

SITMUN, Sistema de Información Territorial en red para la administración local

Nunes Alonso, J., Ferrero Beato, I., Martínez Marín, J.,
Quirós Jiménez, J.

Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció, LIGIT
Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici B, 08193 Bellaterra
Tlf: 935 811 891 Fax: 935 812 001 e-mail: ligit@uab.es

Resumen

SITMUN es un proyecto desarrollado gracias al Programa INTERREG III-B SUDOE de la Unión Europea. Lo integran siete socios principales y trece socios colaboradores de distintas regiones de la zona SUDOE (Sudoeste de Europa).

La idea de SITMUN surge a partir de la constatación de la dificultad que supone la implantación de proyectos SIG a nivel municipal. La solución adoptada consiste en el desarrollo de un SIT municipal centralizado y gestionado por entes supramunicipales, que permita dotar de funcionalidades SIG a los ayuntamientos que, teniendo la necesidad, no disponen de medios ni conocimientos para la implantación de un SIG propio. Asimismo, SITMUN aparece como una solución idónea para implantar servicios Intranet de SIG en el seno de organizaciones medias y grandes, donde la dificultad radica en la desigual capacidad de implantación de herramientas SIG en los distintos departamentos, la capacidad limitada de desarrollo de aplicaciones finales por parte de la organización y la falta de herramientas suficientemente generales, versátiles y sin un coste económico desorbitado.

Para lograr los objetivos propuestos, SITMUN utiliza la tecnología de servidores de mapas web, que permite que la herramienta sea gestionada y administrada por una entidad de ámbito supramunicipal, con la idea de minimizar el coste a las entidades locales y maximizar el número de municipios usuarios con capacidad SIG. Con el fin de dar solución a la multiplicidad de aplicaciones posibles dentro de la gestión municipal y supramunicipal, SITMUN se ha desarrollado en forma de generador de aplicaciones web configurables que permita generar servicios de mapas y funciones de consulta, localización, descargas, etc. personalizadas para cada usuario final, y para cada territorio y dominio de aplicación a los que pueda tener acceso cada usuario.

Palabras clave: SIG municipal, servidores de mapas web, intranet.

1 Introducción

La dificultad que supone la implantación de un sistema de información geográfica en las administraciones públicas, en particular los entes locales, de reducidas dimensiones, con escasos recursos técnicos y económicos es un problema recurrente que ha limitado enormemente la implantación de las tecnologías de la información geográfica en la administración local, restringida en la práctica después de dos décadas a los municipios grandes y, en menor medida, medianos. En general, incluso para las organizaciones grandes el grado de implantación de SIGs corporativos y de extensión interna del uso de tales herramientas de gestión, y por tanto de la información georeferenciada, es desigual y dista todavía de ser completa y normalizada.

Las iniciativas llevadas a cabo por parte de las administraciones supramunicipales (Diputaciones, Comunidades Autónomas, Administración del Estado) para superar esta dificultad y promover el uso de las tecnologías de la información geográfica en las administraciones locales, en particular en los municipios pequeños, han seguido distintas estrategias que, no obstante, no han producido cambios realmente sustanciales en cuanto al grado efectivo de utilización de dichas tecnologías.

Gran parte de las aproximaciones seguidas se han basado en dotar a los municipios de la tecnología SIG necesaria, bien mediante el apoyo económico para financiar la adquisición de equipos y programas, bien mediante el desarrollo de herramientas de SIG de tipo *open source*, específicas para ayuntamientos o de carácter general, que en cualquier caso inciden también en el factor económico. Paralelamente, las iniciativas de normalización, mediante modelos de datos y estándares, desarrolladas conjuntamente o no con herramientas de software, así como las actuaciones en el terreno de los datos, ya sea fomentando la producción de datos o, más recientemente el acceso remoto a los mismos mediante servicios web, han contribuido a crear las condiciones necesarias, aunque no suficientes, para la implantación generalizada de las tecnologías de la información geográfica en la administración local, incidiendo en el factor de la información, sobre todo en cuanto a disponibilidad de datos, y en menor medida en los factores de gestión y de conocimiento.

Unas y otras aproximaciones resultan especialmente útiles para aquellas administraciones locales que están en condiciones de asumir la gestión y mantenimiento de la información, así como la implantación y administración de la infraestructura tecnológica necesaria tanto para llevar a cabo esa gestión como para hacer efectivo el uso de la información en el funcionamiento ordinario de la corporación. Esas condiciones, no obstante, lejos de ser las más habituales son más bien excepcionales, no sólo en los municipios pequeños que por otra parte son mayoría, sino también en los de dimensiones medias, por debajo de 50.000 habitantes, y aún en algunos de mayor tamaño. Así, sólo en la medida en que los factores de recursos

humanos, conocimiento y capacidad de gestión estén resueltos puede darse un mayor grado de autonomía en la implantación y utilización de la tecnología. Ello se refleja en la paradoja de que, existiendo más tecnología e información, y habiendo soluciones de coste cero o casi para ambas, el número de administraciones locales con un SIG propio no haya aumentado exponencialmente en los últimos años.

Por el contrario, para un nivel de entrada, que es el de la mayor parte de los ayuntamientos de dimensión media o pequeña, se precisa disponer de la capacidad de uso de la información, sin los costes de gestión propia de la misma. Más que tecnología y datos, se precisan servicios de información personalizados proporcionados por un proveedor externo, lo cual es posible mediante la tecnología de servicios web que permite independizar las aplicaciones finales de uso de la información con respecto a la infraestructura de gestión de ésta.

Por otra parte, aun cuando se disponga de capacidad de implantación de la tecnología y de gestión de la información, la extensión del uso de la información y de las herramientas SIG a los usuarios finales del conjunto de la organización sólo será posible mediante aplicaciones finales personalizadas, lo cual implica una notable capacidad de desarrollo de aplicaciones para la que generalmente hay que recurrir en mayor o menor grado a proveedores externos. También ahí, la utilización de tecnología web y el grado de personalización resultan críticos.

El proyecto SITMUN surge pues de la constatación de esas dificultades y, habida cuenta de las limitaciones de otras aproximaciones, se plantea desde el inicio como el desarrollo de un sistema de información territorial gestionado de forma centralizada para proveer de aplicaciones SIG altamente personalizadas tanto a las administraciones locales que no poseen inicialmente capacidad de implantación propia, como a las administraciones que teniendo ya implantado un SIG no disponen o no pueden emplear su capacidad de desarrollo de aplicaciones en producir todas y cada una de las aplicaciones de usuario final necesarias para llegar al conjunto de la organización.

En este sentido SITMUN aparece también como una solución idónea para implantar servicios Intranet de SIG en el seno de organizaciones medias y grandes, donde la dificultad radica en la desigual capacidad de implantación de herramientas SIG en los distintos departamentos, la capacidad limitada de desarrollo de aplicaciones finales por parte de la organización y la falta de herramientas suficientemente generales, versátiles y sin un coste económico desorbitado.

Promovido por Diputación de Barcelona en la primavera de 2002, el proyecto SITMUN se ha llevado a cabo entre octubre de 2003 y junio de 2005 como proyecto del Programa INTERREG III-B SUDOE, con financiación parcial FEDER (55% del presupuesto total de 882.000 €). El proyecto ha sido desarrollado por siete socios principales (Diputación de Barcelona, que ha actuado como coordinador, Gobierno de Cantabria, Consorci d'Informàtica Local de Mallorca,

Consell Insular de Menorca, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de les Illes Balears y Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana) y ha contado con la participación de trece socios colaboradores (Diputació de Tarragona, Diputació de Girona, Diputació de Lleida, Consorci LOCALRET, Agence Départemental d'Aide aux Collectivités Locales des Landes, Associação de Municípios do Oeste, Red PARTENALIA Arco Latino, Université de Perpignan, Câmara Municipal do Funchal, Universidad Católica de Chile, Universidad de Alicante, Ajuntament de Sant Boi de Llobregat, Associação de Municípios do Alto Tâmega, Câmara Municipal de Faro).

Entre los objetivos del proyecto SITMUN, además de desarrollar herramientas que permitan proveer de servicios de información territorial de apoyo a la gestión municipal, figuran el de asegurar el mantenimiento de la información territorial mediante la gestión a cargo de administraciones supramunicipales y facilitar la homogeneidad de estructura de la información cartográfica, así como la creación de una red europea de administraciones para la cooperación en la implantación y desarrollo de sistemas de información territorial.

SITMUN tiene como destinatarios tanto las administraciones supramunicipales como las administraciones municipales:

- Administraciones supramunicipales: Diputaciones, Comunidades Autónomas, Cabildos, Consejos Insulares, Mancomunidades,...., para proveer de:
 - servicios de información territorial a los ayuntamientos de su ámbito.
 - servicios de información territorial intranet a nivel interno.
- Administraciones municipales: Ayuntamientos de:
 - Municipios pequeños: para disponer de funcionalidad SIG a través de los servicios proporcionados por una administración supramunicipal, que se hace cargo además de la gestión y mantenimiento de los datos.
 - Municipios medianos/grandes: para disponer de servicios de información territorial intranet a nivel interno mediante una implantación propia de la aplicación SITMUN.

La aplicación SITMUN, resultante del proyecto, consta de un cliente de usuario, un cliente de administración, un motor de aplicaciones y un módulo de administración. Actualmente existen seis implantaciones operativas de SITMUN (Diputación de Barcelona, Gobierno de Cantabria, Consorcio de Informática Local de Mallorca, Consejo Insular de Menorca, Associação da Terra Quente Transmontana, y Diputación de Lleida) y se halla en proceso de constitución la Red Europea SITMUN (más en información en <http://www.sitmun.org>).

A continuación se describen los aspectos más relevantes del análisis, definición (funcionalidades y arquitectura) e implementación de la aplicación SITMUN.

2 Análisis de requerimientos

Una vez iniciado el desarrollo del proyecto, al objetivo inicial de desarrollar una aplicación SIG en web para proveer de servicios de información territorial a los municipios, se añadió el objetivo de que la aplicación pudiese utilizarse igualmente como aplicación intranet para proveer de servicios de información georeferenciada a los distintos departamentos de una administración supramunicipal cualquiera. Es decir no sólo de carácter local (Diputaciones, Consejos insulares, mancomunidades, etc), sino también de carácter regional o autonómico.

Esta ampliación del alcance de la aplicación a desarrollar varió por completo la naturaleza de la misma, los requerimientos a satisfacer y las soluciones de implementación a adoptar. En pocas palabras, significó el paso de una aplicación específica para la gestión municipal, que aun cuando amplia y diversa, y por tanto necesitada de un grado considerable de personalización y configurabilidad, se basaba en un dominio de aplicación acotado, a una aplicación universal para cualquier dominio de aplicación, contenido de información y funcionalidad, ámbito territorial y perfil de usuario, que, no obstante, para ser efectiva debía mantener un alto grado de personalización y, con mayor razón aún, ser totalmente configurable.

2.1 Necesidades a cubrir: contenido y funcionalidad variables

En síntesis, los requerimientos a satisfacer resultaban ser muy amplios, por cuanto pasaban a ser múltiples i variables en todos los aspectos, pues se trataba de desarrollar una aplicación única y personalizada de contenido y funcionalidad variable, en función de:

- Dominios de aplicación múltiples y diversos:
 - cualquier dominio de aplicación (municipal urbano, rústico, regional, sectorial)
 - distintos en cuanto a:
 - tipos de información territorial
 - escalas de la información cartográfica (en origen y de visualización)
 - extensión territorial
 - formalización de la información
 - formalización de tareas
 - funcionalidad requerida
- Ámbitos territoriales variables
 - para cada dominio de aplicación (núcleo/s urbano/s, municipio, conjuntos de municipios)
 - para cada perfil de usuario en cada dominio de aplicación (el propio municipio, varios municipios conjuntamente o de uno en uno)

- Perfiles de usuario múltiples y diferenciados:
 - usuarios municipales con perfiles distintos, usuarios regionales, público,...
 - distintos en cuanto a:
 - información visualizable / consultable
 - funcionalidad disponible
 - ámbito territorial accesible

2.2 Características a preservar: aplicación integrada y personalizada

Con independencia del vasto número de dominios de aplicación, ámbitos territoriales y perfiles de usuario a satisfacer, en ningún caso debía renunciarse al alto grado de personalización de las aplicaciones o servicios a proporcionar a los usuarios finales, en tanto que característica esencial y diferenciadora de SITMUN y condición imprescindible para su efectividad real. En otras palabras, para cada perfil de usuario y dominio de aplicación, la aplicación SITMUN vista por el usuario final debía aparecer como una aplicación distinta, a medida, con el contenido de información cartográfica/alfanumérica y funcionalidad apropiadas y con acceso sólo al ámbito territorial establecido para aquel usuario.

Por otra parte, desde el punto de vista técnico, tanto de implementación, como de gestión del sistema y administración de la aplicación, ésta debía constituir una única aplicación, múltiple, configurable y ampliable.

3 Definición de la aplicación SITMUN

3.1 Solución adoptada: generador de aplicaciones web

La solución adoptada para satisfacer los requerimientos mencionados de desarrollar una única aplicación, con aspecto y comportamiento de múltiples aplicaciones para los distintos usuarios finales, ha sido la implementación de un generador de aplicaciones web:

- Configurables: contenidos, funcionalidades, aspecto parametrizados
 - Dinámicas: cambiantes según parámetros de conexión al servicio
- De este modo es posible proporcionar servicios de mapas y funciones de consultas alfanuméricas, de localización, de descarga de datos y/o documentos, personalizados para cada usuario, territorio y dominio de aplicación.

Esta definición parte de algunas premisas básicas como son:

- Modularidad, que permite:
 - independizar grupos de tareas / funciones entre sí

- distribuir la funcionalidad según dominios de aplicación y perfiles de usuario
- reutilizar funciones
- crecer en el futuro de forma escalable mediante adición de funciones a módulos, programación de módulos nuevos,...
- Configurabilidad, con el fin de:
 - definir el comportamiento dinámico del aplicativo para cada dominio de aplicación y usuario
 - administrar contenidos, funcionalidades, perfiles de usuario
 - ampliar contenidos y tareas
 - personalizar el aspecto de la aplicación: imagen corporativa, idioma,...
- Personalización de la aplicación de usuario final:
 - máxima para dominios de aplicación más formalizados (municipal urbano)
 - orientación funcional a tareas (funciones específicas para cada fin)
 - orientación funcional a usuario (mínima acción, máximo resultado)
 - interfície orientada a usuario (a medida, simple, intuitiva)

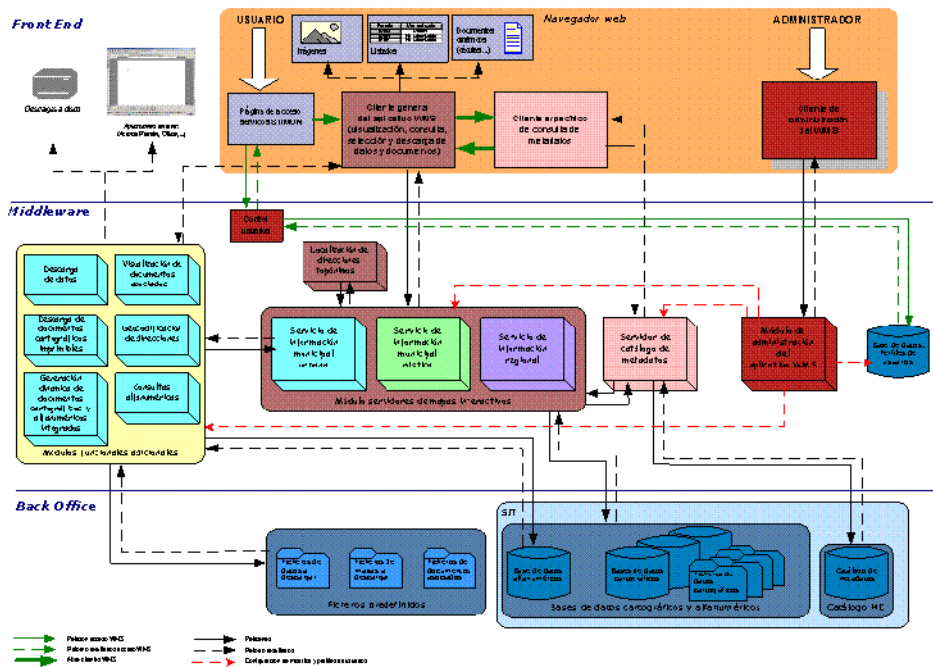


Figura 1. Arquitectura lógica de la aplicación SITMUN

3.2 Arquitectura lógica de la aplicación SITMUN

La figura 1 muestra la arquitectura lógica de la aplicación SITMUN. En la misma puede apreciarse la distribución modular de las funcionalidades, así como los distintos componentes, tanto del lado servidor, como del lado cliente. De acuerdo con esta arquitectura, la implementación inicial de SITMUN se organiza en 9 módulos funcionales (que proporcionan servicios y funcionalidades al usuario final), de los cuales 3 son básicos y por tanto comunes a todos los servicios /aplicaciones de usuario final y 6 son módulos opcionales específicos para determinadas aplicaciones o perfiles de usuario, además de 1 módulo de gestión (para la configuración y administración de contenidos, servicios, usuarios, etc.):

- Módulos funcionales
 - Básicos* (comunes para todas las aplicaciones)
 - Módulo servidor de mapas web: servicios de mapas configurables
 - Módulo de localización: mediante direcciones, topónimos, parcelas,...
 - Módulo servidor de catálogo de metadatos (no implementado inicialmente)
 - Adicionales* (variables según dominio de aplicación y perfil de usuario)
 - Módulo de consultas alfanuméricas
 - Módulo de información ampliada
 - Módulo de generación dinámica de informes
 - Módulo de visualización de documentos asociados
 - Módulo de descarga de mapas imprimibles
 - Módulo de descarga de datos (según condiciones / restricciones aplicables)
- Módulos de gestión
 - Módulo de administración: configuración de contenidos, funcionalidades, aplicaciones, ámbitos territoriales y usuarios

3.3 Arquitectura funcional de la aplicación SITMUN

Desde el punto de vista funcional SITMUN consta de tres aplicaciones cliente, dos para el usuario final (el cliente general SITMUN y el cliente específico de consulta de metadatos SITMUN), integradas entre sí, y una para la administración de la aplicación (cliente de administración SITMUN), así como de dos aplicaciones del lado servidor (el motor de aplicaciones SITMUN, que realiza las distintas funciones de servidor de mapas, consultas alfanuméricas remotas, etc.; y el módulo de administración, que ejecuta las funciones de gestión de la base de datos de administración de la aplicación SITMUN, en la que se almacenan los valores de la multitud de parámetros que definen cada función, contenido, aplicación, perfil de

usuario, etc). La funcionalidad de los distintos clientes y aplicaciones del lado servidor es la siguiente:

- Cliente general SITMUN
 - funcionalidad general de visualización, navegación, interacción, consulta, selección, selección espacial, medidas, etc.
 - funcionalidad de localización (según dominio y perfil de usuario).
 - acceso al catálogo de metadatos, a través del cliente de metadatos.
 - acceso a funcionalidad adicional (según dominio y perfil de usuario).
 - llamada a clientes de visualización de resultados (navegador web, aplicaciones externas, ...).

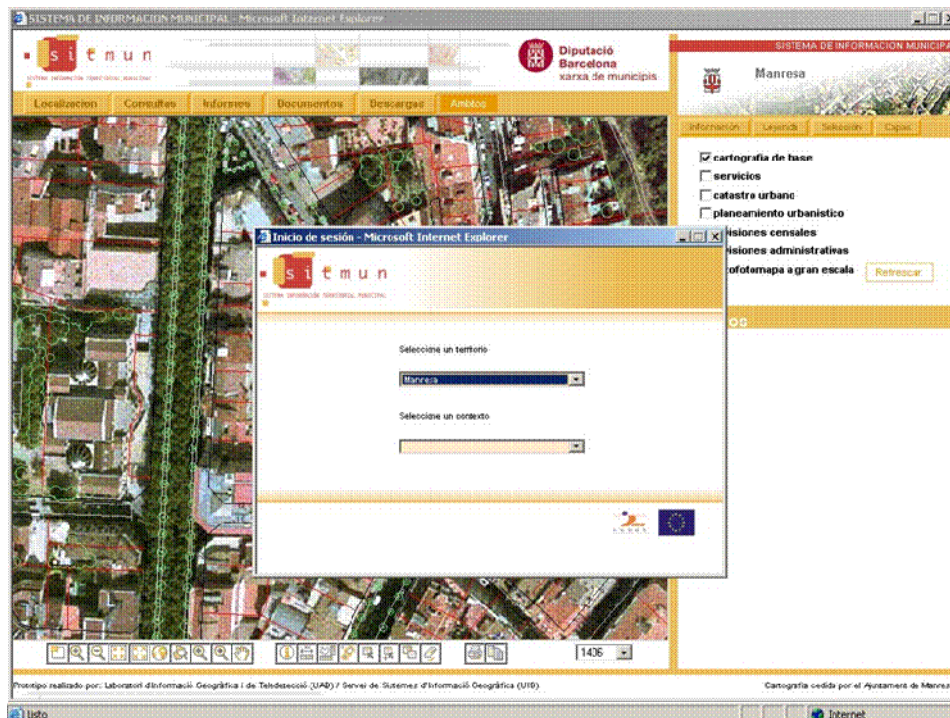


Figura 2. Aspecto del cliente general SITMUN

- Cliente específico de consulta de metadatos SITMUN
 - visualización de metadatos para capas seleccionadas en el cliente general (ficha resumen o ficha completa)
 - consulta del índice completo del catálogo de metadatos
 - búsquedas por condiciones (título, productor, territorio, palabras clave,...)

- visualización de metadatos para capas seleccionadas en el índice del catálogo o en los resultados de búsquedas (ficha resumen o completa)
- acceso al cliente general para visualizar los datos, desde el índice del catálogo o desde la ficha de metadatos

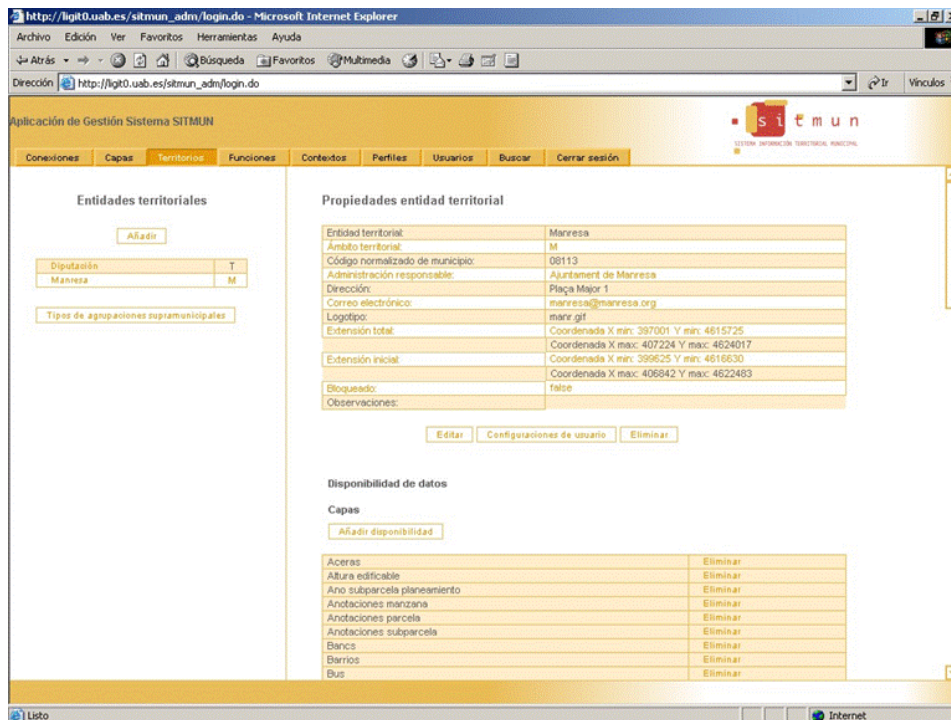


Figura 3. Aspecto del cliente de administración SITMUN

- Cliente de administración SITMUN
 - Configuración:*
 - capas a incluir en el servidor de mapas (fuentes de datos, simbolización, ...)
 - aplicaciones (capas incluidas, funcionalidades disponibles, servicios de localización, ...)
 - ámbitos territoriales aplicables (según aplicación y usuario)
 - elementos a localizar en los servicios de localización
 - fichas de información ampliada
 - consultas alfanuméricas preestablecidas
 - documentos asociados al territorio

- documentos dinámicos a generar (fichas / informes / cédulas)
- documentos imprimibles disponibles para descarga
- datos disponibles para descarga
- perfiles de usuario

Administración:

- servicios de mapas (generación, arranque, parada)
- territorios disponibles
- usuarios (altas, bajas, modificaciones)
- Motor de aplicaciones SITMUN
 - control de acceso (verificación de usuarios).
 - configuración dinámica del servicio de mapas y funciones adicionales, según parámetros asociados al usuario para el dominio de aplicación (contexto) y territorio elegidos, de entre los registrados para el usuario.
 - gestión de peticiones efectuadas sobre el servicio de mapas y resto de funciones de consulta, localización, generación / visualización /descarga de documentos.
- Módulo de administración SITMUN
 - gestión de modificaciones de parámetros de configuración almacenados en la base de datos de administración de la aplicación SITMUN.

3.4 Administración de la aplicación SITMUN

La complejidad de una aplicación totalmente parametrizada a fin de conseguir un comportamiento y aspecto configurables y dinámicos ha implicado desarrollar una base de datos de almacenamiento de parámetros de acuerdo con la estructura lógica de funcionamiento de la aplicación, así como una aplicación en si misma, independiente de la aplicación de servicios y cliente para usuarios finales, destinada a la administración de dicha base de datos (módulo y cliente de administración SITMUN).

Tal como muestra la figura 4, cada usuario final puede poseer múltiples perfiles y acceso a múltiples ámbitos territoriales. Asimismo, para cada perfil y contexto (dominio de aplicación) se dispone de acceso a determinados grupos de capas de información cartográfica, definiéndose por otra parte un contexto como un conjunto de capas de información cartográfica (visibles / consultables en el servicio de mapas) y opcionalmente un conjunto de funciones adicionales de entre las establecidas. Los grupos de capas constan a su vez de un conjunto de capas de información cartográfica que se comporta como un único ítem (visible / no visible) en el servicio de mapas para mayor facilidad de uso. Finalmente la abstracción de las distintas funciones en una serie de tipos básicos generales (consultas alfanumé-

mediante el entorno que proporciona MyEclipse y utilizando Hibernate para crear las clases de objetos persistentes a partir de la base de datos de administración de SITMUN, así como Struts para desarrollar las páginas JSP del cliente a las que posteriormente se ha modificado la capa de presentación para implementar el aspecto final de la interface. El cliente general SITMUN, mediante el cual acceden los usuarios finales al servicio de mapas y aplicaciones de SITMUN de acuerdo con la configuración correspondiente a cada usuario en cada territorio y dominio de aplicación, ha sido implementado mediante JavaScript para conseguir las prestaciones de HTML dinámico.

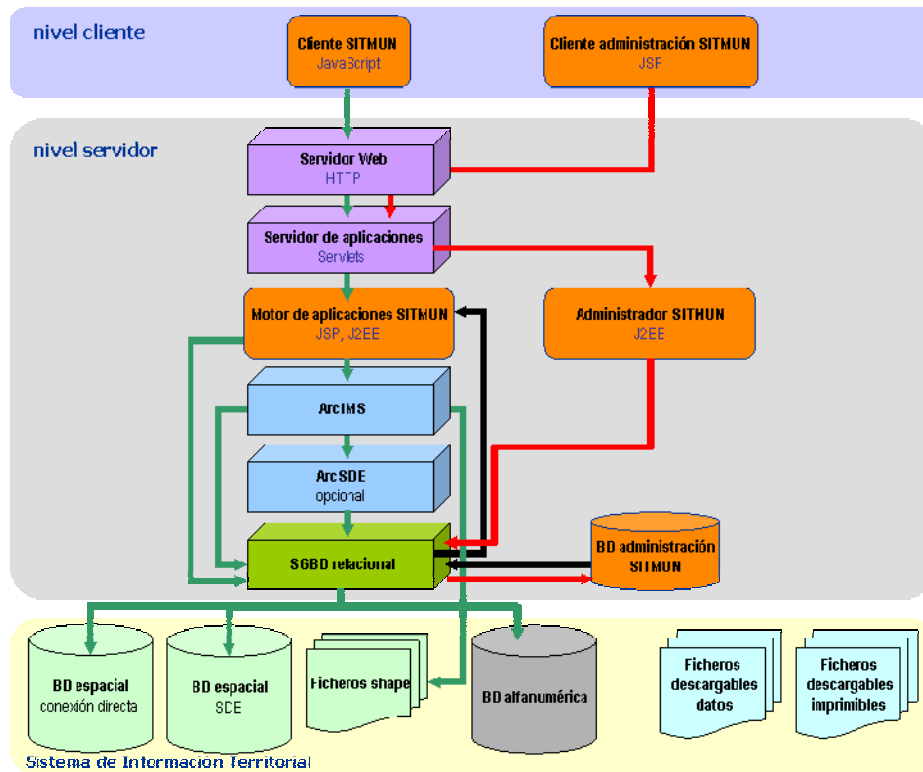


Figura 5. Arquitectura de implementación de SITMUN

La aplicación SITMUN se apoya en un conjunto de componentes de software de base, para los cuales caben distintas opciones, dado que la aplicación SITMUN es independiente de la mayor parte de software de base empleado. Como gestor de bases de datos relacional, para albergar la base de datos de administración de

SITMUN, las bases de datos alfanuméricas asociadas a la información cartográfica y el almacenamiento de los datos espaciales pueden emplearse Oracle o SQL Server. Para el servidor de datos espaciales admite Oracle Spatial o ArcSDE, y también en caso de prescindir de base de datos espacial soporta la utilización de ficheros en formato shape. En la implementación actual (figura 5), el servidor de mapas empleado es ArcIMS, si bien la aplicación en sí sólo utiliza las funciones del servidor de mapas para la visualización y funciones básicas de navegación y consulta interactiva por lo que puede adaptarse fácilmente a otros servidores de mapas. Por último, el servidor de aplicaciones (motor de servlets) y el servidor Web son componentes generales, disponibles en la mayoría de organizaciones, pudiendo emplearse la mayor parte de productos comerciales o open source disponibles. En las implantaciones existentes de SITMUN se ha empleado generalmente Apache y TomCat Jakarta y también en algunos casos Internet Information Server y su correspondiente motor de servlets.

5 Conclusiones

SITMUN proporciona una solución idónea para dotar a los municipios pequeños y medios de funcionalidad SIG y aplicaciones finales de gestión personalizadas basadas en información georeferenciada, con las ventajas evidentes de coste cero para las organizaciones usuarias, facilidad de uso y universalidad (exclusivamente aplicaciones y servicios web), y de liberación de los costes de gestión y mantenimiento de la información, así como de desarrollo de aplicaciones finales, al hacerse cargo de todas estas funciones centrales la administración municipal que actúa como proveedor de servicios.

Igualmente, en la medida en que permite generar aplicaciones finales web personalizadas sin necesidad de programación alguna (basta establecer los parámetros de configuración mediante el cliente web de administración) y utilizando un único servicio de mapas integrado, proporciona una buena solución como aplicación para desarrollar el SIG Intranet en administraciones grandes o, de hecho, en cualquier organización puesto que los contenidos de información y las funciones adicionales son totalmente libres y configurables.

SITMUN tiene como principal destinatario los municipios pequeños y medios para los que se ofrece como una opción a nivel de entrada, sin coste alguno. El principal impacto o papel de SITMUN en la implantación de las tecnologías de la información geográfica en la administración local puede consistir en un efecto dinamizador de arranque para un uso inicial de la información y la tecnología entre los municipios de este segmento, a partir del cual una vez iniciados pueden requerir y optar por soluciones de mayor autonomía y alcance funcional (incluida la propia

evolución de SITMUN en ese sentido). Adicionalmente, SITMUN puede tener también un papel dinamizador y normalizador en el terreno de la información territorial manejada por las administraciones locales al asumir las administraciones supramunicipales la gestión, organización y mantenimiento de la información. Ambos efectos pueden extenderse, aunque en menor grado, a nivel interno de las administraciones grandes (municipales y supramunicipales) al permitir implantar SIGs Internet con rapidez, sin costes de desarrollo y probablemente sin inversión adicional, por cuanto la mayor parte de software de base está ya disponible y la licencia de uso de la aplicación SITMUN se obtiene gratuitamente con la simple adhesión a la Red Europea SITMUN.

En el plano técnico, cabe remarcar la robustez de la arquitectura de SITMUN, así como las soluciones ideadas para desarrollar una aplicación dinámica que se comporta como múltiples aplicaciones a nivel cliente siendo una única aplicación y un único servicio de mapas a nivel servidor con la consiguiente simplicidad de administración. De ambos aspectos destaca sin duda la robustez de arquitectura, en la medida en que independiza la aplicación de los componentes de software de base fácilmente intercambiables o sustituibles por los preferibles en cada caso, y sobre todo el hecho de que las soluciones actuales de implementación de las distintas funciones y el desarrollo de nuevas funciones puede ser sustituido o enriquecido por otras opciones basadas en nuevas tecnologías de servicios web a medida que aparezcan o se consoliden. En este sentido, SITMUN puede y debe evolucionar en tres grandes ejes de desarrollo. En primer lugar, la incorporación de tecnologías web de mayor nivel de integración (servicios web basados en SOAP, interfaces basadas en AJAX, servicios OGC para la información georeferenciada). En segundo lugar, el acceso de terceros a las distintas funciones y servicios individualizada con el fin de poder incluirlos en sus aplicaciones web o de componer su versión particular de SITMUN, a modo de SITMUN a la carta. Por último, y como es lógico, el desarrollo de nuevas funcionalidades más diversificadas y de mayor alcance, entre las cuales y a título de ejemplo cabe mencionar la bidireccionalidad de las funciones de información alfanumérica para tareas de gestión y de actualización, la edición gráfica en entorno web, la obtención de mapas temáticos personalizados desde el cliente final, y un largo etcétera que los propios usuarios, tanto finales como proveedores, están ya explicitando a los pocos meses de implantación y que sin duda no hará sino crecer en el futuro.