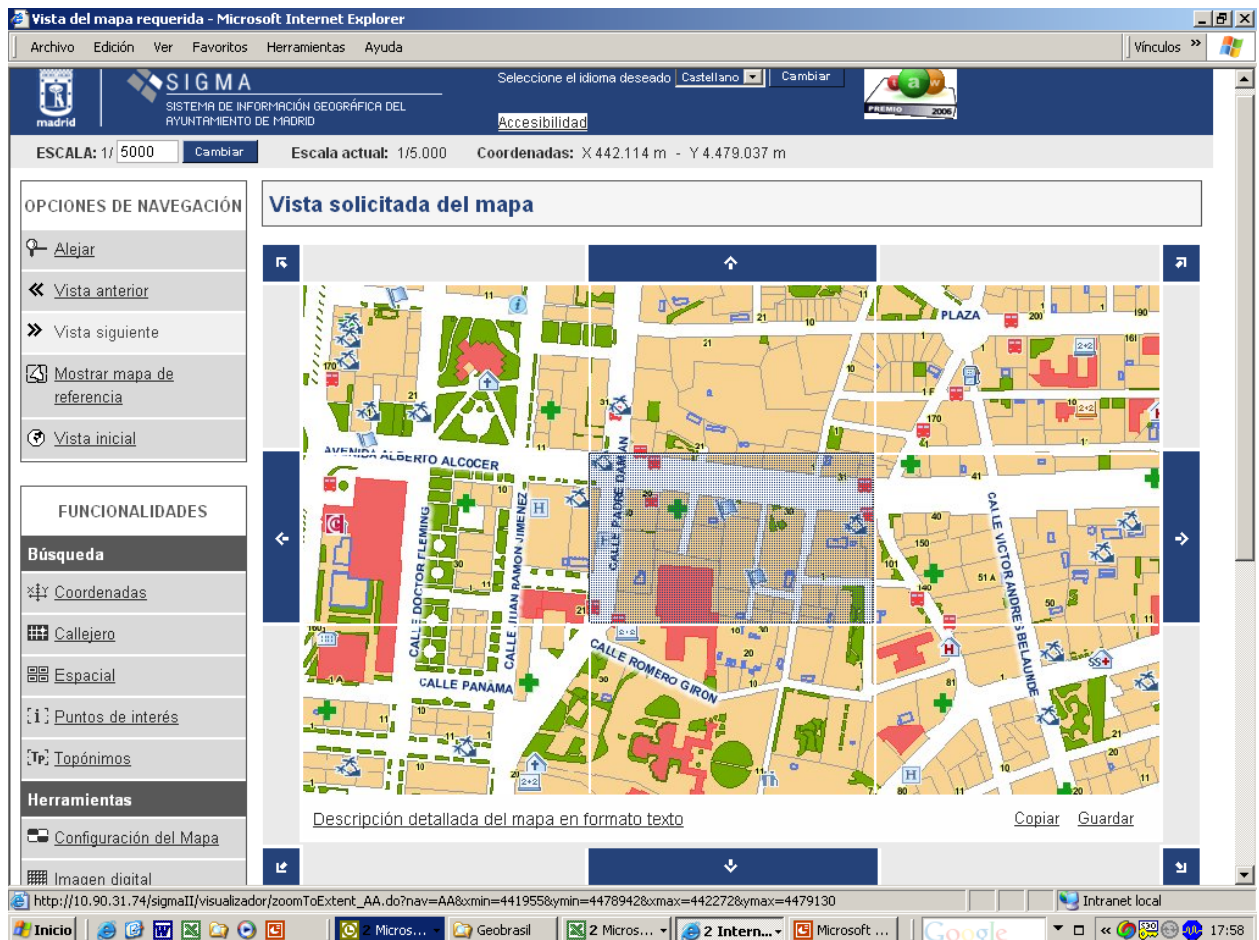


Fig. 3

La arquitectura definida en SIGMA permite ofrecer servicios SIG a clientes ligeros, clientes desktop y clientes móviles. Esta arquitectura está definida en base a un servidor de datos cartográficos, que constituye el repositorio central, constituido por una geodatabase con gestor de base de datos SQL Server en adición a un middleware de datos espaciales de ESRI (ArcSDE), y los nodos locales o departamentales que se definen como la infraestructura tecnológica, recursos, aplicaciones y datos que proporcionar servicios geográficos basados en SIGMA.. Los nodos locales soportan los aplicativos departamentales de gestión constando de un servidor de aplicaciones, el servidor de datos cartográficos con su geodatabase correspondiente y recursos tecnológicos para dar soporte a los procedimientos de intercambio de información entre el administrador de SIGMA y los administradores de los nodos locales.

En la figura 4 se muestra la arquitectura física de los nodos locales implementados hasta la fecha.

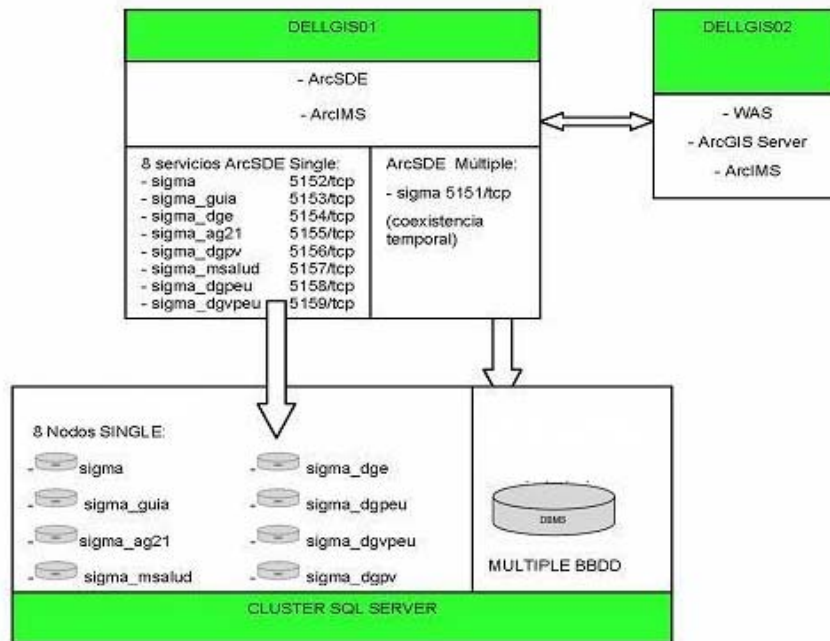


Fig. 4

Como se ha indicado anteriormente, la segunda vía de actuación emprendida en relación con el proyecto SIGMA es el desarrollo de SIG de gestión departamentales como soporte a aplicaciones verticales que requieren administrar información geoespacial. Estos sistemas están soportados por los nodos locales, que son parte integrante de SIGMA y que constituyen las fuentes donde se genera y actualiza toda la información que reside en el SIG corporativo.

Los proyectos SIG de gestión de mayor relevancia que se han abordado en el último año y que ya se encuentran en fase de producción en el marco del proyecto SIGMA son:

- ✓ Oficina de Coordinación de Obras
- ✓ Gestión integral de Obras en Vía Pública
- ✓ Red de Riego
- ✓ Red de Alumbrado
- ✓ Publicidad en Vía Pública
- ✓ Mobiliario Urbano
- ✓ Agenda 21
- ✓ Madrid Salud
- ✓ Secciones Censales y Colegios Electorales
- ✓ Patrimonio Verde (en fase de desarrollo)

Todos los desarrollos en entorno web se han basado en la arquitectura J2EE, con productos ESRI para la tecnología SIG. Los desarrollos de aplicativos para dispositivos móviles se han realizado en entorno .COM

En la figura 5 se muestra un esquema de arquitectura del nodo central de SIGMA y de los nodos locales departamentales. Los nodos locales actualizan la información del nodo central

mediante exportación a su base de datos y consumen, asimismo, los servicios de mapa publicados por éste y que se requieren para dar soporte a los GIS de gestión departamentales.

También, los nodos locales pueden publicar servicios de mapa en aquellos casos en los que la información generada por ellos tenga un período de actualización muy corto y se haga impracticable su exportación a la base de datos central. En este sentido, SIGMA constituye una infraestructura de datos espaciales local del Ayuntamiento (IDE).

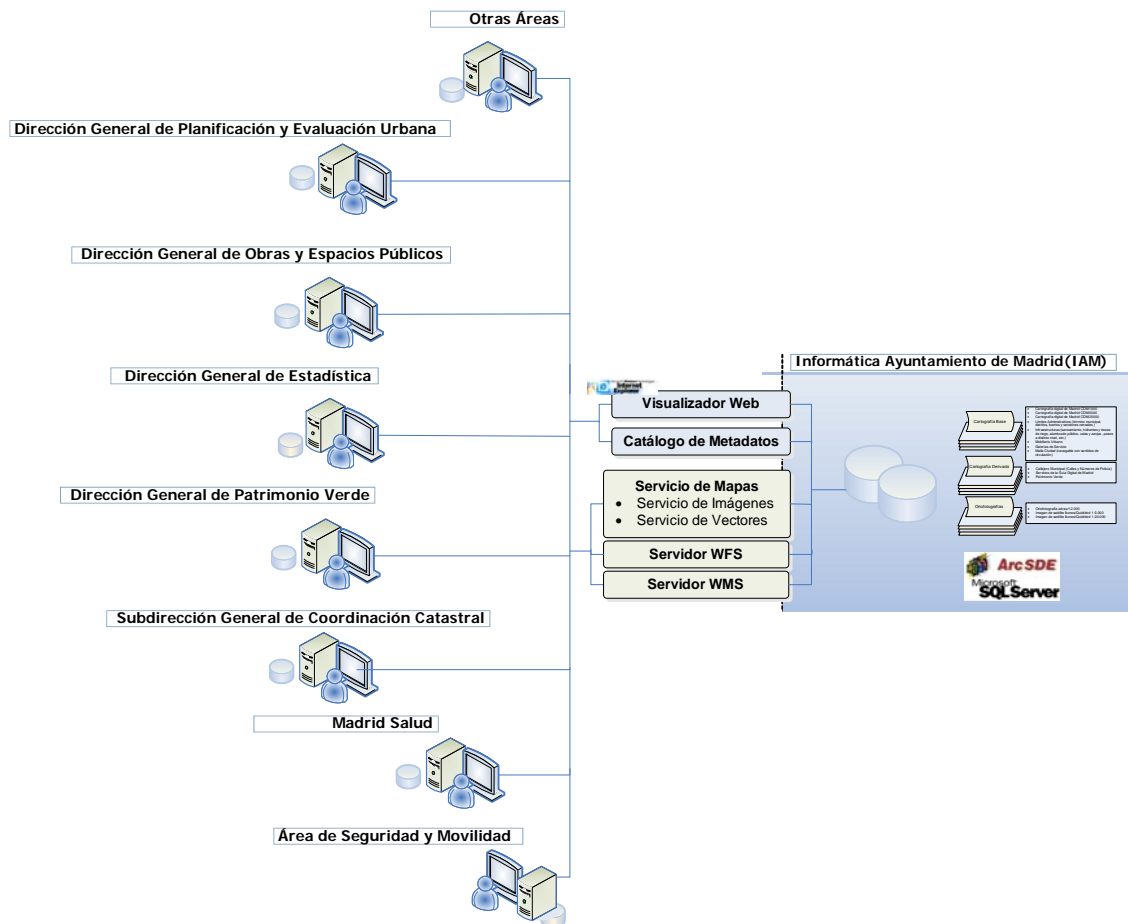


Fig 5

4. El SIG Departamental de Madrid Salud

Uno de los SIG de gestión de mayor proyección por sus implicaciones en la salud pública es el desarrollado durante el año 2007 para el Organismo Autónomo Madrid Salud.

Madrid Salud es un Organismo Autónomo dependiente del Ayuntamiento de Madrid, cuyas competencias, a través del Instituto de Salud Pública, son la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud, la seguridad de los alimentos, la salud ambiental, los servicios veterinarios y todos los servicios analíticos que presta el Laboratorio de Salud Pública.

Enmarcados en la estructura del organismo se encuentran la Unidad Técnica de Control de Vectores (UTCV) y el Departamento de Servicios Veterinarios (DSV). La UTCV tiene asignadas, entre otras, las competencias de la gestión del control de plagas. El Departamento de Servicios Veterinarios (DSV) gestiona y controla temas de salud en relación con los perros y gatos en libertad.

La gestión del control de plagas y su operativa implica el concurso de varios agentes (ciudadanos, unidades del Ayuntamiento, empresa externas) por lo que se requiere disponer de un sistema de información que aglutine y coordine a todos ellos así como la información que se produce, muchas veces de forma dispersa, a través de diferentes vías: Internet, Intranet, e-mail, fax, teléfono, 010, formularios.

El proyecto se ha planteado con el objetivo de cubrir todas las necesidades de gestión y difusión de la información que se maneja en la Unidad Técnica de Control de Vectores y en el Departamento de Servicios Veterinarios, optimizando sus procesos internos y externos de trabajo y los recursos disponibles. Además, se requiere complementar toda la información actual y sus procesos de trabajo con la información cartográfica disponible en el Sistema de Información Geográfico Corporativo del Ayuntamiento. Análogamente, el sistema alimenta con información a SIGMA para que los demás departamentos de la Corporación dispongan de una información útil, actualizada y coordinada.

En la figura 6 se muestra un esquema lógico del sistema de información con los subsistemas que lo componen:

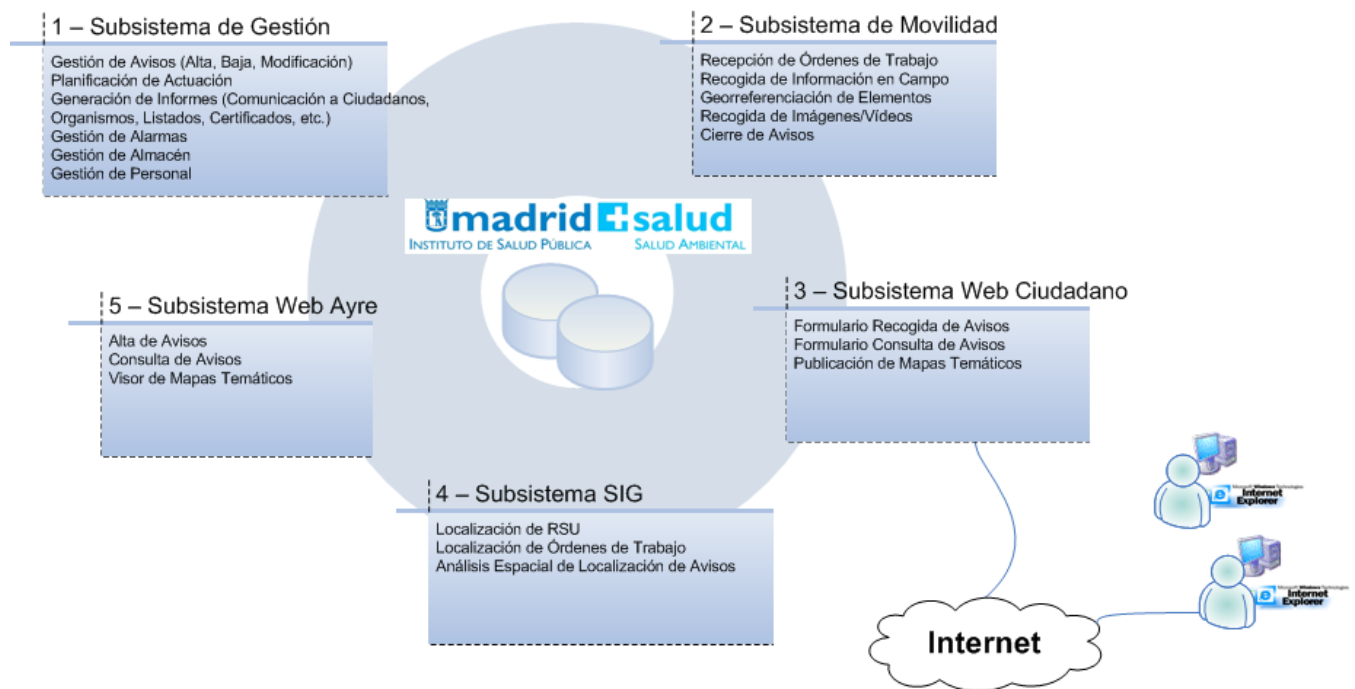


Fig. 6

El subsistema de gestión engloba todas las tareas que constituyen el núcleo de gestión administrativa y técnica. Podrán acceder a este subsistema únicamente los usuarios internos de la UTCV y el DSV a través de la intranet corporativa.

En este subsistema se encuentran las siguientes funcionalidades:

- ✓ Gestión de Avisos/Denuncias.
- ✓ Planificación de Actuaciones.
- ✓ Gestión de Alarmas.
- ✓ Gestión de Personal y almacén.

- ✓ Generación de Informes.
- ✓ Visualizador de Información Geográfica.

El subsistema de movilidad engloba todas las funcionalidades de utilidad para los técnicos que efectúan su trabajo en campo y que realizan inspecciones y seguimiento de programas.

Las funcionalidades, implementadas en PDA's, son:

- ✓ Recepción de Órdenes de Trabajo.
- ✓ Recogida de Información en Campo.
- ✓ Cierre de los Avisos.

El subsistema web ciudadano es el medio a través del cual el usuario se va a comunicar con el Ayuntamiento, a través de Internet, para canalizar sus denuncias o avisos.

Las funcionalidades disponibles son:

- ✓ Alta de avisos o denuncias mediante formularios Web.
- ✓ Soporte cartográfico para ubicación de avisos o denuncias.
- ✓ Consulta del estado del aviso o denuncia.
- ✓ Visualización de ciertos mapas temáticos y estadísticas que UTCV y DSV decidan publicar.

El ciudadano tendrá disponibles otras vías para realizar sus denuncias como por ejemplo el teléfono de atención al ciudadano 010, pero toda las vías de comunicación comparten una estructura estándar de datos a fin de homogeneizar los mismos.

El subsistema de información geográfica da soporte a todas las actividades de la UTCV y DSV que requieren de localización geográfica o análisis espacial. Este subsistema se implementa como nodo local de SIGMA, compartiendo toda la información geográfica del SIG corporativo y generando, asimismo, capas de información de interés general para el Ayuntamiento. Una de las herramientas de mayor utilidad, aun siendo básica en todo SIG, es la de georreferenciación de entidades o eventos,

El sistema utiliza los servicios web referenciados en páginas anteriores, adaptando su funcionalidad a las propias reglas de negocio. Como ejemplo, indicar que el cálculo de rutas se adapta para realizar el itinerario óptimo para visitar una serie de pozos del alcantarillado con una dirección de inicio y otra de finalización.

A continuación, y para finalizar la comunicación, se expone un caso de uso en relación con un aviso de plaga de insectos, en este caso, cucarachas. Se recibe el aviso emitido por el ciudadano mediante cualquiera de los medios indicados anteriormente, que se recoge en un formulario o pasan directamente a la base de datos si el aviso de ha realizado por Internet mediante el subsistema web del ciudadano. Una funcionalidad clave para la correcta determinación del lugar de la ocurrencia es su precisa localización, para lo cual se dispone tanto en Internet como en Intranet de la funcionalidad de georreferenciación, apoyándose en la cartografía digital de Madrid y la base de datos ciudad oficial.

En la figura 7 se muestra la georreferenciación de un aviso, que puede hacerse por calle/número o bien por sus coordenadas geográficas mediante un clic de ratón.

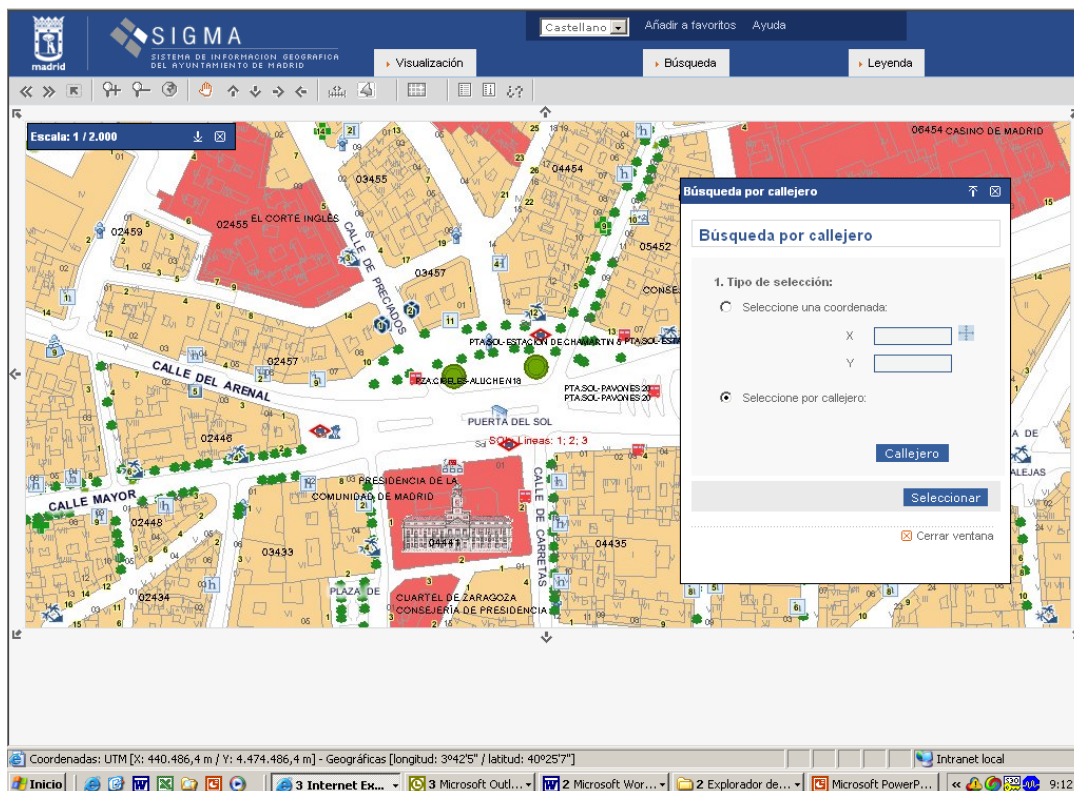


Fig. 7

El aviso entra en la bandeja de entrada del sistema y queda pendiente para su planificación y ejecución, como se puede apreciar en la figura 8.

Planificando Avisos en vía pública

FILTRO CALENDARIO

Julio, 2007

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
			4	5	6	7
2	3					8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Seleccione fecha

LISTA DE TÉCNICOS

<input type="checkbox"/>	Nombre	Tipo	Carga actual(Uds)
<input checked="" type="checkbox"/>	JUAN SANCHEZ	Técnico	15.0min (1) - 3,57%

TRABAJOS SIN PLANIFICAR | TRABAJOS PLANIFICADOS | CREAR CAMPAÑA ALCANTARILLADO | CREAR CAMPAÑA EDIFICIOS

LISTA DE ÓRDENES SIN PLANIFICAR

ASIGNAR ÓRDENES | ASIGNAR INSTRUC | ASIGNAR BIOCIDAS | ASIGNAR TIEMPOS | ASIGNAR TURNOS

<input type="checkbox"/>	Aviso	Orden	Tipo	Nivel	Replanificada	Instrucciones	Biocidas	Fecha Prev.	Turno	Duración
<input checked="" type="checkbox"/>	00037UTCV07	107	Inspección	Bajo	<input type="checkbox"/>	No	No		Mañana	20.0
<input type="checkbox"/>	00010UTCV07	76	Inspección	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	Sí	25/06/2007	Mañana	20.0
<input type="checkbox"/>	00011UTCV07	75	Inspección	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	Sí	26/06/2007	Mañana	3.0

Fig. 8

La asignación del técnico que deberá realizar la intervención, así como los equipos y biocidas a utilizar se realiza de acuerdo a disponibilidad y cargas de trabajo. Los técnicos reciben la

orden de trabajo en su PDA y mediante los formularios implementados al efecto realizan la toma de datos, inspección o tareas asignadas.

En la figura 9 se muestran una serie de formularios implementados en PDA, correspondientes al aviso en cuestión.



Fig. 9

El subsistema de movilidad implementa un visor geográfico con funcionalidades elementales de SIG – navegación, zoom-in, zoom-out, selección de capas, selección espacial, cambio continuo de escala de visualización -, que permite al técnico obtener información acerca de las entidades representadas en la cartografía. En este caso, el técnico busca la zona donde ha de realizar el aviso una vez que ha determinado el lugar exacto de la actuación, que puede no coincidir con el indicado en el aviso, efectúa una selección espacial del área en concreto y obtiene información acerca de una serie de absorbedores del alcantarillado que pueden estar en relación con la plaga de cucarachas.

En la figura 10 se muestra un detalle de estas operaciones.



Fig. 10

Una vez obtenida la información de campo y realizadas las operaciones necesarias de desinfección, el técnico sincroniza la PDA con la base de datos central del sistema. El aviso se cierra tras la revisión del trabajo por parte de los técnicos del Ayuntamiento.

Para finalizar, se muestra en la figura 11 una mapa de un distrito de Madrid en el que se representan series históricas de plagas de esta tipología y la situación de los absorbedores del alcantarillado urbano.

Este tipo de estudio se puede realizar analíticamente mediante las herramientas SIG disponibles en el entorno desktop del sistema. Además, la aplicación dispone de un módulo para la obtención de mapas temáticos e informes parametrizados.

5. Conclusiones

Hay que señalar, como conclusión, que los SIG departamentales se están utilizando en la Corporación como herramienta de gestión y de ayuda a la toma de decisiones, siendo está una fase de madurez en el proyecto del SIG corporativo del Ayuntamiento de Madrid. , en la que los sistemas de información geográficos sirven de soporte para una mejor prestación de servicios al ciudadano y para un mejor funcionamiento de los recursos municipales en la ciudad.

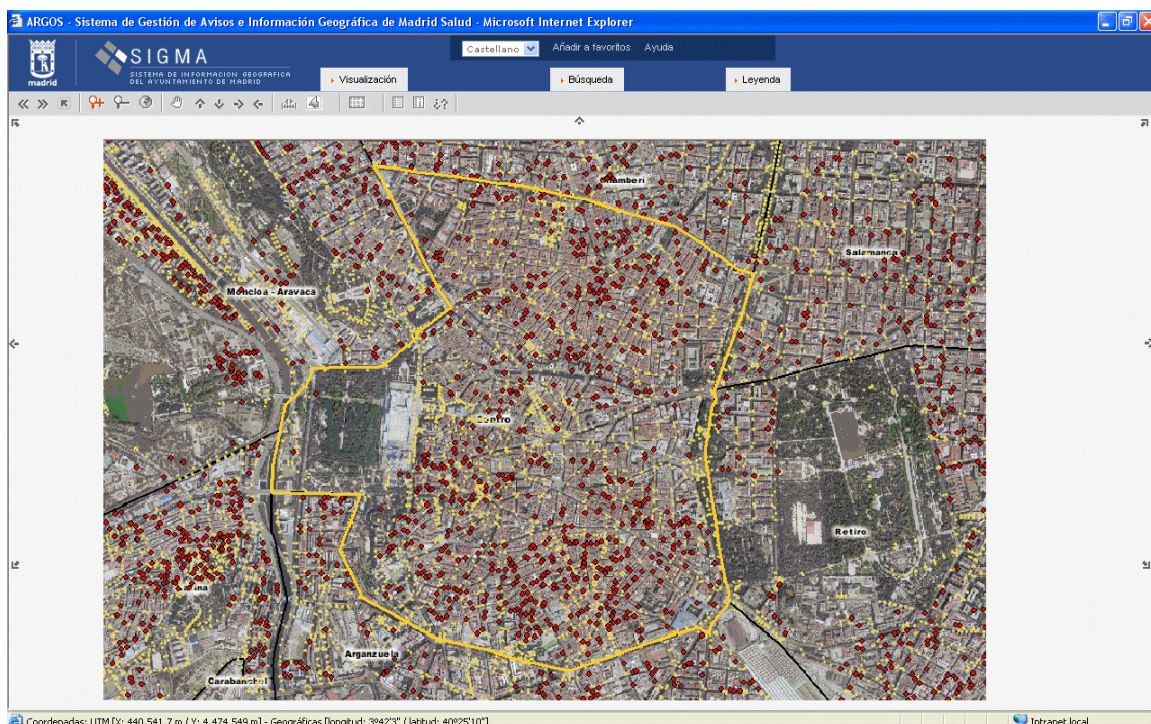


Fig. 11