IDE local: Estudio de las necesidades de los ayuntamientos

Eloina Coll Aliaga, Universidad Politécnica de Valencia
José Carlos Martínez Llario, Universidad Politécnica de Valencia
Mercè Ibarz Roger, Universidad Politécnica de Valencia
Aitziber Elgezabal Otsoa de Txintxetru, Universidad Politécnica de Valencia

1.- Resumen

Una de las fases más importantes para que una IDE funcione es crear su necesidad. Los ayuntamientos necesitan implantar Sistemas de Información Territorial (SIT) de forma centralizada, y para ello, es imprescindible conocer las necesidades reales en cuestión de datos y cartografía. Los usuarios (técnicos, administrativos, políticos, etc...), solicitarán que estas tecnologías se utilicen en su trabajo diario, porque están convencidos del potencial de estas herramientas. De todos es conocido, que actualmente la administración local tiene problemas con su cartografía, está obsoleta y duplicada. Los técnicos realizan trabajos que no enriquecen dicha cartografía sino que hacen que se disperse por los diferentes departamentos o equipos y, por lo tanto, no pueda utilizarse de manera fiable, haciendo que no exista una cartografía única.

El conocimiento del territorio es directamente proporcional a la eficacia en su gestión y, por ello, los ayuntamientos deben de contar con cartografía actual de acuerdo a sus necesidades y enriquecida con los metadatos. Es impensable seguir trabajando con cartografía sin saber con seguridad quién la ha realizado, cómo se ha obtenido o cuándo. Por lo tanto, el primer paso es establecer las necesidades que existen y ordenar los recursos de los que se dispone. Se deben mostrar las ventajas que conlleva trabajar con cartografía que refleje fielmente la realidad actual y, de esta forma, crear la necesidad de implantar un SIT que utilice la tecnología de las Infraestructuras de Datos Espaciales.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales se convierten en la tecnología que debe implantarse en toda administración y, por lo tanto, los ayuntamientote deben participar en esta estructura como nodos locales. Nunca se debe trabajar de forma aislada sino que las distintas administraciones deberían hacerlo conjuntamente para poder obtener mejores beneficios. Para ello, es necesario difundir que estas tecnologías están pensadas para obtener mejores servicios internos y dar mejor servicio a los ciudadanos.

Dentro del proyecto de investigación que se está desarrollando sobre Administración local, Sistemas de Información Territorial e Infraestructuras de Datos Espaciales Locales, una de las tareas más importantes es generar mecanismos de difusión para que los diversos empleados comprueben el alcance de estas tecnologías.

Es por ello que este artículo muestra la metodología seguida para la obtención de necesidades reales y algunos resultados de flujos de entrada/salida entre diversos departamentos de un ayuntamiento, así como los mecanismos para su difusión.

2.- Introducción

El objetivo del estudio es establecer la metodología a seguir para implantar una IDE local en un ayuntamiento además de evaluar la utilidad de esta infraestructura a nivel local.

En este artículo se muestra, en primer lugar, la situación de la IDE local dentro del contexto de las IDEs y las necesidades de los ayuntamientos. En segundo lugar, se desarrolla el proceso para implantar una IDE local, para el caso piloto del ayuntamiento de Llíria, municipio de la

Comunidad Valenciana. Para poder detallar el proceso se ha realizado el estudio de las necesidades reales de cada departamento de dicho ayuntamiento, además de todas aquellas gestiones que ejecutan, con el objetivo de integrarlos en una infraestructura de datos local.

3.- Definición de la IDE local

Actualmente, existe gran variedad de Infraestructuras de Datos Espaciales enfocadas a distintos ámbitos: global, nacional, regional y local. Todas estas iniciativas posibilitan una mejor administración y optimización de la gestión de los datos espaciales.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales están organizadas de forma jerárquica. Aunque todos los niveles pueden ofrecer datos espaciales a cualquiera de los demás (sea superior, inferior o del mismo nivel). Cada IDE perteneciente a un nivel superior se forma mediante la integración de los conjuntos de datos espaciales que se encuentran en el nivel inmediatamente inferior además de aquellos relacionados directamente con ella.

La estructura jerárquica no tiene por qué tener siempre el mismo número de niveles, ya que en cada lugar del mundo existen más o menos organizaciones. A continuación se especifican los distintos niveles de IDEs existentes:

- La **Infraestructura Global de Datos Espaciales** [1] (IGDE o GSDI) se promovió para facilitar el intercambio de IDEs, desde las locales hasta las nacionales. De esta forma se facilita el acceso y búsqueda de los datos base estándares.

- **IDE regional:** Se incluyen las iniciativas de Infraestructuras de Datos Espaciales para la gestión de la información geográfica de grandes regiones, tales como: Sudáfrica, Región del Mar Báltico, Europa, etc. [1] [2]. Pueden englobar gran parte del territorio, así como, un conjunto de países. Estas iniciativas, conjuntamente con las IDEs nacionales actúan como estímulo para el desarrollo de la IGDE.

- **IDE nacional**: Iniciativas efectuadas para la gestión de los datos espaciales de su competencia y la aprobación de los estándares y normativas nacionales. Con la finalidad de favorecer el desarrollo de nuevas IDEs de nivel inferior, así como, la interrelación de todas ellas. [3]

- **IDE local**: Iniciativas municipales, provinciales o Comunidades autónomas creadas para poder tomar decisiones, en base a información y herramientas geográficas.

- **IDE sectorial**: Engloba las iniciativas de organismos que producen datos espaciales y gestionan información que abarca otros ámbitos o sectores.

- **IDE corporativa:** Orientada a optimizar el uso de todos los recursos relacionados con la gestión de información espacial dentro de una organización o empresa.

Cada uno de los niveles existentes se ciñe a sus propias especificaciones, protocolos y estándares, además de a aquellos fijados por los niveles superiores.

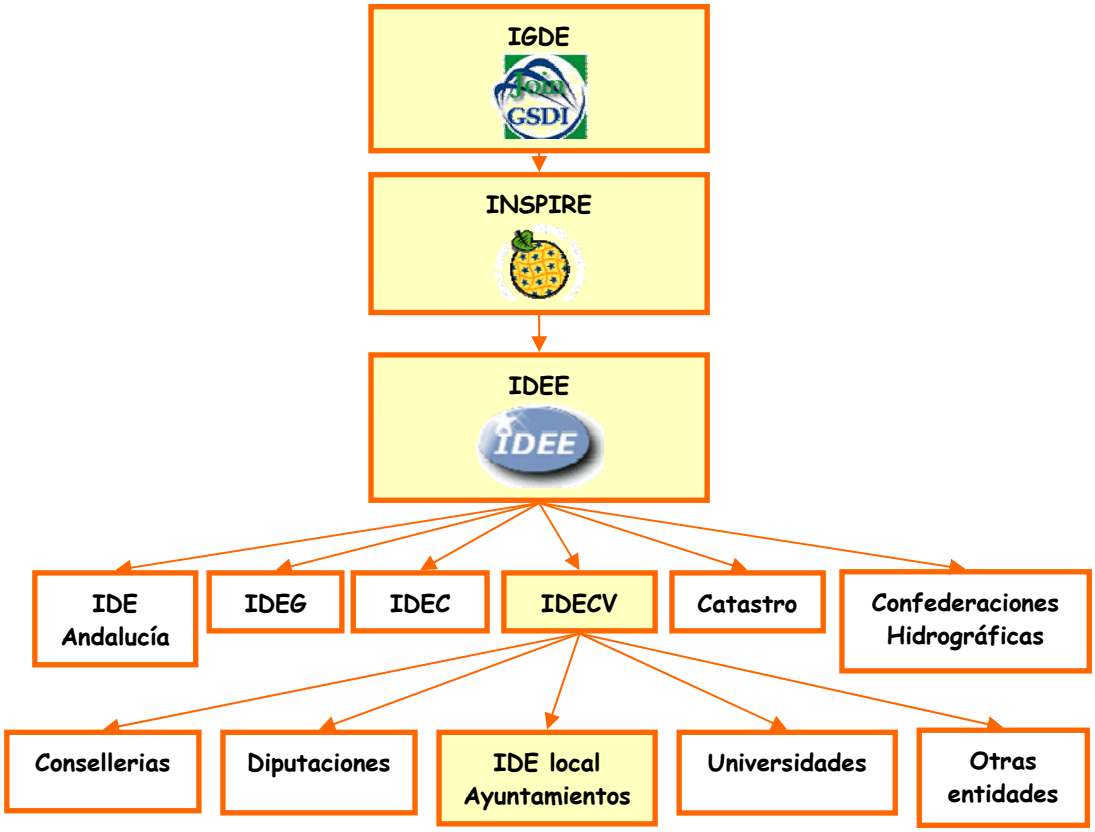
Los objetivos que persigue la organización de ámbito europeo INSPIRE [4], se muestran a continuación:

- Facilitar que las administraciones públicas compartan información geográfica, invirtiendo sus esfuerzos en: mejorar la definición y puesta en marcha de políticas comunitarias, dar acceso fácil a datos relevantes para la ejecución de actividades públicas, evitar duplicidades de esfuerzos y difundir información fiable y abundante que procede de diversos proveedores.

- Poner la información geográfica a disposición del ciudadano, de forma que sea posible realizar búsquedas de información geográfica mediante el uso de metadatos, además de visualizar dicha información.

En España existe la iniciativa IDEE, proyecto colectivo y abierto que tiene el objetivo de crear la IDE nacional siguiendo la filosofía y directrices de la Directiva INSPIRE, de las especificaciones OGC [5] y las normas ISO 19100 (sobre la información geográfica). La IDEE pretende integrar la IDE nacional con otras IDEs y promover las tecnologías mediante la divulgación, presentación de novedades y elaboración de recomendaciones. [3]

La jerarquía de las IDES, en el caso de España, se podría organizar de la siguiente forma:



Estructura jerárquica de las IDEs.

Las IDEs locales pueden abarcar tanto organismos a nivel autonómico, provincial como municipal, entre los que se pueden mezclar las IDEs sectoriales. En función de la información que gestione cada organismo, su IDE se encontrará en un nivel jerárquico distinto. La IDE de cada comunidad deberá gestionar la información gráfica oficial de su competencia. También existen otros organismos que pueden funcionar de forma paralela a la comunidad, por ser su competencia un tema concreto a nivel nacional o regional, por ejemplo, Catastro y las Confederaciones Hidrográficas.

Actualmente, las Comunidades Autónomas están organizando iniciativas IDEs para la gestión de sus datos espaciales oficiales. En cada comunidad se organiza de forma diferente. En la Comunidad Valenciana se ha creado una IDE, llamada IDECV, por el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV). Por otro lado, la Conselleria de Infraestructuras y transportes ha generado su propia IDE, donde se ha incluido el software gvSIG. El ICV se encarga de la cartografía básica, las ortofotos y los temáticos de la comunidad, y las Consellerias deberían aportar la información de su competencia utilizando como base la cartografía del IDECV.

En el nivel jerárquico inferior a las comunidades hay muchos organismos que pueden generar su propia IDE, como los ayuntamientos, las Consellerias o las universidades. Estos deben gestionar la información gráfica de regiones más localizadas (a mayor escala) o con fines más concretos.

Para una buena gestión interdepartamental y para ofrecer un buen servicio a sus propios ciudadanos, los ayuntamientos deben implantar su propia IDE. En la mayoría de los casos, la optimización de la gestión interna del municipio y el acceso externo a datos espaciales de otras entidades, que sin la estructura de IDEs no sería posible, aumentará la capacidad de los ayuntamientos.

4.- Necesidades de los ayuntamientos (SIT)

Casi la totalidad de los datos que gestiona la administración local tiene un componente espacial, que en la mayoría de los casos no se encuentra relacionado con los datos espaciales que dispone. Todos estos datos alfanuméricos suelen estar almacenados en bases de datos relacionales, en el mejor de los casos, o en tablas simples sin ninguna relación entre ellas y en los distintos departamentos municipales. Por otro lado, es competencia de la administración local la creación y gestión de datos espaciales básicos oficiales a gran escala.

Existen ciertos aspectos mejorables en la gestión municipal, tanto en el ámbito interno como en lo referente al servicio prestado a los ciudadanos, relacionados principalmente, con la organización y almacenamiento de los datos:

- Falta de conocimiento del estado de datos espaciales (validez, precisión o existencia). En la mayoría de los casos no se tiene constancia de la procedencia de los datos, la precisión con la que fueron capturados o la existencia de los mismos.

- Falta de interoperabilidad entre los distintos formatos en los que se encuentra almacenada la información, tanto gráfica como alfanumérica.

- Falta de mecanismos de comunicación entre los distintos departamentos municipales. Esto se traduce en una carencia de intercambio de información que ocasiona que el mantenimiento de los datos y la actualización de los mismos en un departamento no se transmita al resto y/o que el procedimiento de transmisión sea costoso y tardío.

- La redundancia de datos puede acarrear errores en la cartografía oficial, lo que se solventa mediante la centralización de la información espacial.

- Falta de unión de los datos alfanuméricos con los gráficos. Esto puede ser resuelto con la implantación de un SIT.

- Falta de un modelo relacional que posibilite el análisis, tanto gráfico como alfanumérico, de la información.

Mediante la IDE local se pretende resolver los puntos citados anteriormente, y provocar la necesidad de una óptima cooperación entre diferentes departamentos, usuarios y productores de datos espaciales. Al implantar la IDE local se permitirá compartir y desarrollar la información teniendo como objetivo último estimular una mejor gestión administrativa y servicio al ciudadano.

En primer lugar, se debe plantear una reorganización de la información existente en un único servidor centralizado. Las bases de datos se organizarán según modelos de datos relacionales adaptados a los datos gestionados por la administración local. Esto hará que la información se

encuentre siempre actualizada, con relaciones lógicas entre la documentación gráfica y alfanumérica y sin redundancias de datos. Con todo ello, se evitarán incongruencias de la información.

Gracias al servicio de visualización, los distintos departamentos podrán visualizar, consultar y realizar el análisis de los datos actualizados del servidor central, junto con datos externos de otras IDEs con las que esté enlazada la IDE local. El cumplimiento de las especificaciones establecidas por la OGC [5] hace realidad la interoperabilidad entre los distintos formatos de almacenamiento. Este servicio, con los privilegios de visualización que se consideren necesarios, también puede ser ofrecido al ciudadano.

La falta de conocimiento del estado o existencia de datos espaciales se soluciona con los servicios de catálogo y nomenclator de la IDE local. De esta forma, tanto el personal interno como los ciudadanos podrán localizar los datos espaciales existentes y evaluar la precisión y validez de los mismos para el propósito en cuestión. El catálogo facilitará la búsqueda de los datos espaciales existentes. Este conocimiento evita la duplicidad de la información ya que permite saber cómo adquirirla sin tener que generarla de nuevo. El nomenclator servirá para la localización geográfica de elementos mediante su nombre.

5.- Implantación de la IDE local

El objetivo principal al implantar una IDE local en un ayuntamiento consiste en optimizar la gestión interna del municipio y permitir el acceso externo a datos espaciales, según permisos de uso. Con dicha IDE también se conseguirá que toda la cartografía esté bien documentada y almacenada en un único gestor de bases de datos geoespaciales.

La IDE local favorecerá a la organización de la cartografía oficial municipal ya que permite tenerla localizada y mantenerla siempre actualizada. Todos los departamentos actuarán sobre la misma cartografía, accediendo a ella mediante los servicios que esta iniciativa proporciona.

A continuación se presenta la propuesta de los pasos a seguir en la implantación de la IDE local:

1. Inventariado de la cartografía digital.
2. Diseño del modelo de datos y almacenamiento de la cartografía en la base de datos geoespacial.
3. Generación de los metadatos de la información espacial.
4. Especificaciones de privilegios.
5. Implementación de los servicios en la intranet: wms, catálogo y nomenclator.
6. Creación del geoportal interno.
7. Geoportal externo: servicio al ciudadano.

5.1.- Inventariado de la cartografía digital

La preparación de la información digital de un ayuntamiento empieza con el estudio de los datos existentes y pertenecientes a dicho organismo, así como aquellos datos necesarios que no posee. En función de cada municipio variará el contenido de este inventario, aunque de forma ligera, ya que la mayoría de datos son necesarios para todos los ayuntamientos.

En este proyecto piloto se ha elaborado un listado con aquella información que el ayuntamiento debería contener para su correcto funcionamiento así como para el cumplimiento de los estándares marcados por el INSPIRE [4] y la IDEE [3]. Se ha considerado la información espacial ya existente en el municipio para poder evaluar los datos que sería interesante disponer.

En la siguiente lista se muestra la información espacial sugerida para cubrir todas las necesidades municipales indicándose aquella que exige el INSPIRE.

Cartografía que tiene el ayuntamiento de Llíria:	**Exigencias IDE (INSPIRE)**
Orografía y relieve (movimientos de tierra) *	Sí
Límites administrativos (rústico-urbano) *	Sí
Hidrografía (confederación hidrográfica) *	Sí
Usos del suelo * (cubierta terrestre)	Sí
Construcciones. Edificaciones	
Construcciones. Urbanización (Aceras, ejes de calles, farolas, tomas de servicios, alcantarillado …)	
Infraestructuras (carrete, ffcc) *	Sí
Infraestructuras. Redes de servicios (electricidad, agua, telecom., gas, residuos, fluviales) *	
Planeamiento urbanístico	
Zonas naturales protegidas	Sí
Parcelas catastrales * (BD de la Dirección General de Catastro)	Sí
Topónimos *	Sí
Zonas turísticas y de recreo	
Vértices geodésicos y red de nivelación * (sist. Coord terrestres)	Sí
Red de recogida de basuras	
Red de transporte público (autobús, metro, ferrocarril...)	
Zonas arqueológicas y yacimientos	

Tabla 1: Cartografía perteneciente al ayuntamiento de Llíria y exigencias del INSPIRE. [4][6]

(*) → Cartografía básica.

Cartografía recomendada para el ayuntamiento de Llíria:	**Exigencias IDE (INSPIRE)**
Ortoimágenes	Sí
Identificadores de propiedad	Sí
Vados	
Señales de tráfico	
OcupacVial	
Cuadrícula geográfica	Sí
Red de centros sanitarios (Hospitales, CAP)	

Tabla 2: Cartografía recomendada para el ayuntamiento de Llíria y exigencias del INSPIRE. [4]

A continuación se indica la información que se debería conseguir utilizando otras IDEs, en el caso ideal de que existieran todas las necesarias. Actualmente, se puede acceder a la información de algunas de las entidades mencionadas en la tabla mediante los servicios de su IDE, mientras que el resto se encuentra en proceso de creación.

Cartografía externa al ayuntamiento:
Hidrografía (confederación hidrográfica)
Edafología (IGN)
Parcelas catastrales (BD de la Dirección General de Catastro)
Red de centros sanitarios (Hospitales, CAP)
Cuadrícula geográfica (IGN)
Identificadores de propiedad (Registro de la Propiedad)

Tabla 3: Cartografía externa al ayuntamiento de Llíria.

El inventario de la información necesaria se ha realizado mediante el estudio de las gestiones que son competencia de una administración local, considerando la influencia que tienen los datos en cada una de ellas, y viceversa. Existen los trámites relacionados con permisos e informes de eventos demandados por ciudadanos, empresas u otras entidades públicas y las gestiones internas que se necesitan hacer en el ayuntamiento que también requerirán información cartográfica accesible y en buenas condiciones. [6] [7]

5.2.- Diseño del modelo de datos y almacenamiento de la cartografía en la base de datos geoespacial

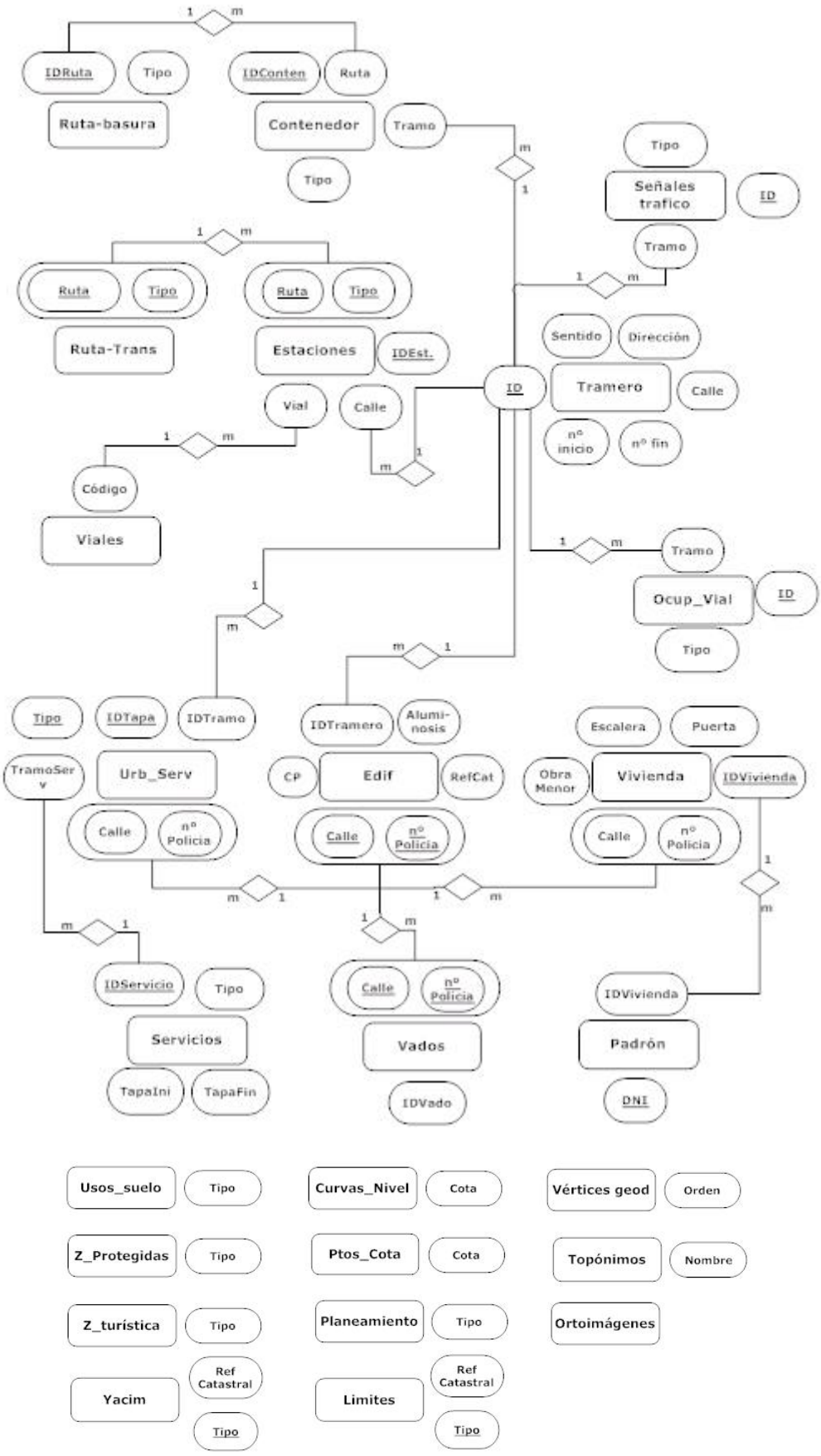
Para conseguir datos actualizados y consistentes, además de poder llevar a cabo el seguimiento necesario de la información, hace falta almacenar los datos en bases de datos.

Considerando que un ayuntamiento normalmente trabaja con una cantidad de datos reducida y con una relación temática, se recomienda almacenar los datos en una única base de datos centralizada, de esta forma se evita que se produzcan incongruencias entre datos gestionados por los diferentes departamentos. Esta información es fácilmente accesible en tiempo real y tiene la ventaja de eliminar la redundancia de datos, con lo cual se incrementa la eficiencia en las tareas administrativas.

Para llevar a cabo el diseño de una base de datos centralizada, hace falta realizar un modelo de datos relacional mediante el cual se definan las tablas alfanuméricas relacionadas con los datos gráficos, así como las relaciones que deben existir entre ellas.

Una vez estructurada la información de forma centralizada, el proceso de consulta y actualización se agiliza en gran medida debido a que se automatiza la difusión de la información a todas las unidades funcionales.

En el modelo de datos se define la estructura de la base de datos relacional, donde se establecen una serie de reglas en el comportamiento de los datos que permiten conservar la integridad de la base de datos. Para ello, se plantea un modelo teórico en el que se consideran los campos mínimos que cada tabla debería incluir para un funcionamiento correcto del ayuntamiento. Se debe considerar que si algún departamento requiere más información, esta podrá ser añadida sobre la base del modelo de datos ideal planteado.



Esquema del modelo de datos planteado.

El modelo de datos planteado tendrá una influencia directa en las gestiones que efectúa el ayuntamiento. A continuación, se enumeran algunas gestiones que se ven afectadas o influenciadas por la implantación de la nueva base de datos y por los servicios que la IDE ofrece. Las siguientes gestiones parten de los flujos de trabajo estudiados. [6]

- **Peticiones de ciudadanos/empresas/otras entidades públicas:**

- Movimiento de tierra:

En caso de que la gestión de movimiento de tierra tramite una licencia favorable, se deberá realizar la actualización de la cartografía básica cuando acabe el procedimiento.

- Vados:

Esta información se podría almacenar en la base de datos mediante elementos puntuales. En caso de que se realice algún cambio en los vados municipales, se deberá modificar un registro más en esta capa.

- Aluminosis:

En la base de datos se encontrará almacenada esta información mediante un campo en la tabla de los edificios. Se recomienda que este campo defina la situación del edificio sobre este tema. Por ejemplo: edificios en obras, edificios con licencia, edificios sin permiso, edificios rehabilitados. Siempre que se produzca algún cambio sobre este tema, se deberá editar la tabla correspondiente.

- Ocupación vía pública:

Las zonas con permiso de ocupación de la vía pública se representarán mediante elementos poligonales en la base de datos. En los casos en que las gestiones realizadas por el ayuntamiento sean favorables, se deberá editar tanto la parte gráfica como la alfanumérica de la base de datos.

- Actas de deslindes / Informe de segregación y parcelación:

Cuando el informe es favorable, se deberá realizar un procedimiento de actualización de la cartografía catastral, la cual es competencia de la D.G.C (Dirección General de Catastro). Por lo tanto, el ayuntamiento no puede modificar la información, aunque debe informar a dicho organismo de los cambios producidos.

- Certificado o informe urbanístico:

En la gestión de estos certificados únicamente será necesario visualizar la cartografía, lo que resultará más sencillo a partir de la IDE local.

- Obra mayor:

En el caso de aceptar el permiso de obra, se deberá realizar la actualización de la cartografía básica cuando se acabe el procedimiento.

- Obra menor:

Esta información se almacenará en la base de datos mediante un campo donde se especifique la situación de la obra: viviendas en obras, viviendas con licencia o viviendas permiso denegado.

- Consultas de la Generalitat:

Este organismo realiza ciertas peticiones a los ayuntamientos: Consulta sobre obras de electrificación, comunicaciones, etc.

Para responder a la petición de la Generalitat, únicamente será necesaria la visualización y consulta de cartografía. La edición de la misma sólo se deberá realizar en el caso de que las obras se ejecuten con la actualización de las capas.

- **Gestión de la administración local:**

Un ayuntamiento también realiza tareas de administración del territorio público que se deben realizar en base a los datos existentes e incluidos en la base de datos, modificándose aquellos que se requiera. Como por ejemplo:

- Gestión del tráfico: sentido de circulación de los vehículos y señales de tráfico. La información de la circulación se almacenará en un campo dentro de la tabla de los tramos de las calles (tramero), donde se especifica si el sentido es ascendente o descendente respecto a los números de policía. Los datos de la señalización se representarán mediante elementos puntuales, indicándose qué tipo de señal es y a qué tramo de calle se refiere.

- Planeamientos urbanísticos. En esta operación es necesario disponer de gran cantidad de información gráfica y alfanumérica para ayudar en la toma de decisiones.

- Protocolo de actualización de la cartografía básica. La gestión de este tema se debe realizar de forma que permita tener los datos lo más actualizados posible. Todos aquellos temas modificados por intervención del hombre a partir de actuaciones que requieren permisos, pueden irse actualizando, pero también se deben realizar revisiones periódicas para los cambios que se producen en ámbitos naturales que no son ni controlables ni previsibles.

5.3.- Generación de los metadatos de la información espacial.

Los metadatos describen la información almacenada en la base de datos centralizada, y sirven para entender los datos, tomar decisiones acerca de ellos y localizarlos.

La ISO estandariza el número mínimo de campos exigibles definiendo el Núcleo ISO 19115 con 22 campos; INSPIRE, por su parte añade algunos campos nuevos en base al Dublin Core Metadata y el Grupo de Trabajo IDEE recomienda también la descripción de calidad de los datos espaciales. Para la definición del Núcleo Español de Metadatos (NEM) [8] se ha partido de estas normas y estándares, considerando los siguientes como mínimos recomendables:

ETIQUETA	DEFINICIÓN
Conjunto de caracteres de los metadatos	Nombre completo de la norma de codificación de caracteres usada en el conjunto de metadatos
Punto de contacto para los metadatos	Parte responsable de la información de metadatos
Información sobre calidad de los datos	Proporciona una descripción global de la calidad del recurso
Fecha creación de los metadatos	Fecha en que se crearon los metadatos
Formato de distribución	Proporciona información sobre el formato usado para distribución
Recurso en línea	Información sobre las fuentes en línea de las cuales el recurso se puede obtener
Identificador del archivo de metadatos	Identificador único para el fichero de metadatos
Nivel jerárquico	Subconjunto de datos al que se refieren estos metadatos
Resumen descriptivo del conjunto de los datos	Breve resumen descriptivo del contenido del recurso(s)
Información de agregación	Proporciona información sobre las agregaciones definidas en el conjunto de datos
Conjunto de caracteres del conjunto de datos	Nombre completo de la norma de codificación de caracteres
Fecha de referencia del conjunto de datos	Fecha de referencia para el recurso mencionado
Forma de presentación	Modo en el que se presenta el recurso
Título	Nombre por el que se presenta el recurso mencionado
Créditos	Reconocimiento a aquellos que contribuyeron a la creación del recurso(s)
Palabras clave	Palabras clave sobre la categoría de los temas y una referencia de la fuente de la que proceden.
Información adicional de la extensión del conjunto de los datos (vertical)	Proporciona el componente vertical de la extensión del objeto considerado
Localización geográfica del conjunto de datos	Proporciona el componente geográfico de la extensión del objeto considerado.
Información adicional de la extensión del conjunto de los datos (temporal)	Proporciona el componente temporal de la extensión del objeto considerado.
Idioma del conjunto de datos	Idioma usado en el conjunto de datos
Parte responsable del conjunto de datos	Parte con el que se puede contactar para informarse sobre o adquirir el recurso
Propósito	Resumen del propósito para el que se creó el recurso(s)
Constricciones sobre el recurso	Proporciona la información acerca de las constricciones que afectan al recurso.
Uso específico del recurso	Proporciona información acerca de las aplicaciones específicas para las cuales el recurso(s) ha sido o está siendo usado por los usuarios
Tipo de representación espacial	Modo usado para la representación espacial de la información geográfica
Resolución espacial del conjunto de datos	Factor que da una idea general sobre la densidad de los datos espaciales en el conjunto de datos
Categoría del tema del conjunto de datos	Tema(s) principal(es) del conjunto de datos
Idioma de los metadatos	Idioma usado para documentar metadatos
Nombre de la norma de metadatos	Nombre de la norma de metadatos usada
Versión de la norma de metadatos	Versión de la norma de metadatos usada
Sistema de referencia	Información sobre el sistema de referencia

Tabla 4: Resumen de los campos mínimos de los metadatos: NEM. [8]

NOTA: los campos en **negrita** son obligatorios

El NEM pretende servir de núcleo común que permita la interoperabilidad de metadatos en España, pero cada institución u organismo debe definir los campos de metadatos que necesita para cubrir sus particularidades.

5.4.- Especificaciones de privilegios

Una vez se tienen los datos preparados y con los metadatos necesarios, se deben especificar los privilegios de acceso a ellos. El limitar o permitir a determinados usuarios el acceso a ciertas aplicaciones y servicios tiene el objetivo de evitar aquellas acciones que podrían generar errores o provocar inconsistencia en los datos. Por este motivo, se definen las restricciones de acceso en función de la competencia que tiene cada departamento sobre los datos del ayuntamiento.

Los sistemas gestores de bases de datos permiten definir los privilegios por usuario o por grupo de usuarios. En el caso del estudio realizado en Llíria se ha generalizado por grupos de usuarios definidos por cada departamento, pudiéndose incrementar el nivel de detalle según lo considere el ayuntamiento.

Existen distintos tipos de privilegios. Normalmente todos los sistemas gestores de bases de datos se basan en los mismos, aunque puede haber algunas diferencias; por lo tanto, se deberá estudiar cada caso. En este estudio se han considerado los tres privilegios básicos que define PostgreSQL: lectura (select), escritura (update) y edición (all). Se ha especificado quién gestionará la base de datos como administrador, el cual tendrá todos los privilegios de edición. Dicho administrador no se dedicará a la edición de los datos espaciales, pero gestionará la infraestructura de la base de datos.

Tablas	Urban.	Gestión tributaria.	Arqueo.	Patrimonio	Estadística	Informática	Cultura	Turísmo	Policía local
Curvas_Nivel	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Cotas	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Límites	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Usos_suelo	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Edif	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Escritura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Tramero	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Escritura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Viales	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Servicios	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Planeamiento	Edición	--	--	--	--	Administrador	--	--	--
Z_protegidas	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Topónimos	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Z_turísticas	Edición	--	--	--	--	Administrador	--	--	--
Vértices geod	Lectura	--	--	--	Escritura	Administrador	--	--	--
Ruta-basura, contenedor	Edición	--	--	--	Escritura	Administrador	--	--	--
Ruta-trans, Estaciones	Lectura	--	--	--	--	Administrador	--	--	--
Yacim	Lectura	--	Edición	--	--	Administrador	--	Lectura	--
Ortoimágenes	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Vivienda, padrón	Lectura	Lectura	--	--	Escritura	Administrador	--	--	--
Vados	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Escritura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Señales tráfico	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Ocup_Vial	Edición	Lectura	Lectura	Lectura	Escritura	Administrador	Lectura	Lectura	Lectura
Red de centros sanitarios (Hospitales, CAP) *	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	--	Lectura	Lectura	Lectura
Hidrografía (confederación hidrográfica) *	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	--	Lectura	Lectura	Lectura
Parcelas catastrales (DGC) *	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	Lectura	--	Lectura	Lectura	Lectura
Propietario *	--	--	--	--	Lectura	--	--	--	--

Tabla 5: Especificación de privilegios por departamento.

Los datos que proceden de organismos externos (*) pueden adquirirse, por conexión directa a su servicio IDE o por descarga periódica de los datos desde la pagina web. La información de la Red de centros sanitarios aún no está disponible, pero se prevé su servicio en un futuro inmediato; hasta entonces se deberá prescindir de dicha información.

5.5.- Implementación de los servicios en la intranet: wms, catálogo y nomenclátor

Una IDE puede definirse como una serie de servicios ofrecidos mediante Internet, cuyas funcionalidades no requieren la instalación de ningún software. Estos servicios se basan en los estándares y en la interoperabilidad. [3]

- Servicio de Mapas en Web (WMS)
- Servicio de Nomenclátor (Gazetteer)
- Servicio de Catálogo (CSW)

Existen distintos softwares libres para implementar los servicios web de la IDE. De todos los posibles se recomienda el uso de aquellos que están más extendidos en este campo:

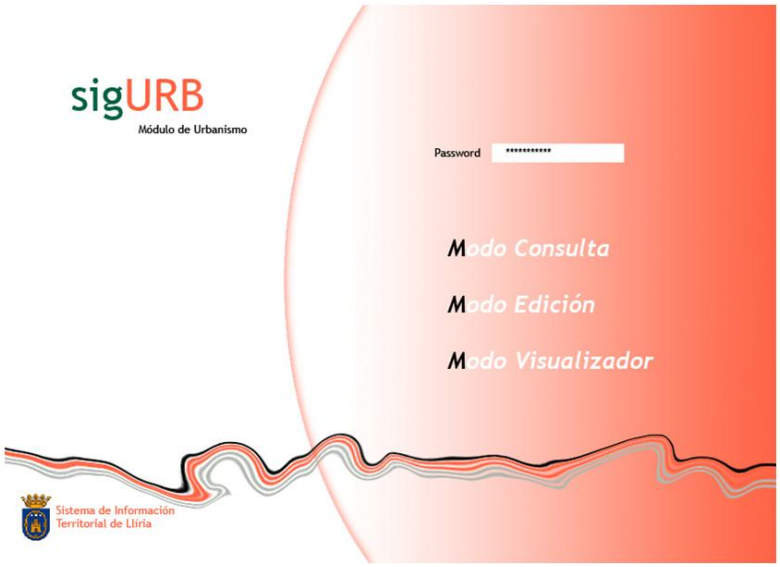
- Servicio de Mapas en Web (WMS) → Mapserver
- Servicio de Nomenclátor (Gazetteer) → Deegree (protocolo WFS-G)
- Servicio de Catálogo (CSW) → Geonetwork

Aunque los servicios mínimos de los que dispone la IDE local sean los mencionados, siempre se podrán añadir unos nuevos según las necesidades particulares, tanto a nivel de gestión administrativa como a nivel de servicio al ciudadano y otras entidades.

5.6.- Creación del geoportal interno

El geoportal interno de la administración local servirá para la gestión interdepartamental de datos tanto alfanuméricos como gráficos.

Cada usuario del departamento accederá al geoportal con su clave, de manera que únicamente tendrá acceso a la gestión de los datos que le permita su privilegio de entrada. Una vez iniciado el geoportal [6], serán tres las opciones disponibles:



Ejemplo del diseño del geoportal interno Pantalla inicial. [6]

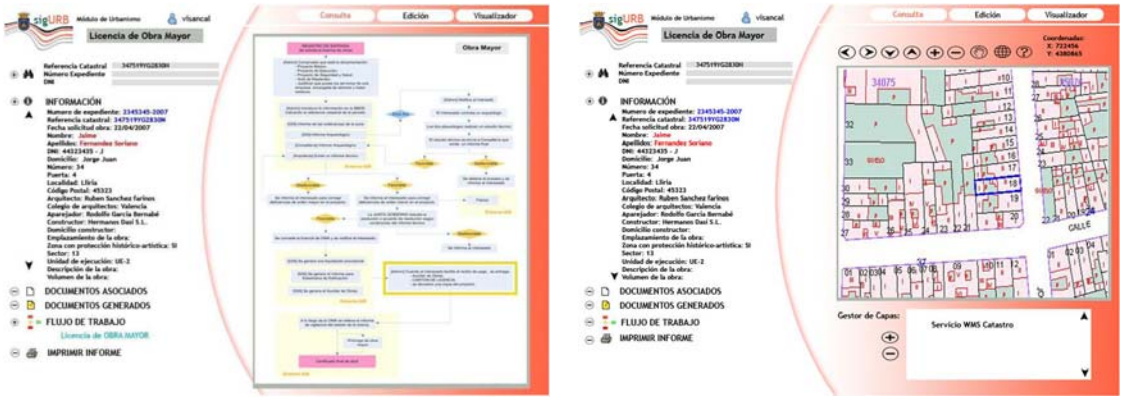
- Modo consulta:

Una vez pulsada la opción 'modo de consulta', habrá que seleccionar la tarea que se quiere consultar, eligiendo una de las que aparecen en la lista de la pantalla. En la siguiente pantalla se seleccionará el identificador para poder visualizar la tarea en cuestión. El geoportal dispondrá de tres opciones para localizar el identificador, donde la persona que está consultando podrá introducir el número de expediente, el número de parcela catastral, o el DNI del solicitante. En el caso de introducir el DNI del solicitante de la gestión administrativa, y si dicho ciudadano

tiene más de una licencia solicitada de la misma tarea, aparecerá una lista de las existentes y se tendrá que seleccionar por el número de expediente.

Una vez localizado el expediente concreto, el geoportal servirá para:

- Consultar el flujo de trabajo y el paso en el que se encuentra la gestión administrativa.
- Consultar la información relacionada con el informe o licencia de la gestión administrativa.
- Visualizar gráficamente datos relacionados con la gestión administrativa (WMS).



Consulta licencia de obra mayor identificada por referencia catastral. [6]

- Modo Edición

El modo edición sirve para crear y modificar informes y metadatos además de poder obtener información sobre la edición gráfica. Esta pantalla de selección dispondrá de las siguientes opciones:

- Edición alfanumérica de expedientes e informes:

Esta opción servirá para crear nuevos informes o modificar algún dato de los ya existentes. Para la elección de un expediente existente, habrá las mismas opciones de selección que en el modo de consulta (primero 'tarea' y después 'identificador'). En caso de querer crear un nuevo expediente, primero habrá que elegir 'tarea' y después seleccionar la herramienta correspondiente. La aplicación asignará el número de expediente de forma automática.

- Información sobre la edición gráfica:

Esta pestaña será totalmente informativa, puesto que se propone la utilización de clientes pesados a la hora de editar datos gráficos para una mayor comodidad del personal administrativo. Esta opción informará al usuario de sus privilegios de edición gráfica (capas editables) y del software recomendado por tarea.

- Edición de metadatos:

Cuando se almacena una nueva capa gráfica en la base de datos, esta deberá ir acompañada de sus metadatos, que se crearán mediante esta pestaña. En el caso de actualizar alguna capa de las existentes y querer añadir alguna observación en el metadato, también habrá que acceder a esta pestaña.

- Modo visualización

El modo de visualización permite realizar las siguientes operaciones mediante los servicios de la IDE local:

- Buscador de cartografía: Servicio de catálogo de la IDE local
- Visualización y consulta: Servicio WMS de la IDE local
- Visualización y consulta: Servicio WMS de IDEs enlazadas
- Localizador: Servicio de nomenclator de la IDE local

Ejemplo del diseño del geoportal interno.Visualización [6]

A la hora de optimizar la edición de la información gráfica, hay que considerar la formación de los usuarios de cada departamento. Como en la mayoría de municipios, el ayuntamiento de Llíria utiliza el AutoCAD para la edición de datos gráficos, por lo que se deberá formar al personal administrativo con un software que permita la relación entre los datos gráficos y alfanuméricos. Por este motivo, se ha planteado la opción de utilizar AutoCAD Map ya que facilitaría su aprendizaje debido a la similitud con el AutoCAD o, como alternativa, un cliente pesado SIG (gvSIG / Kosmo / ArcMap…) que permita las relaciones espaciales entre elementos (topología), aunque las herramientas CAD no estén tan desarrolladas. Se recomienda la utilización de softwares libres tanto en la implantación de la IDE como en su gestión ya que permite adaptar el código fuente y, en la mayoría de los casos, adquirirlo de forma gratuita. Estos softwares permitirán realizar las siguientes operaciones:

- Conexión WMS (internet/intranet) → visualizar cartografía
- Conexión a los datos de la base de datos local → SGBD Postgis
- Realización de análisis espacial.

- Depurar las tablas alfanuméricas asociadas a la capa gráfica editada.

Para la edición de datos sería necesario un acceso multiusuario. La gestión de acceso multiusuario depende del gestor de base de datos con el que se trabaje, en algunos casos se bloquean las capas enteras y en otros los registros. El último permite que cuando un usuario se encuentre actualizando una capa, cualquier otro pueda editar la misma, siempre y cuando no se trate del mismo registro.

Si lo que se pretende es visualizar mientras alguno está editando, se mostrará la última actualización realizada.

Una vez editados los datos espaciales, cuando estos sean almacenados en la base de datos Postgis, automáticamente se debe modificar la fecha de actualización en el metadato de la capa.

5.7.- Geoportal externo: servicio al ciudadano.

El geoportal externo se refiere al geoportal de acceso por Internet, de donde se dará servicio al ciudadano y entidades públicas y privadas, según los privilegios otorgados.

Este geoportal puede ser modificado según los intereses de la administración local: descarga de datos, consulta de expedientes, etc. La ampliación de servicios no resulta una labor tediosa una vez la base de datos y la infraestructura básica (IDE) está implementada.

Se ha planteado que este geoportal presente los mismos servicios que el modo de visualización interno, según los privilegios de los usuarios.

6.- Conclusiones

A partir del estudio realizado se concluye que una reorganización de la información (única y centralizada) y la implementación de los servicios de la IDE local mejoran y facilitan la gestión territorial, tanto interdepartamental como de servicio al ciudadano. El hecho de tener la información organizada en una única base de datos y que todos los usuarios trabajen directamente sobre la misma conlleva a mantener los datos actualizados y consistentes. De esta forma se solventan algunas dificultades que actualmente existen en el funcionamiento de muchos ayuntamientos. Los servicios de la IDE ofrecen la ventaja de poder buscar, visualizar y consultar la información sin la necesidad de utilizar un cliente pesado, ni tener que formar al personal de la administración en este campo.

La interoperabilidad de la información que proporciona una IDE permite que un ayuntamiento pueda trabajar conjuntamente con información que no es de su competencia junto con la suya, lo cual ayudará a que un SIT tenga mejor cabida y aplicabilidad.

Existen muchos ayuntamientos pequeños o medianos que no disponen de cartografía digital o la que tienen disponible no es suficientemente representativa. En estos casos, la implantación de una IDE también resulta de utilidad porque permitiría enlazar con distintas IDEs para consultar información espacial del municipio: catastro, temáticos,… Los municipios que no dispongan de suficientes recursos, pueden pedir apoyo técnico a instituciones provinciales o autonómicas, de esta forma podrán implantar su IDE local. Según se vaya creando información espacial del propio ayuntamiento, esta nutrirá la infraestructura creada.

Es importante considerar que antes de implantar una IDE conviene contar con la aceptación de los futuros usuarios de la misma, debido a que esto les supone un cambio en la forma de trabajar. Por este motivo, se deberá realizar un periodo de formación con el que todos los

departamentos podrán apreciar los beneficios que la nueva infraestructura les ofrece. Esta fase es de vital importancia para que la IDE sea funcional.

El implantar una IDE no dará resultados satisfactorios a no ser que se definan políticas de divulgación del uso. Si el personal del ayuntamiento no hace uso de la IDE, y las actualizaciones no se realizan en el servidor central, la base de datos no se actualizará con las últimas modificaciones y la cartografía oficial municipal se quedará desfasada. Si se produce esta situación, significará que el ayuntamiento está trabajando con otra información espacial que no se encuentra en la base de datos central, por lo que se estarán duplicando los datos.

Para conseguir una armonía en la utilización de las IDEs y facilitar su uso, sería interesante que todas las IDEs locales del mismo territorio siguieran un diseño estándar. Esta gestión la podría tramitar un organismo que englobe el conjunto de los municipios. Por ejemplo, las diputaciones, consellerias o institutos cartográficos.

La implantación de las IDEs en todos los municipios de una comunidad es todavía algo inexistente. Si esto se llevara a cabo, sería ideal el enlace vertical y horizontal entre IDEs. Por un lado, el enlace vertical supondría que desde una IDE de nivel superior se pudiera visualizar automáticamente la cartografía de competencia municipal de mayor escala. Por otro lado, el enlace horizontal permitiría visualizar la cartografía de los distintos municipios de forma continua.

7.- Referencias

[1] D. Nerbert, Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook, Version 2.0, Global Spatial Data Infrastructure, Techical Committee. 2004

[2] Garriga Feixat , Aibert. *Model de dades de la Diputació de LLeida*. Proyecto fin de carrera de la titulación de Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Valencia, nov.2005

[3] Página oficial de la IDEE. http://www.idee.es/

[4] Commission of the European Communities, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE), COM (2004) 516 final, 2004/0175 (COD), 2004.

[5] Open Geoespatial Consortium OGC http://www.opengeoespatial.org/

[6]Sanjaime Calvet, Vicente. *Estudio de implantación de un sistema de información geográfica centralizado en el Ayuntamiento de Llíria*. Proyecto fin de carrera de la titulación de Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Valencia, mayo 2007

[7] Martínez Llario, J. Carlos; Coll Aliaga, Eloina; Irigoyen Gaztelumendi, Jesús, Terol Esparza, Enric. *SIGMUN: Una apuesta a la difusión de los SIG en la administración local*. Comunicación Tecnimap 2006. Sevilla.

[8] Documento del Núcleo Español de Metadatos. http://www.idee.es/