

Desarrollo de un visor cartográfico web para el Parque Regional de Sierra Espuña

José Martín Fresno, Francisco Alonso Sarría y Francisco J. Gomariz Castillo

Girona, 24 de Marzo de 2011



1 Introducción y objetivo

- Introducción
- Publicación de cartografía en internet
- La zona de estudio
- Objetivo del proyecto

2 Material y métodos

- Especificaciones generales
- Componentes del sistema de publicación
- Obtención de la información espacial
- Configuración de la tecnología

3 Resultados

- Cartografía utilizada
- Interfaz del usuario
- Test de explotación

4 Conclusiones

- Conclusiones
- Futuras mejoras

1. Introducción y objetivo

Introducción

- El desarrollo y expansión de Internet han facilitado el acceso a la información, de manera que los usuarios pueden acceder a todo tipo de datos sin la necesidad de disponer de costosos programas y equipos.
- Existe en la sociedad una creciente conciencia de considerar la conservación del medio ambiente como una prioridad, que se refleja en la creación de espacios protegidos.
- ¿Qué mejor manera entonces de promover la conservación, que utilizar Internet para difundir los valores de estos lugares y mejorar su conocimiento?

Introducción

- En la zona centro de la Región de Murcia se encuentra Sierra Espuña, uno de sus entornos naturales más conocidos.
- Actualmente no existe ninguna aplicación web que permita acceder a la información geográfica relacionada con el entorno del parque.
- Ante esta situación, el trabajo que aquí se presenta pretende solventar esta carencia.

Publicación de cartografía en internet

Hay diferentes tecnologías que permiten publicar cartografía en Internet:

- Mapas estáticos
- Mapas estáticos sensitivos
 - Basados en mapas HTML
 - Basados en el lenguaje FLASH
 - Basados en el lenguaje XML: el formato SVG
- Servidores web

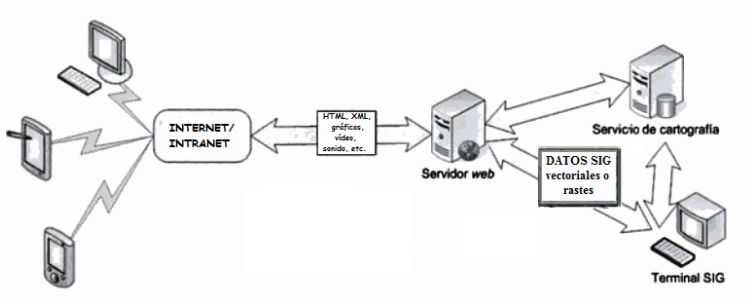
Servidores web

Un servidor cartográfico vía web (WMS o *Web Mapping Service*) se basa físicamente en un máquina servidor con una serie de programas para servicios web:

- Alojjar las páginas
- Servir la información espacial
- Recibir las peticiones de los clientes que quieran acceder a la información
- Dar una respuesta a dichas peticiones

Servidores web

Esquema de un servidor web capaz de implementar WMS



La zona de estudio: Sierra Espuña



Valores ambientales

- Espacio emblemático en el conjunto de espacios protegidos de la Región de Murcia por las históricas repoblaciones de principio de siglo XX, por sus valores ecosistémicos, bióticos y de diversidad, asociados a aspectos de índoles histórica y cultural.
- Es un macizo montañoso formado por rocas paleozoicas y mesozoicas, con formas de relieve kárstico en las cumbres.

Valores ambientales

- Sierra Espuña se caracteriza por presentar un paisaje forestal dominado por pino carrasco con comunidades de carrascales, jarales y vegetación freatófila.
- Existen 915 especies de flora vascular inventariadas, de las que 17 se encuentran protegidas a nivel regional.
- Hay 185 especies de vertebrados y de los invertebrados destacan 9 ortópteros endémicos del sureste Español, y entre los lepidópteros el endemismo ibérico *Aricia morronensis* y el murciano *Cupido carswelli*.

Figuras de protección

- Parque regional
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
- Área de Sensibilidad Ecológica (ASE)
- Área de Protección de la Fauna Silvestre (APFS)
- ¿Futuro Parque Nacional?

Objetivo del proyecto

La creación de un portal web que ponga a disposición de los usuarios de la red la información espacial relacionada con Sierra Espuña con el que se pretende:

- Establecer un portal de referencia para la distribución y difusión en Internet de la información cartográfica pública relacionada con el parque.
- Permitir el acceso y consulta interactiva de la cartografía para facilitar al potencial visitante la toma de decisiones en la preparación de su estancia en el parque.
- Generar un nuevo canal de información para la divulgación de los valores naturales de Sierra Espuña.
- Facilitar los estudios e investigaciones que tengan por objeto algún aspecto relacionado con Sierra Espuña y necesiten utilizar información espacial.

2. Material y métodos

Especificaciones generales

Los requerimientos que deberá tener la aplicación son:

- La configuración está basada en una arquitectura cliente-servidor
- Utilización de las especificaciones del OGC
- No necesita la descarga de ninguna aplicación
- Capacidad de servir datos raster y vectoriales de forma sistemática
- Diseño modular y evolutivo
- Conjunto básico de herramientas para la visualización, identificación, selección y búsquedas de objetos cuyo uso no requiera ser un experto en SIG
- Posibilidad de descarga e impresión

Componentes del sistema de publicación

- Datos (cobertura cartográfica)
- Programas (Software)
- Equipos (Hardware)
- El usuario
- La metodología, representada por los casos de uso

Software

Los programas utilizados en la implementación de la aplicación son:

- Programas SIG para editar y almacenar la información (GRASS, POSTGIS, QGIS)
- Un servidor de web (APACHE)
- Una aplicación que permita la implementación *Web Mapping Service* (MAPSERVER)
- Lenguaje de programación de páginas web dinámicas (PHP)
- Una aplicación donde el usuario visualice la información y pueda interactuar con ella, es decir, un entorno de desarrollo (PMAPPER)
- Un navegador web en el lado del cliente: IE, Mozilla

Obtención de la información espacial

La selección, preparación y elaboración de la información que aparece en la aplicación es una tarea previa al montaje del visor.

En primer lugar, se realiza un análisis de diferentes visores de cartografía en internet para utilizar como referencia la información que éstos facilitan.

Obtención de la información espacial

La información que es susceptible de ser introducida en el sistema es:

- Comunicaciones (ferrocarril, carreteras, vías pecuarias...)
- Flora y fauna
- Edafología
- Hidrografía (arroyos, acuíferos, ramblas . . .)
- Datos administrativos y figuras de protección
- Servicios e instalaciones del parque
- Climatología
- Ortoimágenes y modelos digitales del terreno

Obtención de la información espacial

Las fuentes de información han sido:

- Ficheros aportados por los gestores del parque
- Ficheros del SIG del INUAMA
- Mapa a escala 1:25000 del Parque Regional de Sierra Espuña
- Cartografía que publica la CARM en su página web

Conocidas las fuentes de información, hay datos en formato analógico que tienen que ser digitalizados y capas que requieren alguna transformación. Para ello se usa el programa GRASS.

Configuración de la tecnología

Cuando se dispone de las capas de información que se van a utilizar, el siguiente paso es el montaje del visor, partiendo de que todo los programas se encuentran instalados y operativos. Aunque existe un gran número de ficheros de configuración en la aplicación Pmapper, son pocos los que hay que personalizar para que la aplicación funcione correctamente.

Configuración de la tecnología

El archivo de configuración referente a Mapserver, es el que permite que la aplicación se convierta en un servidor de mapas, es el mapfile:

- Se declaran las relaciones entre objetos, señala donde se localizan los datos, define como tienen que ser dibujadas las cosas (que capas se representan con símbolos, cómo se representa la escala gráfica, que capas se dividen en clases para su representación . . .).
- Es leído por Mapserver en cada interacción del usuario con la aplicación para dar respuesta a sus peticiones.
- Presenta dos partes bien diferenciadas, primero una parte donde se dan los parámetros generales del mapa como la extensión, la proyección o los formatos de imagen y una segunda con la definición de las capas de información o `layer`.

Configuración de la tecnología

Los archivos propios de configuración de Pmapper más importantes para conseguir la funcionalidad y aspecto final son:

- El archivo `config.ini` en el que se define la ubicación del mapfile, se elige el idioma, se establecen las capas visibles por defecto o aquellas a las que se aplica la autoidentificación. . .
- El archivo `PHP_config.php` donde se definen los grupos funcionales y las capas que los forman, se activan o desactivan herramientas de navegación y herramientas adicionales . . .
- El archivo `search.xml` donde se definen los campos de la base de datos para realizar las búsquedas.

3. Resultados

Capas de información disponibles en la aplicación (1)

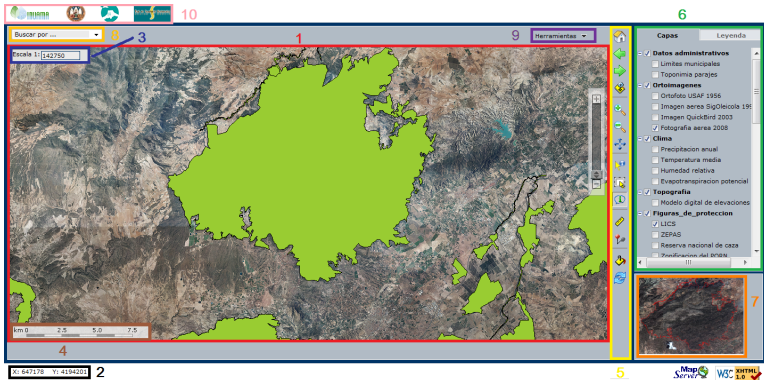
| GRUPO FUNCIONAL | NOMBRE DE LA CAPA | TIPO | ORIGEN |
|-------------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------|
| 1 Datos administrativos | Límites municipales | lineal | SIG INUAMA |
| 2 Datos administrativos | Toponimia | puntual | Mapa digitalizado |
| 3 Vías de comunicación | Red de ferrocarriles | lineal | SIG INUAMA |
| 4 Vías de comunicación | Red general de carreteras | lineal | SIG INUAMA |
| 5 Vías de comunicación | Vías pecuarias * | lineal | Mapa digitalizado |
| 6 Figuras de protección | Zonificación del porn | polígonos | Ficheros de los gestores |
| 7 Figuras de protección | Límite reserva nacional de caza | polígonos | Ficheros de los gestores |
| 8 Figuras de protección | ZEPAS | polígonos | SIG INUAMA |
| 9 Figuras de protección | LICS | polígonos | SIG INUAMA |
| 10 Medio ambiente | Vegetación potencial | polígonos | SIG INUAMA |
| 11 Medio ambiente | Vegetación actual | polígonos | SIG INUAMA |
| 12 Medio ambiente | Edafología | polígonos | Ficheros de los gestores |
| 13 Medio ambiente | Árboles monumentales | puntual | Ficheros de los gestores |
| 14 Medio ambiente | Montes de utilidad pública | polígonos | SIG INUAMA |
| 15 Medio ambiente | Microrreservas de flora | polígonos | Ficheros de los gestores |
| 16 Medio ambiente | Lugares de interés geológico * | puntual | 1 |
| 17 Medio ambiente | Nidos de aves * | puntual | Ficheros de los gestores |
| 18 Medio ambiente | Inventario de hábitats | polígonos | SIG INUAMA |
| 19 Medio ambiente | Cortafuegos | polígonos | Ficheros de los gestores |
| 20 Hidrografía | Canales trasvase | lineal | SIG INUAMA |
| 21 Hidrografía | Canales del Taibilla | lineal | SIG INUAMA |
| 22 Hidrografía | Arroyos y ramblas | lineal | SIG INUAMA |
| 23 Hidrografía | Subcuencas | polígonos | SIG INUAMA |
| 24 Hidrografía | Acufferos | polígonos | SIG INUAMA |

Capas de información disponibles en la aplicación (2)

| GRUPO FUNCIONAL | NOMBRE DE LA CAPA | TIPO | ORIGEN |
|------------------------------|---------------------------------------|-----------|-------------------|
| 24 Hidrografía | Acufferos | polígonos | SIG INUAMA |
| 25 Servicios e instalaciones | Red de senderos naturales * | lineal | 2 |
| 26 Servicios e instalaciones | Áreas de aparcamiento autorizado * | puntual | Mapa digitalizado |
| 27 Servicios e instalaciones | Áreas recreativas * | puntual | Mapa digitalizado |
| 28 Servicios e instalaciones | Camping y zonas de acampada * | puntual | Mapa digitalizado |
| 29 Servicios e instalaciones | Miradores paisajísticos * | puntual | Mapa digitalizado |
| 30 Servicios e instalaciones | Helipuerto * | puntual | Mapa digitalizado |
| 31 Servicios e instalaciones | Botiquines * | puntual | Mapa digitalizado |
| 32 Servicios e instalaciones | Bares y restaurantes * | puntual | Mapa digitalizado |
| 33 Servicios e instalaciones | Centros de visitantes e información * | puntual | Mapa digitalizado |
| 34 Servicios e instalaciones | Aulas de la naturaleza * | puntual | Mapa digitalizado |
| 35 Servicios e instalaciones | Casas forestales * | puntual | Mapa digitalizado |
| 36 Servicios e instalaciones | Refugios * | puntual | Mapa digitalizado |
| 37 Servicios e instalaciones | Fuentes * | puntual | Mapa digitalizado |
| 38 Ortoimágenes | Vuelo aéreo de la USAF 1957 | raster | SIG INUAMA |
| 39 Ortoimágenes | Vuelo aéreo SIGOLEICOLA 1997 | raster | SIG INUAMA |
| 40 Ortoimágenes | Imagen satélite QUICKBird | raster | SIG INUAMA |
| 41 Ortoimágenes | Vuelo aéreo DGMN 2008 | raster | SIG INUAMA |
| 42 Topografía | Modelo digital del terreno | raster | SIG INUAMA |
| 43 Climatología | Precipitación total anual | raster | SIG INUAMA |
| 44 Climatología | Evapotranspiración potencial anual | raster | SIG INUAMA |
| 45 Climatología | Temperatura media anual | raster | SIG INUAMA |
| 45 Climatología | Humedad relativa anual | raster | SIG INUAMA |

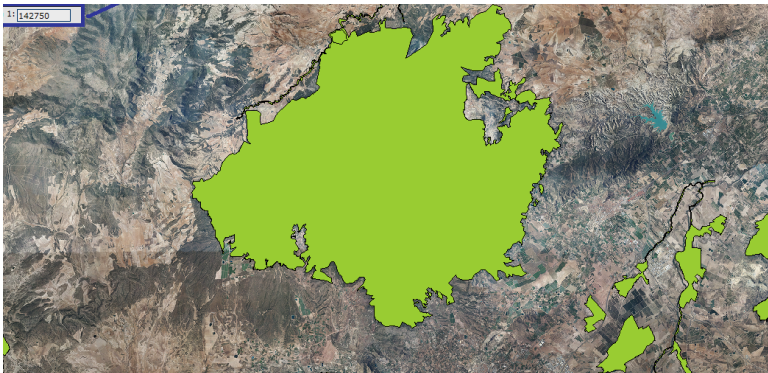
Interfaz del usuario

Vista al iniciar la aplicación:



Interfaz del usuario: 1 la ventana del mapa

Es la parte principal de la vista y de la aplicación, y como su nombre indica está dedicada a mostrar el mapa resultante de las capas de información activas por defecto o seleccionadas por el usuario.



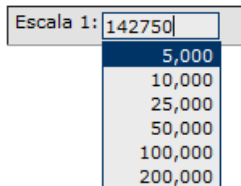
Interfaz del usuario: 2 las coordenadas

Las coordenadas muestran la posición del cursor en el sistema de referencia establecido.

X: 630428 Y: 4191459

Interfaz del usuario: 3 la escala de visualización

La escala de visualización muestra la escala numérica de la vista actual. Permite también la modificación de la misma, bien seleccionando uno de los valores predeterminados o introduciendo el valor de la escala que interese.



Interfaz del usuario: 4 la escala gráfica

La escala gráfica es generada automáticamente por la aplicación de acuerdo a la escala de visualización y a los parámetros definidos en el mapfile.



Interfaz del usuario: 5 la barra de herramientas

Permite interactuar con la aplicación. Haciendo clic sobre cualquier icono, se selecciona la herramienta y se puede operar sobre la ventana del mapa por medio del ratón.



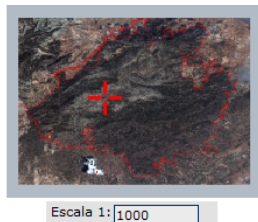
Interfaz del usuario: 6 el TOC

La tabla de contenidos muestra las capas de información geográfica que componen la aplicación, permitiendo activar o desactivar la visualización del contenido de las mismas, así como el visionado de la leyenda de los datos representados.

| Capas | Leyenda |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ZEPAS | <input type="checkbox"/> Zona de uso publico extensivo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zonificacion del PORN | <input type="checkbox"/> Zona de uso publico intensivo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vias_de_comunicacion | <input type="checkbox"/> Viales |
| <input checked="" type="checkbox"/> Red general de carreteras | <input checked="" type="checkbox"/> Red general de carreteras |
| <input type="checkbox"/> Red de ferrocarril | <input type="checkbox"/> Carretera de la Red de Interes General del Estado |
| <input type="checkbox"/> Vias pecuarias | <input type="checkbox"/> Autovia autonómica |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medio_ambiente | <input type="checkbox"/> Carretera primer orden |
| <input type="checkbox"/> Edafología | <input type="checkbox"/> Carretera segundo orden |
| <input type="checkbox"/> Vegetación actual | <input type="checkbox"/> Carretera tercer orden |
| <input type="checkbox"/> Vegetación potencial | <input type="checkbox"/> Pistas |
| <input type="checkbox"/> Microrreservas de flora | <input type="checkbox"/> Travesía |
| <input type="checkbox"/> Árboles monumentales | <input type="checkbox"/> Enlace |
| <input type="checkbox"/> Nidos de rapaces | |
| <input type="checkbox"/> Lugares de interés geológico | |

Interfaz del usuario: 7 el mapa de referencia

Se trata de una pequeña imagen general de la zona en la que puede verse la posición relativa de la vista general del mapa. La zona visible está marcada por un rectángulo de bordes rojo, que es sustituido por una cruz cuando el área de visualización está a un zoom elevado.



Interfaz del usuario: 8 herramienta de búsqueda

Permite la búsqueda de elementos para las capas que se encuentra implementada en función de la información contenida en uno de sus campos.

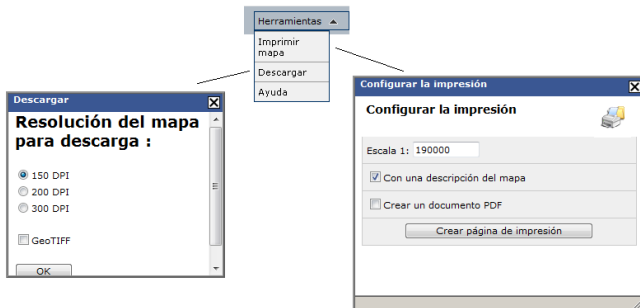
The screenshot displays a search interface with a search bar containing 'Especie Tetraclinis articulata' and a 'Buscar' button. A dropdown menu is open, listing categories: 'Edafología', 'PORN', 'Arboles monumentales' (highlighted), 'Mircorreservas de flora', and 'Corta-fuegos'. Below the search bar is a 'Result' window with a table of search results.

| Arboles monumentales | | | | | |
|----------------------|------------------------|-------------|-----------|--------|--------|
| | Especie | Toponimo | Municipio | Altura | Conser |
| 🔍 | Tetraclinis articulata | Huerta Espu | Alhama | 20.00 | Bu |
| 🔍 | Tetraclinis articulata | La Perdiz | Alhama | 12.00 | Bu |

Below the table, there is a 'Zoom a todos los elementos seleccionados' button and an 'Exportar como' section with icons for PDF, CSV, and other formats. To the right of the search interface is a map showing the geographical distribution of the search results with colored markers.

Interfaz del usuario: 9 otras herramientas

Se despliega un menú desde donde se puede acceder a la impresión de los mapas o la descarga.



Interfaz del usuario: 10 enlaces web

Por medio de estos iconos, se puede acceder a las páginas web relacionadas con este proyecto. De izquierda a derecha se corresponden con la página web del Instituto del Agua y del Medio Ambiente, la Universidad de Murcia, la del Parque Regional de Sierra Espuña de la CARM y la Red de Senderos Naturales de la Región de Murcia.



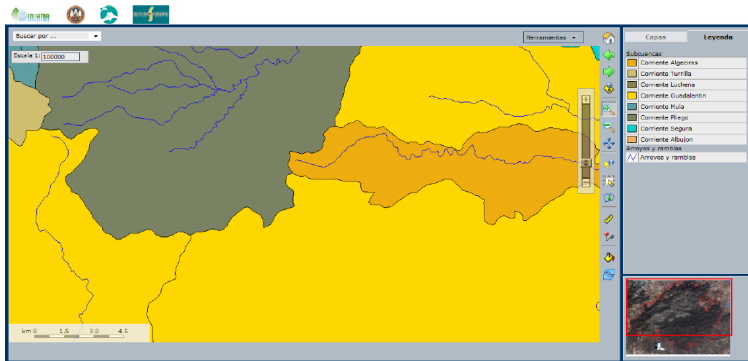
Test de explotación

Al objeto de evaluar el proyecto realizado se han efectuado varias operaciones contra la aplicación para conocer hasta que punto se han conseguido los objetivos planteados.

- La primera impresión que se alcanza al iniciar la aplicación es el elevado número de capas disponibles de temáticas diversas en relación con otros visores y la gran calidad y nitidez de los mapas representados.

Test de explotación

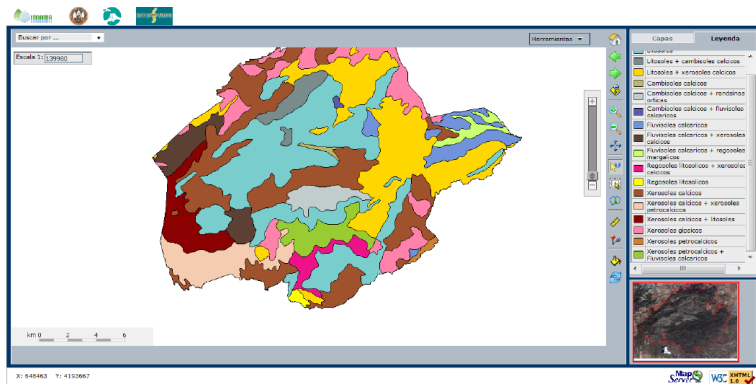
- Permite la representación de varias capas vectoriales de forma simultánea, directamente...



X: 623240 Y: 4189385

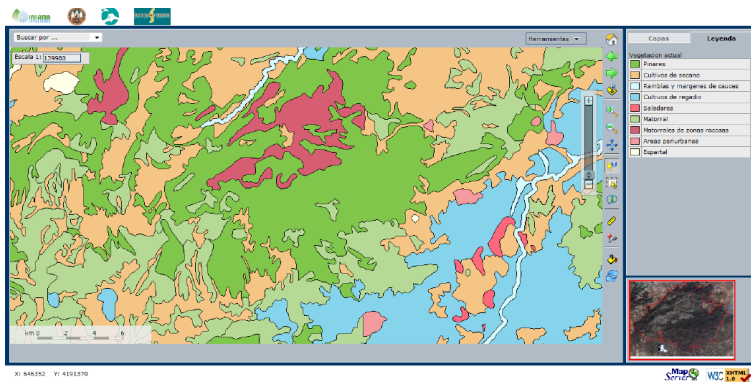
Test de explotación

- O aplicando transparencia a una de las capas (1)



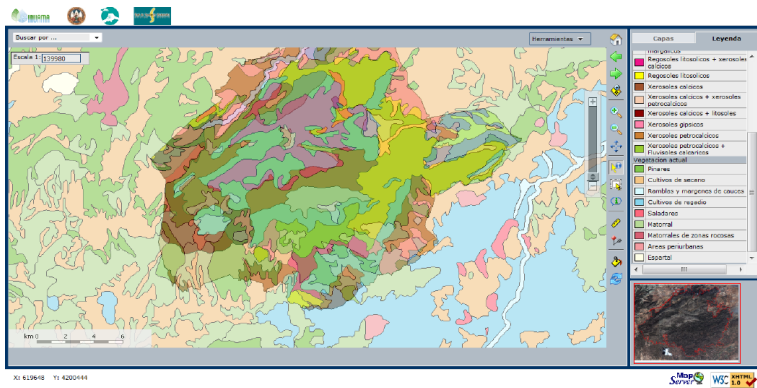
Test de explotación

- O aplicando transparencia a una de las capas (2)



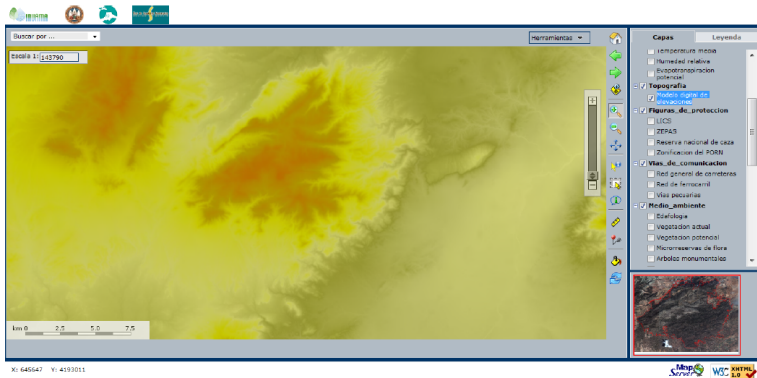
Test de explotación

- O aplicando transparencia a una de las capas (3)



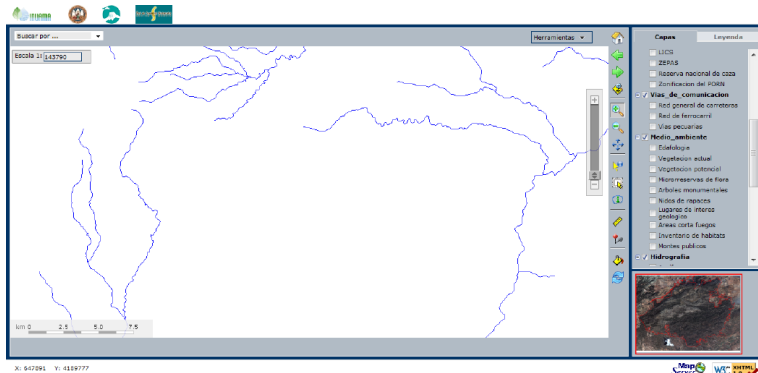
Test de explotación

- También permite visualizar tanto datos vectoriales como raster e incluso crear un híbrido entre ambos (1)



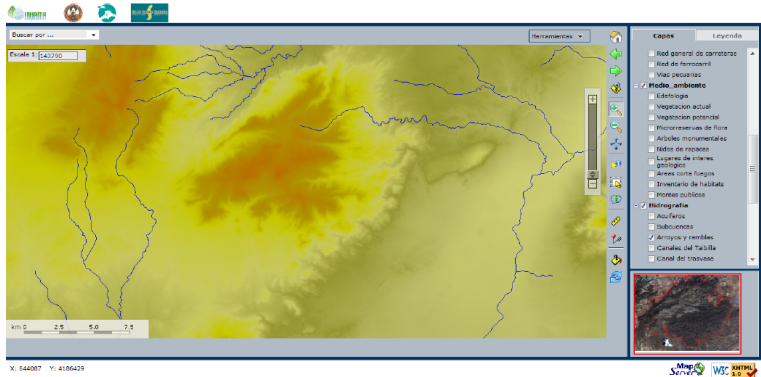
Test de explotación

- También permite visualizar tanto datos vectoriales como raster e incluso crear un híbrido entre ambos (2)



Test de explotación

- También permite visualizar tanto datos vectoriales como raster e incluso crear un híbrido entre ambos (3)



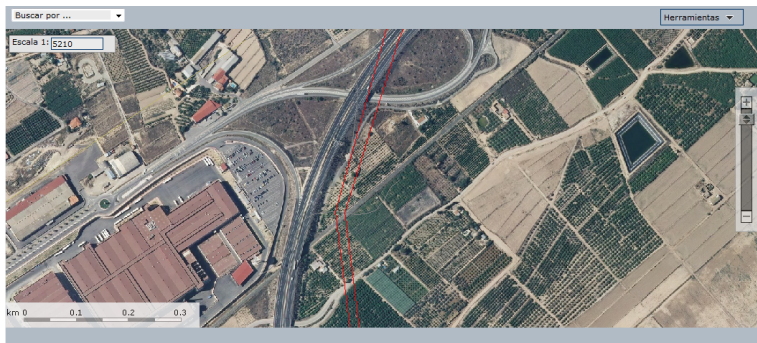
Test de explotación

Aunque también ha sido detectado algún inconveniente.

- La aplicación no permite que la última capa seleccionada en el TOC, aparezca en la posición superior de la superposición, ésta quedará en la posición que haya sido definida en el mapfile.
- Al visualizar varias capas simultáneas con una escala grande, se observa que algunos elementos espaciales no concuerdan entre sí, esto se debe a que cada cartografía ha sido generada para una escala de trabajo diferente y por debajo de la misma, la precisión para definir los objetos respecto a la realidad no es fiable.

Test de explotación

Ejemplo de fallos en la precisión



4. Conclusiones

Conclusiones

La puesta en funcionamiento del servidor de mapas aplicado a la información espacial de Sierra Espuña demuestra que tanto la información de carácter general como la temática de tipo más particular puede ser accesible a través de la red con un coste mínimo y un acceso permanente.

Futuras mejoras

- Incorporación de nuevas capas de información temática.
- Mejora y actualización de las capas utilizadas para la supresión de posibles errores.
- La creación de distintos tipos de acceso.
 - 1 Uno público y general
 - 2 Uno restringido dirigido a la investigación
 - 3 Otro restringido que integre la información propia de la gestión del parque, dirigido al personal del parque
- La posibilidad de incluir por parte de los usuarios las rutas realizadas y grabadas por un equipo GPS.
- Adaptación de la aplicación para su acceso desde dispositivos móviles.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN