

# MapServer OpenSource: Aplicación con los datos públicos del Gobierno de La Rioja (España)

D. Ballari, M.A. Manso, M.A. Bernabé

Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía.  
Universidad Politécnica de Madrid  
Campus Sur, Carretera de Valencia, km 7. 28031- Madrid  
[daniela@euitto.upm.es](mailto:daniela@euitto.upm.es), [m.manso@upm.es](mailto:m.manso@upm.es), [mab@euitto.upm.es](mailto:mab@euitto.upm.es)

**Abstract.** En este documento se presentan la metodología, la problemática y los resultados prácticos de la implementación de un portal web que posibilita la visualización combinada de información geográfica a través de un WMS conforme con las especificaciones del OGC. Se muestra la metodología utilizada para agrupar los cientos de archivos correspondientes a las orto fotografías aéreas, los modelos de sombras procedentes del modelo digital del terreno, los archivos vectoriales a escala 1:5.000, etc., de forma que esta información sea accesible como capas. Se analizan las distintas interfaces de cliente WMS que ofrece la aplicación, de tipo Open Source de la Universidad de Minnesota, *MapServer*. Finalmente se justifica la elección y organización de la interfaz implementada.

## 1 Introducción.

La Comunidad Autónoma de La Rioja (España) posee un portal Web [1] desde el que es posible descargar información geográfica vectorial y raster, en formatos shapefile (ESRI), DWG (Autocad), jpeg (imagen).

La distribución de la información geográfica en este modo presenta una serie de limitaciones tales como:

- La descarga de archivos debe hacerse uno a uno,
- Los archivos pueden ser de gran tamaño y el tiempo de descarga puede ser largo,
- Una vez descargados los archivos se necesita disponer de software específico para visualizar o hacer uso de estos datos,
- Sólo los usuarios con conocimiento en información geográfica pueden hacer uso de esta información,
- Dificultad para la visualización conjunta e inmediata de los distintos tipos de información al encontrarse en diferentes formatos.

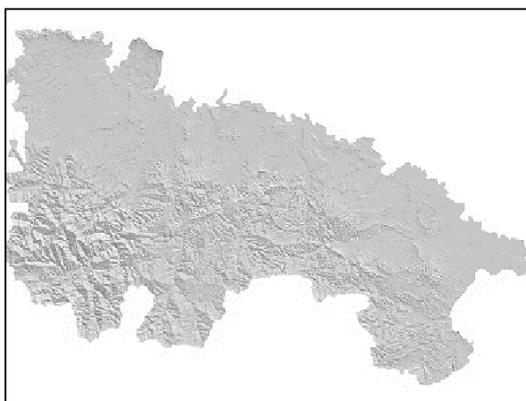
Para dar solución a esta problemática se ha desarrollado un Prototipo de Servidor de Mapas en Red con los datos de la Comunidad Autónoma de la Rioja [2], utilizando la aplicación de tipo OpenSource denominada *MapServer* [3] desarrollado por la Universidad de Minnesota, con la que es posible visualizar y realizar consultas sobre los datos disponibles en [www.larioja.org/sig](http://www.larioja.org/sig), pero con las ventajas y facilidades de un

WMS conforme con la especificación 1.1.1 del *Open Geospatial Consortium* (OGC) [4]. *MapServer* además de ser servidor y cliente WMS OGC, es también servidor y cliente WFS [5], y acepta *Style Layer Descriptor* (SLD) [6] en archivo XML. La capacidad para generar *Contexts* [7] se encuentra actualmente en desarrollo.

## 2 Los Datos

La mayoría de la información contenida en el portal *www.larioja.org/sig*, se encuentra en archivos con formato shapefile, los cuales han sido directamente incluidos en el servidor, por ser este formato el admitido por defecto de *MapServer*.

Las ortofotos y sombreado del relieve, se encuentran originalmente fragmentadas en 602 hojas georeferenciadas, en formato jpeg. Las mismas han sido unidas en un único archivo, para lograr una visión continua del territorio. Los archivos jpeg han sido “cosidos” utilizando la herramienta *GeoJP2* de compresión y mosaicado, perteneciente a la empresa *Lizardtech* [8]. (antes *MappingScience*).



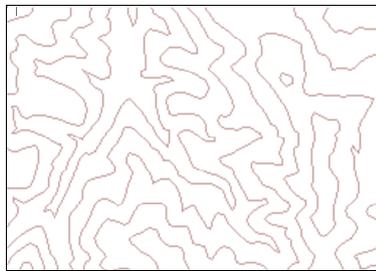
**Fig. 1.** Imagen del sombreado del relieve tras el “cosido” de las 602 hojas

Las 602 Hojas de Cartografía Topográfica a escala 1:5.000 que se encontraban en formato .dwg (*AutoCad*), fueron convertidas a formato .dgn (*Microstation*) usando una utilidad de la versión 8 de *MicroStation* que posibilita la conversión por lotes. Esta tarea fue necesaria dado que el software *MapServer* no admite el formato .dwg.

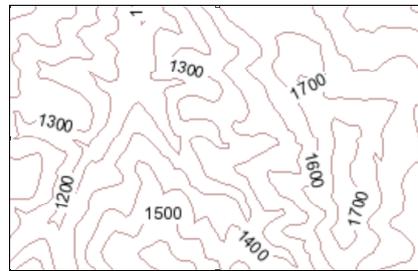
Por último para disponer de una capa continua en base a mosaicos se utilizó el parámetro *Tileindex* en el archivo de configuración del servidor. *Tileindex* consiste en un archivo shapefile que contiene los rectángulos envolventes de cada una de las piezas que forman el mosaico. De esta manera, al solicitar la capa de hojas topográficas a escala 1:5000, el servidor solo enviará la imagen de la hoja correspondiente al rectángulo de coordenadas envolventes (*bounding box*) actualmente visible y no todas las hojas disponibles. Esto evita sobrecargar al servidor con el trabajo innecesario de leer las 602 hojas topográficas.

Cada capa de información se configuró para que fueran visibles en un determinado rango de escala. Por ejemplo las hojas topográficas a 1:5000 son visibles a partir de la escala 1.5000, escala a partir de la cual ya no es visible la capa de altimetría.

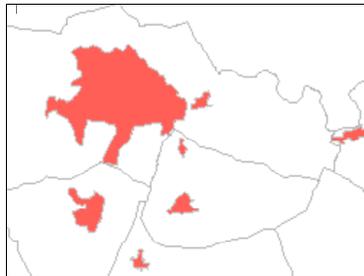
Definiendo capas del tipo “anotación”, es posible visualizar la toponimia y otras anotaciones de las capas disponibles. De este modo se incluyeron las cotas de las curvas de nivel, la toponimia de los ríos, núcleos urbanos, carreteras, etc. La toponimia puede ser activada o desactivada por el usuario. *MapServer generaliza* para que en escalas pequeñas la información no sea redundante, facilitando la lectura del mapa. La inclusión de las cotas de las curvas de nivel no fue tarea sencilla, ya que debía presentarse como tradicionalmente se hace. Para ello se combinaron los parámetros de configuración de tal forma que las cotas se insertaran centradas en las curvas de nivel, las cuales se interrumpen a su paso.



**Fig. 2.** Mapa de curvas de nivel correspondiente a la capa Altimetría



**Fig. 3.** Capas de Altimetría y Toponimia, activadas, visualizándose las cotas las curvas de nivel.



**Fig. 4.** Mapa de Municipios y Núcleos Urbanos



**Fig. 5.** Mapa en el que se activó la toponimia de los Municipios.

### 3 El cliente Web

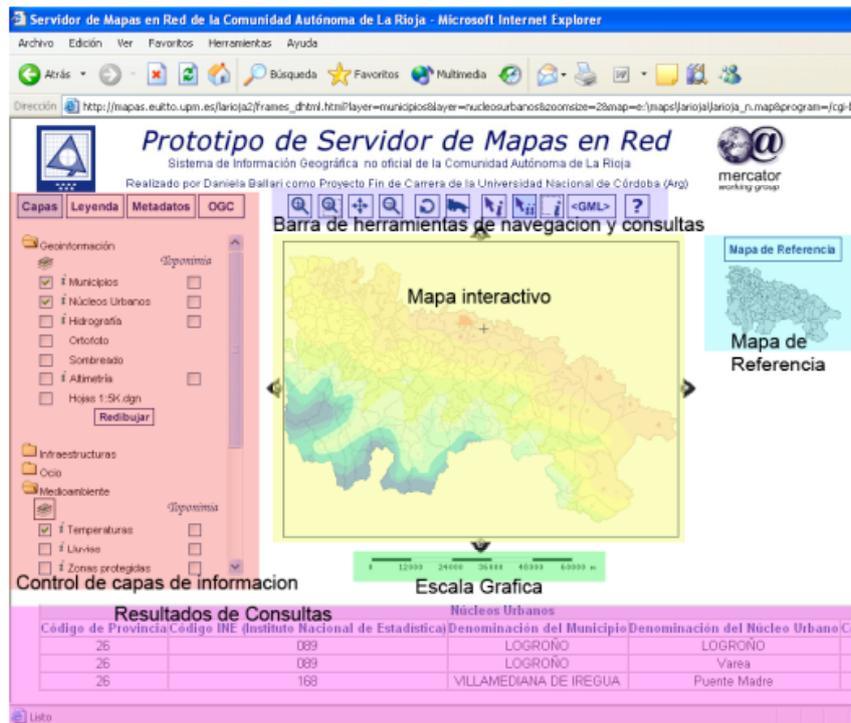
Se desarrolló un cliente ligero (*Thin client*), para que la mayoría de los procesos fueran realizados en el servidor y los usuarios no necesitaran potentes ordenadores. El cliente Web ha sido programado en HTML con *Javascript* [9].

Para la gestión de coordenadas y capas se ha utilizado la librería *mapserv.js* (javascript) [10], permitiendo configurar una aplicación interactiva. Para dotar de funcionalidades de zoom y consultas a través del dibujo de un rectángulo, *MapServer* presenta dos interfaces:

- la primera desarrollada en Java llamada *jBox* [11]
- y la segunda en DHTML llamada *dBox*. [12]

Se optó por el javascript *dBox.js*, debido a que la otra versión (applet java) consumía demasiados recursos en los clientes y aumentaba considerablemente el tiempo de respuesta por parte del servidor de mapas web.

La figura 6 muestra el cliente Web del Prototipo de Servidor de Mapas e identifica las distintas partes que lo componen.



**Fig. 6.** Cliente web del Prototipo de Servidor de Mapas en Red. (Se han coloreado y rotulado las distintas partes de la figura para diferenciarlas en este trabajo)

### 3.1 Mapa interactivo

Es el mapa que, generado por *MapServer*, surge de la superposición y fusión de las capas de información solicitadas. Gracias a las librerías *mapserv.js* y *dBox.js*, se puede realizar un zoom sobre una zona, dibujando un rectángulo en dicha región. En el modo de *Consulta*, al realizar un click sobre el mapa, el cliente tomará las coordenadas de dicho punto y las enviará al servidor. Éste devolverá la información, asociada a las capas consultables, almacenada en base de datos relativa al punto consultado.

### 3.2 Control de capas de información

El desarrollo dispone de cuatro secciones: Capas, Leyenda, Metadatos y OGC que permiten informar al usuario de las características y el aspecto de la información almacenada.

#### 3.2.1 Control de Capas

La información descargada del portal SIG CAR [2] se reagrupó en 6 categorías:

1. Geoinformación
2. Infraestructura
3. Ocio
4. Medioambiente
5. Cartografía Regional y
6. Espacios protegidos

Las capas se activan a través de botones de activación (*checkbox*). Después se debe ordenar “redibujar” para que el cliente envíe la petición al servidor.

Existe la posibilidad de realizar una selección múltiple de las capas de información para su visualización. La superposición de dichas capas se realizará de acuerdo con el orden en que se hayan definido las mismas en el archivo de configuración del Servidor de Mapas (.map)

La segunda columna de botones de activación “*Toponimia*”, permite la visualización de capas del tipo *anotación*.

En las capas de información consultable se antepone el icono .

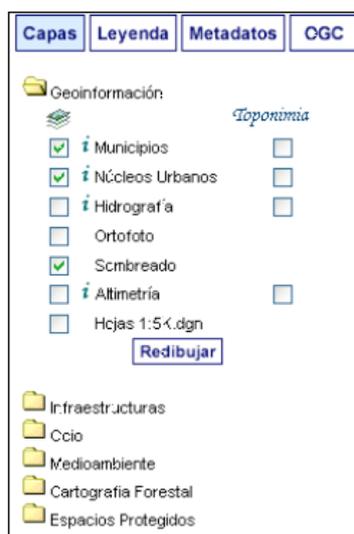


Fig. 7. Control de capas de información

### 3.2.2 Visualización de Leyenda

*MapServer* genera automáticamente la simbología con la que se representa cada capa de información, basándose en la definición de los estilos en el archivo “.map” de configuración. Al activar o desactivar las capas, la leyenda se regenerará, para representar el nuevo estado



Fig. 8. Leyenda

### 3.2.3 Descarga de Metadatos

Los metadatos de las capas de información se encuentran disponibles para ser posible su descarga en distintos formatos:

1. *Adobe Portable Document Format* (pdf) [13]: Metadatos generados por el sector de Sistemas de Información Geográfica y Cartografía - Dirección General de Política Territorial del Gobierno de La Rioja. No cumplen con ningún estándar internacional, sino que pertenecen a un conjunto de metadatos seleccionados por la Institución antes mencionada.
2. *HyperText Markup Language* (HTML) [14]: Metadatos en estándar ISO19115 generados con software *CatMdEdit*.
3. *Extensible Markup Language* (XML) [15]: Metadatos en estándar ISO19115 generados con software *CatMdEdit*.



Fig. 9. Descarga de metadatos

### 3.2.4 Consultas OGC (OpenGeospatial Consortium)

El servidor de mapas es conforme con las especificaciones del Open Geospatial Consortium para *Web Map Server* (WMS) y *Web Feature Server* (WFS) básicos.

Para comodidad del usuario se



Fig. 10. Ampliación en página siguiente

incluyen accesos directos a las interfaces WMS y WFS y el URL del servicio, facilitando así la utilización e interoperabilidad del servidor con otros de su tipo.

Las peticiones GetCapabilities, tanto para WMS como para WFS, devuelven el documento de capacidades en formato XML.

Las peticiones WFS:

- *DescribeFeatureType* y
- *GetFeature*

devuelven la información de las capas y la zona geográfica actualmente visibles. Fueron programadas en *Javascript*, utilizando el control de coordenadas y de capas de información de *mapserv.js*. Estas Operaciones no son habitualmente implementadas en los portales web de acceso a geoinformación.



Fig. 10. Acceso a consultas WMS y WFS

### 3.3 Barra de herramientas de navegación y consulta

Permite a los usuarios navegar el mapa generado por el servidor de mapas, es decir ampliarlo, reducirlo y moverse a través de él. También pueden consultar determinadas entidades o conjunto de ellas, con el fin de que el servidor devuelva toda la información almacenada para las mismas en formato GML y HTML



Fig. 11. Barra de navegación y consulta

### 3.4 Escala gráfica

Es generada automáticamente por *MapServer*, de acuerdo a la escala de visualización del mapa, así al realizar un zoom, no solo se actualizará el mapa, sino también la escala gráfica. El tipo de escala, unidades y estilos son definidos en el archivo de configuración.



Fig. 12. Escala gráfica

### 3.5 Mapa interactivo de referencia

Al realizar un click en un determinado sector del mapa de referencia, *MapServer* generará automáticamente el mapa de dicha zona. La zona visible se resalta con una marca, en nuestro caso un rectángulo de bordes rojos.

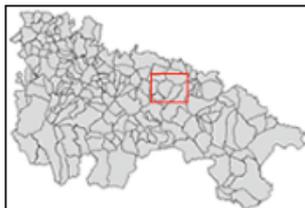


Fig. 13. Mapa interactivo de referencia

### 3.6 Sector de resultados de las consultas

Al realizar una consulta sobre el mapa, el servidor de mapas enviará como respuesta la información almacenada en base de datos correspondiente a la entidad o sector geográfico seleccionado. Según el modo de consulta, puede obtenerse información de una sola capa de información (modo “*query*”) o de todas aquellas capas que se encuentren activas (modo “*nquery*”).

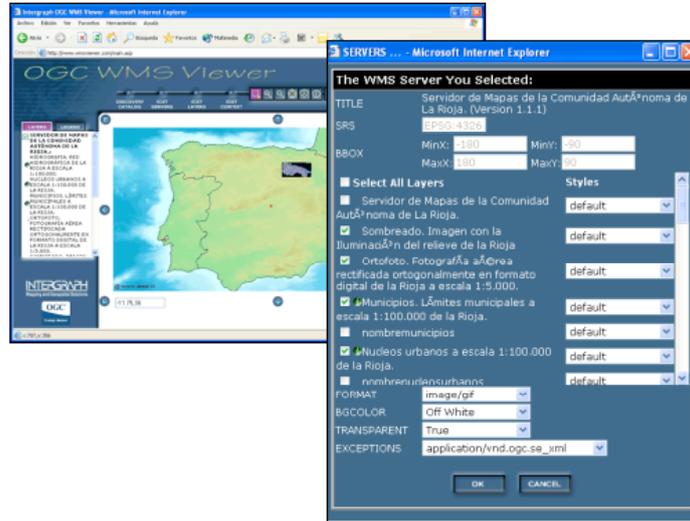
## 4 La interoperabilidad del Servidor

El cliente web desarrollado no permite la inclusión de servidores remotos. Pero si es posible incluir capas de servidores remotos en el archivo configuración del servidor.

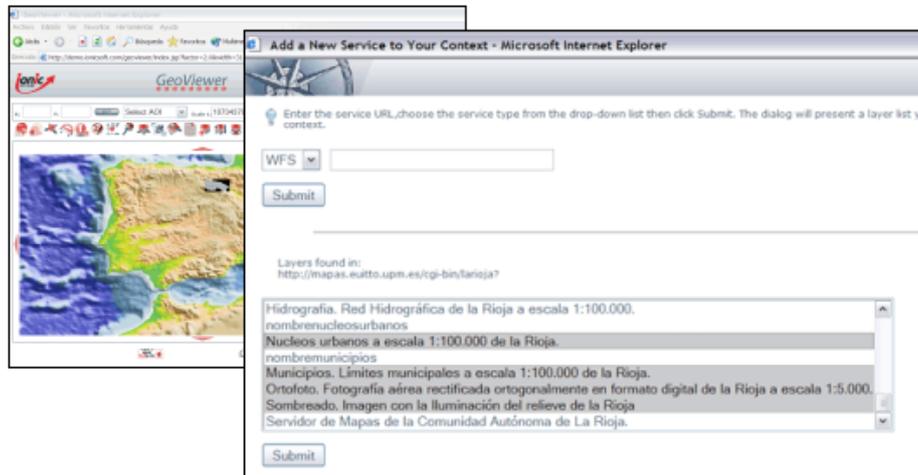
La interoperabilidad del servicio queda demostrada al incluir los datos del Prototipo de WMS en otros clientes web. A continuación se presentan tres ejemplos, utilizando el cliente web de *Intergraph* [16], el de *Ionic* [17], y el visualizador genérico de la *IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España)* [18]. En estos casos, el servidor reproyecta los datos al sistema de referencia y los convierte al formato gráfico solicitado “*on the fly* – al vuelo”, sin que el usuario se percate del proceso. Permite así que capas remotas, procedentes de distintos servidores puedan ser superpuestas y fusionadas en una única imagen.



Fig. 14. 15 y 16. Interoperabilidad con Intergraph, Ionic y IDEE. Ver páginas siguientes)



**Fig. 14.** Interoperabilidad con el cliente web de Intergraph: Las capas del mapa de La Rioja han sido automáticamente superpuestas (*on the fly*) sobre la imagen del servidor remoto (se observa la capa “ortofoto” de La Rioja en oscuro). La ventana de información (superpuesta en esta imagen para su observación) describe las características del WMS de La Rioja proporcionadas por el visualizador de Intergraph.



**Fig. 15.** Interoperabilidad con el cliente de Ionik. Distinto interfaz al anterior pero las similares posibilidades

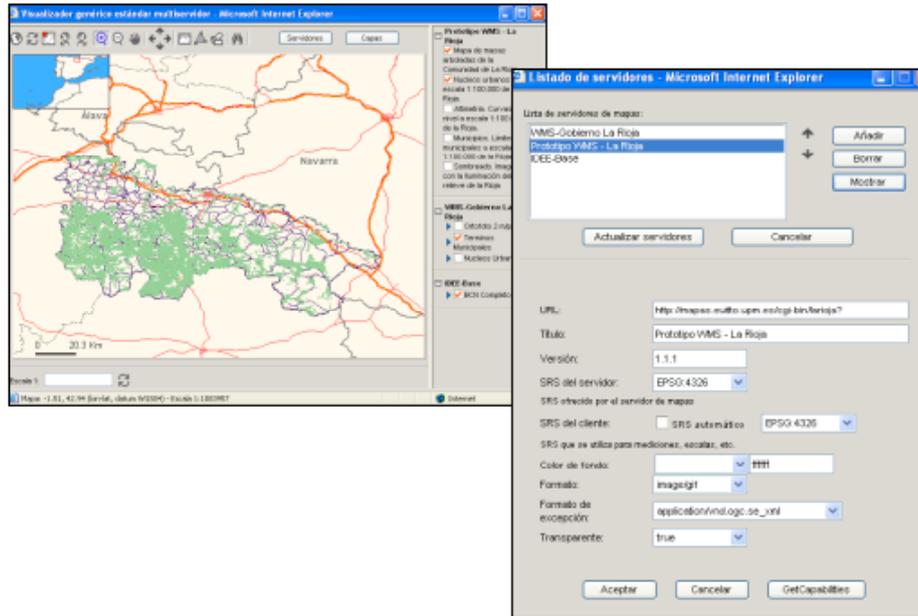


Fig. 16. Interoperabilidad del Prototipo de WMS creado por el Grupo de Trabajo Mercator con los datos existentes en la web pertenecientes al Gobierno de la Rioja y el de la IDEE

## 5 Conclusiones

El servicio cumple con las especificaciones OGC *Web Map Server 1.1.1* y *Web Feature Server 1.0.0*.

El tiempo invertido en construir el servicio fue de 3 meses, incluyendo los periodos de:

1. aprendizaje,
2. estudio de las especificaciones OGC,
3. descarga y tratamiento de datos,
4. configuración del servidor y
5. programación del cliente Web.

En las condiciones actuales este trabajo se podrá replicar, para otro conjunto de datos, en un período inferior a un mes.

La utilización de software *OpenSource* es una alternativa efectiva y económica para pequeños municipios y otros organismos que no poseen suficientes recursos económicos para adquirir programas costosos.

Se ha establecido una metodología para agrupar cientos de archivos e incluirlos en un WMS y lograr así la visualización conjunta y continua de las capas de información, al mismo tiempo se brindan todas las capacidades de interoperabilidad a los usuarios de Sistemas de Información Geográfica.

## 6 Referencias

- [1] Sistema de Información Geográfico de la Comunidad Autónoma de La Rioja; [www.larioja.org/sig](http://www.larioja.org/sig)
- [2] Prototipo de Servidor de Mapas en Red; <http://mapas.euitto.upm.es/larioja2>
- [3] MapServer; <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- [4] OGC (2001) “*OGC Web Map Service Interface*”; Version: 1.1.1; Open GIS Consortium Inc; Date: 2001-11-27; Reference number of this OpenGIS® project document: OGC 01-068r2. <http://www.opengeospatial.org/specs/?page=specs>
- [5] OGC (2002) “*Web Feature Service Implementation Specification*”; Version: 1.0.0; Open GIS Consortium Inc.; Date: 19-September-2002; Reference number of this OpenGIS® project document: OGC 02-058. <http://www.opengeospatial.org/specs/?page=specs>
- [6] OGC (2002) “*Styled Layer Descriptor Implementation Specification*”; Version: 1.0.0; Open GIS Consortium Inc.; Date: 2003-06-10; Reference number of this OpenGIS® project document: OGC 03-036r2. <http://www.opengeospatial.org/specs/?page=specs>
- [7] OGC (2003) “*Web Map Context Documents*”; Version: 1.0.0; Open GIS Consortium Inc.; Date: 19-08-2002; Reference number of this OpenGIS® project document: OGC 02-070. <http://www.opengeospatial.org/specs/?page=specs>
- [8] LizardTech. <http://www.lizardtech.com/>
- [9] Javascript. <http://www.javascript.com/>
- [10] <http://mapserver.gis.umn.edu/mum/workshops/DHTML.pdf>
- [11] jBox. <http://mapserver.gis.umn.edu/doc42/jbox-howto.html>;  
[http://www.greenwoodmap.com/mapserver/Ottawa-workshop/presentation/outline\\_printed.html](http://www.greenwoodmap.com/mapserver/Ottawa-workshop/presentation/outline_printed.html)
- [12] dBox; [http://www.greenwoodmap.com/mapserver/Ottawa-workshop/presentation/outline\\_printed.html](http://www.greenwoodmap.com/mapserver/Ottawa-workshop/presentation/outline_printed.html)
- [13] <http://www.adobe.com/products/acrobat/adobepdf.html>
- [14] <http://www.w3.org/MarkUp/>
- [15] <http://www.w3.org/XML/>

[16] OGC WMS Viewer; Cliente WMS de la empresa INTERGRAPH;  
<http://www.wmsviewer.com/main.asp>

[17] GeoViewer; Cliente Web IONIC; <http://demo.ionicssoft.com/geoviewer/index.jsp>

[18] IDEE: Infraestructura de Datos Espaciales Española;  
[http://www.idee.es/show.do?to=pideep\\_serv\\_nodo\\_ref.ES](http://www.idee.es/show.do?to=pideep_serv_nodo_ref.ES)

## 7 Bibliografía recomendada

“ISO 19115 - Geographic Information – Metadata”; Año 2003.

Magni, D. (2003). “*Introduzione a MapServer*” - Corso di Sistemi Informativi Territoriali.  
Politecnico di Milano. Italia. [http://geomatica.ing.unico.it/corsi/sw\\_gis/](http://geomatica.ing.unico.it/corsi/sw_gis/)

MapServer (2004). “*MapServer HTML Legend HOWTO - Version 4.0*”;  
<http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/html-legend-howto.html>.

MapServer (2004). “*MapFile Reference - MapServer 4.0*”;  
<http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/mapfile-reference.html>

MapServer (2004). “*MapServer WFS Client HOWTO*”;  
<http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/wfs-client-howto.html>

MapServer (2004). “*MapServer WFS Server HOWTO*”;  
<http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/wfs-server-howto.html>

MapServer (2004). “*HOWTO for Getting Started with MapServer*”;  
<http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/getstarted-howto.html>

MapServer (2004). “*MapServer Template Reference*”;  
<http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/template-reference.html>