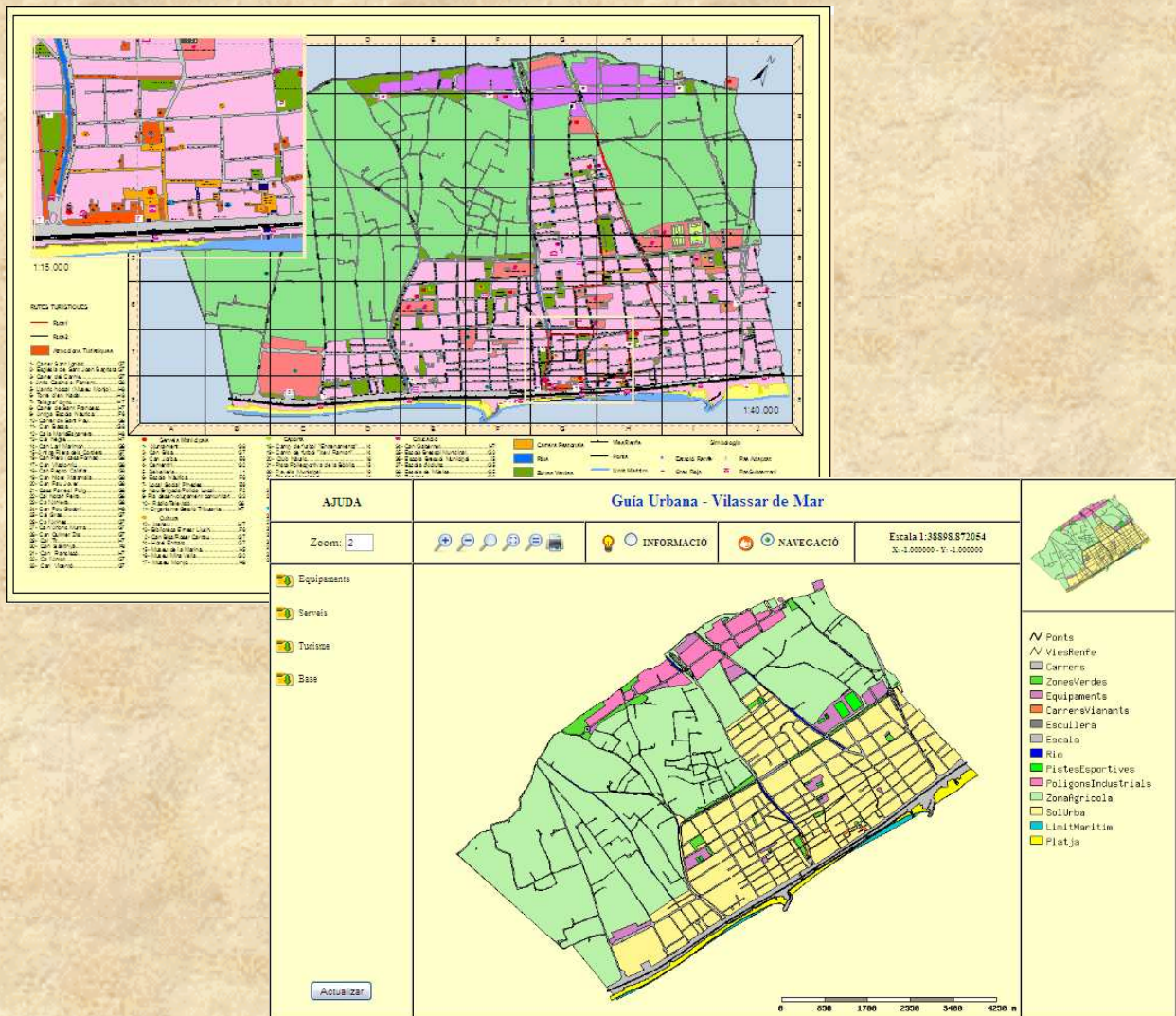


GUÍA URBANA DE VILASSAR DE MAR. DISEÑO, CREACIÓN Y PUBLICACIÓN WEB. Resumen del Proyecto



Joanna Moskalik

Tutor: Rolando Mauricio Biere Arenas

1. RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Antecedentes.....	4
2. OBJETIVO Y PRINCIPALES METAS DEL PROYECTO.	5
3. BASE TEÓRICA, METODOLÓGICA Y PROCEDIMENTAL.	7
3.1 Guía urbana de Vilassar de Mar.....	7
3.1.1 Preparación de la base cartográfica.	7
3.1.2 Transformación del formato <i>CAD</i> al formato <i>Shape</i> y creación del mapa de usos de suelo.	8
3.1.3 Creación de la base de datos y de las capas con equipamientos y servicios.....	8
3.1.4 Capas con atracciones y rutas turísticas.....	10
3.1.5 El resultado final. Guía Urbana.....	11
3.2 Servidor de mapas.	12
3.2.1 Introducción teórica.	12
3.2.2 Instalación del Apache http como servidor web y el servidor de mapas Minnesota MapServer.....	12
3.3. Alternativas de visualización de cartografía.	13
3.3.1 Visualización en librería <i>Javascript: OpenLayers</i>	13
3.3.2 Creación de un visor <i>online</i>	14
4. CONCLUSIONES.	16
BIBLIOGRAFIA:	17

1. RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

1.1 Introducción.

El proyecto consiste en el diseño y la elaboración de una guía urbana del municipio de Vilassar de Mar y su posterior publicación en Internet. El conjunto del trabajo se divide en tres principales bloques temáticos divididos en varias fases del proyecto:

- I. Diseño y elaboración de la base cartográfica y alfanumérica.
 - Depuración de la base cartográfica.
 - Transformación del formato CAD al formato *Shape*.
 - Creación de la base de datos alfanumérica.
 - Elaboración de la guía urbana.
- II. Instalación del servidor web *Apache http* y el servidor de mapas *Minnesota MapServer*.
 - Instalación del paquete *ms4w* y su configuración.
 - Instalación del *MapWindow Gis*.
 - Creación del archivo *.map*.
 - Pruebas de funcionamiento.
- III. Visualización *online* de la guía urbana.
 - Visualización en librería *JavaScript* utilizando *OpenLayers*.
 - Creación de un visor *online* utilizando plantillas *html* de *MapServer*.

1.2 Antecedentes.

El principal motivo de llevar a cabo este proyecto ha sido la inexistencia en el municipio de Vilassar de Mar de una guía urbana accesible para todas las personas, una guía moderna en un soporte cartográfico digital que permite la visualización de la información y también su impresión.

Este hecho, me ha llevado a elaborar presente proyecto que consiste en la creación de una base cartográfica en formato digital que incluye todos los elementos de la guía en formato papel ya existente y unos nuevos elementos, como por ejemplo las atracciones turísticas del municipio.

La siguiente etapa incluye inserción de toda esta información en la web a través de un visor, para que de esta manera el municipio de Vilassar de Mar pueda disponer de una guía urbana no sólo en formato papel y a nivel de visualización, sino también para que el usuario de la guía pueda interactuar con el mapa, moviéndose a través de la información mediante el uso de diferentes controles de navegación básicos.

Actualmente el Municipio de Vilassar de Mar cuenta con una guía urbana en formato papel que ha sido recientemente actualizada aunque no se encuentra publicada en la página web del municipio. Esta guía junto con la base cartográfica del municipio me ha sido facilitada por el personal del Área de Servicios Territoriales del Ayuntamiento que expresó su interés por la guía después de la presentación por mi parte de la idea general del proyecto.

Además, hemos acordado que después de finalizar el trabajo entregaré al Ayuntamiento su contenido para que pueda ser publicado en su página web.

El personal del Ayuntamiento de Vilassar de Mar me ha facilitado los siguientes documentos:

- Base cartográfica del municipio actualizada en el año 2010.
- Un archivo *pdf* con guía urbana en formato papel, actualizada en el mismo año.

Desafortunadamente, no he podido conseguir la base de datos alfanumérica con los datos referentes a los principales equipamientos y servicios del municipio. Por este motivo, para completar la base de datos alfanumérica he utilizado principalmente la página web del municipio donde encontré información necesaria acerca de las direcciones, números de teléfonos, etc. de los equipamientos y información referente a las principales atracciones turísticas del municipio.

2. OBJETIVO Y PRINCIPALES METAS DEL PROYECTO.

El objetivo principal del proyecto se centra en la elaboración de una Guía Urbana digital del municipio Vilassar de Mar, pasando del formato papel al formato digital y su posterior publicación en Internet a través de un visor.

Además, se pretende crear la estructura del visor lo más intuitiva y simple posible facilitando, de esta manera, el acceso a la información a todos los ciudadanos y a otros posibles usuarios como, por ejemplo, turistas.

Resumiendo, el proyecto abarca tres fases fundamentales:

I. Creación de un entorno digital.

Este entorno SIG estará compuesto de una serie de capas vectoriales, que representan de forma gráfica información real (equipamientos, servicios municipales, atracciones y rutas turísticas, etc.) En la primera parte de esta fase se ha de decidir que datos incluir dentro de la guía urbana, teniendo en cuenta la información obtenida y analizando ejemplos de las guías urbanas publicadas en Internet.

En el siguiente paso se ha de depurar la base cartográfica preparándola de esta manera a su posterior conversión al formato *Shape* y a continuación crear la base de datos alfanumérica utilizando como principal fuente la pagina web del municipio. Finalmente se creará la presentación final de la guía urbana que posteriormente podrá ser impresa en formato papel.

II. Instalación y configuración de los servidores.

Al principio de esta parte del proyecto se hará una introducción teórica explicando brevemente la funcionalidad y la arquitectura de los servidores de mapas en general. Además, se presentarán las principales cuestiones acerca de los servidores WMS centrándose en los temarios como: Servicio Web Map Service, Especificación WMS-OGC e Interfaz de entrada común. Finalmente se especificarán las principales características del servidor web *Apache http Server* y del servidor de mapas *Minnesota MapServer*.

En la segunda fase de esta etapa del proyecto se instalará y configurará el paquete *ms4w* descargado de la pagina web, www.maptools.org, que contiene el servidor web *Apache http* y el servidor de mapas *Minnesota MapServer*.

La tercera fase se centrará en la creación del archivo *.map* que contiene toda información sobre las capas incluidas dentro de la guía. Es aquí, donde se ha de decidir que color tendrá cada elemento, que símbolo representará cada tipo de servicio municipal, etc.

Creación del archivo *.map* de manera manual, desde cero, es una tarea bastante trabajosa ya que hay muchos elementos que se ha de incluir dentro del mismo, pero existen varios *plugins* que se pueden instalar en programas de GIS, como *ArcMap* o *MapWindow Gis*, que crean este archivo basándose en la información de las capas cargadas en el programa.

Para crear el *mapfile* de este proyecto se utiliza *MapServer Generator*, un *plugin* de *MapWindow Gis*. Desafortunadamente, después de crear el archivo *.map* utilizando este *plugin*, se ha de cambiar su configuración, añadir algunas capas manualmente, por ejemplo la capa de los servicios que contiene símbolos tipo *truetype* o *pixmap*, añadir los *metadatos*, etc.

Finalmente en esta fase del trabajo se harán las pruebas de funcionamiento del servidor de mapas, lanzando en el explorador de Internet, *Mozilla Firefox*, las peticiones *GetCapabilities*, *GetMap*, *GetFeatureInfo* y *GetLegend*.

III. Visualización *online* de la guía urbana.

Para visualizar la guía en Internet se decide optar por dos alternativas. La primera se centrará en la creación de un visor utilizando la librería *JavaScript* de *OpenLayers* que es una biblioteca de *JavaScript* de código abierto para mostrar mapas interactivos en los navegadores web. Estos mapas pueden ser dotados de diversos controles con capacidades de *zoom*, *panning*, medida de distancias y muchas otras herramientas.

La segunda alternativa abarca creación de un visor utilizando plantilla *html* de *MapServer*, para generar una página web a través de la cual el usuario podrá interactuar con el SIG realizado sobre el municipio de Vilassar de Mar, moviéndose por la información vectorial, representada en forma de imágenes, mediante el uso de diferentes controles de navegación básicos como: *zoom in*, *zoom out*, etc. Además, a través de las plantillas de consulta, se podrá acceder a la información alfanumérica de algunas capas de la guía.

3. BASE TEÓRICA, METODOLÓGICA Y PROCEDIMENTAL.

3.1 Guía urbana de Vilassar de Mar.

3.1.1 Preparación de la base cartográfica.

La primera fase del proyecto tiene como principal objetivo obtener una base cartográfica digital formada por todos los elementos que debe contener una guía urbana.

Para decidir que datos incluir dentro de la guía, se ha tenido en cuenta, principalmente, la base cartográfica en formato CAD facilitada por el ayuntamiento, la información de la página web del ayuntamiento y la guía urbana del municipio en formato papel.

Para complementar la información necesaria se ha recurrido al mapa en escala 1:5000 descargado de la página web del ICC, que ha servido como un elemento de soporte en caso de dudas. Además, se han analizado ejemplos del contenido de las guías urbanas publicadas en Internet (Guía de l'Hospitalet y guía de Barcelona).

a) Elaboración de las capas temáticas.

Basándose en la información mencionada anteriormente, en esta etapa del trabajo se han creado las siguientes capas poligonales que junto con las capas lineales forman la base de la guía urbana:

- ZonasPeatonales
- Equipamientos
- Escaleras
- LimiteMaritimo
- Carreteras (LímiteTermino)
- PistasDeportivas
- Polígonos (Espacio Edificado)
- PoligonosIndustriales
- Rios
- Playa
- ZonasAgrícolas
- ZonasVerdes
- AtraccionesTurísticas

Además de estas capas poligonales, se han creado dos capas lineales:

- Puentes
- ViasRenfe

Aparte de las capas que normalmente forman el conjunto del espacio de un municipio como: carreteras, zonas verdes o espacio edificado, en esta guía se ha decidido incluir los elementos menos comunes de las guías como: escaleras, puentes o rompeolas.

Se considera que estos elementos son de mucha importancia para las personas que se desplazan por la ciudad caminando, para las personas con movilidad reducida o para los que utilizan la silla de ruedas, ya que gracias a esta información estas personas sabrán donde puedan encontrar las barreras que les impiden el libre desplazamiento por la ciudad, como: la existencia de unas escaleras o la falta de un puente para poder cruzar el río.

- b) Depuración de la base cartográfica.

La siguiente etapa del trabajo ha consistido en la depuración de todas las capas temáticas para obtener una cartografía con una estructura poligonal georeferenciada y sin errores, de manera que todas las líneas y los polígonos estén cerrados, que no haya duplicaciones, fragmentos lineales, espacios o elementos colgantes.

Para cumplir el objetivo se ha trabajado con una herramienta del *Bentley Map* llamada "limpieza de topología".

- c) Creación de polígonos y líneas complejas.

Una vez depuradas todas las capas temáticas se ha pasado a crear regiones y líneas complejas de cada capa temática, utilizando la herramienta "crear región" en el primer caso y "conectar líneas" en el segundo.

3.1.2 Transformación del formato *CAD* al formato *Shape* y creación del mapa de usos de suelo.

En primer lugar, se ha añadido a un nuevo documento de *ArcMap*, llamado *GuíaUrbana.mxd*, el archivo *VilassarTrabajo.dgn* creado previamente. En la capa en formato *CAD* con los elementos poligonales se ha seleccionado, utilizando la herramienta "select by attributes", en primer lugar, todos los polígonos que cumplieran la siguiente fórmula: "Layer"="Polígonos" y posteriormente se ha exportado la selección guardándola como un *Shapefile*.

3.1.3 Creación de la base de datos y de las capas con equipamientos y servicios.

- a) Base de datos.

Para poder añadir al mapa de usos del suelo los equipamientos y los elementos de interés en forma de pictogramas con información gráfica sencilla, gracias a la cual el usuario pueda obtener rápidamente una idea clara sobre el tipo del equipamiento o del servicio, en primer lugar se ha creado en el *ArcCatalog* una base de datos (*Geodatabase*) llamada *Guía.mdb*.

- b) Capas con equipamientos y servicios.

En esta parte del proyecto se ha hecho el siguiente estudio comparativo de los contenidos de tres guías (*Guía urbana de L'Hospitalet*, *Guía urbana de Barcelona* y *Guía Vilassar de Mar*) explicando las diferencias y los motivos que se han tenido en cuenta a la hora de decidir que información debe contener la guía de Vilassar de Mar, en general, y que elementos debe contener cada una de las capas temáticas:

Tabla 1: Estudio comparativo de los contenidos de las guías urbanas.

Guía urbana de L'Hospitalet	Guía urbana de Barcelona	Guía Vilassar de Mar	
Contenido		¿Contiene el elemento? Sí (nombre de la capa); No	Comentarios
Administració	Administració	Servicios Municipales	Nombre existente en la guía en formato papel.

Sanitat	Sanitat	Socio-Sanitarios	Se decide incluir las farmacias dentro de la capa de servicios (falta de información actualizada acerca de las direcciones, etc.)
Esports	Esports	Deporte	
Cultura	Cultura i lleure	Cultura	
Educació	Educació	Educación, Centros de Enseñamiento	La segunda capa incluye IES, CEIP, etc. y la primera incluye guarderías, escuela de música o escuela para adultos
Mercats	Mercats i Centres Comercials	Comercio/promoción económica	
X	X	Otros	Incluye correos, iglesias y juzgados
Serveis Socials	Serveis Socials		Incluidos dentro de la capa Socio-Sanitarios
	Restaurants	No	Información sobre localización de los principales locales de restauración se puede encontrar en el enlace localizado en la pagina web del municipio http://eixos.planol.info/ . Por este motivo, para no duplicar información que ya existe se ha decidido no incluir este tipo de servicios en la guía urbana.
Allotjament	Allotjament	No	Los dos hoteles del municipio (sobre la localización de los cuales se encontró información) se han decidido incluir dentro de la capa Servicios.
Transports	Transports i serveis relacionats	No	Por falta de información detallada sobre recorrido de los autobuses urbanos (en la pagina web del municipio solo se encuentra el esquema del recorrido) estos no han sido incluidos en la guía. La localización de la parada de taxis y de las estaciones RENFE se encuentran en la capa Servicios.
	Internet		Falta de información
	Medi Ambient		Falta de información

Fuente: Elaboración propia basada en las paginas web: <http://w20.bcn.cat/Guiamap/Default.aspx#> y : <http://www.l-h.cat>.

- Equipamientos

Estos elementos de la guía se han decidido representar a través de los puntos, asignando un color del punto a cada grupo de equipamientos. De esta manera, se ha obtenido 8 capas con 8 grupos de equipamientos representados con el mismo tipo de punto, pero con distinto color. Además, a cada equipamiento se ha asignado un número.

Basándose en el estudio presentado en el apartado anterior se han creado los siguientes grupos de equipamientos:

- I. Servicios Municipales
- II. Cultura
- III. Deporte
- IV. Socio-Sanitarios
- V. Educación
- VI. Comercio/Promoción Económica
- VII. Centros de enseñanza
- VIII. Otros

- Servicios

En cuanto a la elección del pictograma para cada tipo de servicio, se ha optado por representarlos utilizando los iconos más intuitivos y sencillos posibles y los más usados para representar cada tipo de servicio.

La siguiente figura muestra los servicios municipales incluidos dentro de la capa "Serveis" que han sido representados utilizando los siguientes pictogramas:

Figura 1: Simbología utilizada para representar los principales servicios del municipio.

Simbologia			
R	Estació Renfe	A	Pas Adaptat
+	Creu Roja	Ⓜ	PasSubterrani
+	Farmàcia	🏠	Hotel
B	Benzinera	🚗	Taxi
T	Tel. Públic	P	Aparcament
✉	Bústies	🏫	Centres d'Ensenyament

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4 Capas con atracciones y rutas turísticas.

Para completar la información incluida en la guía y, sobre todo, para facilitar la posibilidad de conocer Vilassar de Mar por los turistas, pero también por los ciudadanos, que no siempre conocen el valor cultural o histórico de los edificios y de las calles de su pueblo, se ha decidido añadir a la guía urbana las principales atracciones turísticas y además crear rutas turísticas por el pueblo.

a) Atracciones turísticas.

Para crear la capa con las principales atracciones turísticas del pueblo se ha utilizado, sobre todo, información contenida en la página web del municipio con la localización y la breve historia de los sitios más destacados de interés situados en el pueblo.

El trabajo consistía en identificar, en la capa con los edificios del pueblo importada de la base cartográfica municipal, todos los edificios de interés y posteriormente exportar la nueva capa con atracciones turísticas a la base de datos Guia.mdb.

Se ha decidido representar los elementos de interés turístico a través de los polígonos de las edificaciones, sobre todo, para distinguirlos de las capas de equipamientos y

servicios que han sido representados a través de puntos. Aparte de eso, de esta manera el usuario sabe exactamente de que edificio o calle se trata sin necesidad de conocer su dirección exacta, que no ha sido incluida en la base de datos.

b) Rutas Turísticas.

Para crear las rutas turísticas se ha tenido en cuenta la localización de los elementos de la guía como: edificios y calles de interés turístico de la capa "Atracciones Turísticas", equipamientos culturales y comerciales y zonas verdes, ya que se considera que estos son los elementos que pueden atraer futuros turistas y también pueden despertar curiosidad en los habitantes del pueblo.

Se ha decidido crear zonas de influencia de 100 metros alrededor de estos elementos para comprobar que calles se encuentran a distancia menor de 100 metros de ellos y para encontrar tramos con influencia de más de un elemento. Se considera que esta distancia (100 metros) es la máxima aceptable para desplazarse fuera de la ruta hacia un elemento.

Como resultado se ha obtenido los tramos de calles con mayor influencia, en cuanto al número de elementos, teniendo en cuenta todas las atracciones y todos los equipamientos de interés turístico del pueblo. A continuación se ha creado dos rutas turísticas.

- Ruta Norte- 12 Km
- Ruta Sur- 6,1 Km.

3.1.5 El resultado final. Guía Urbana.

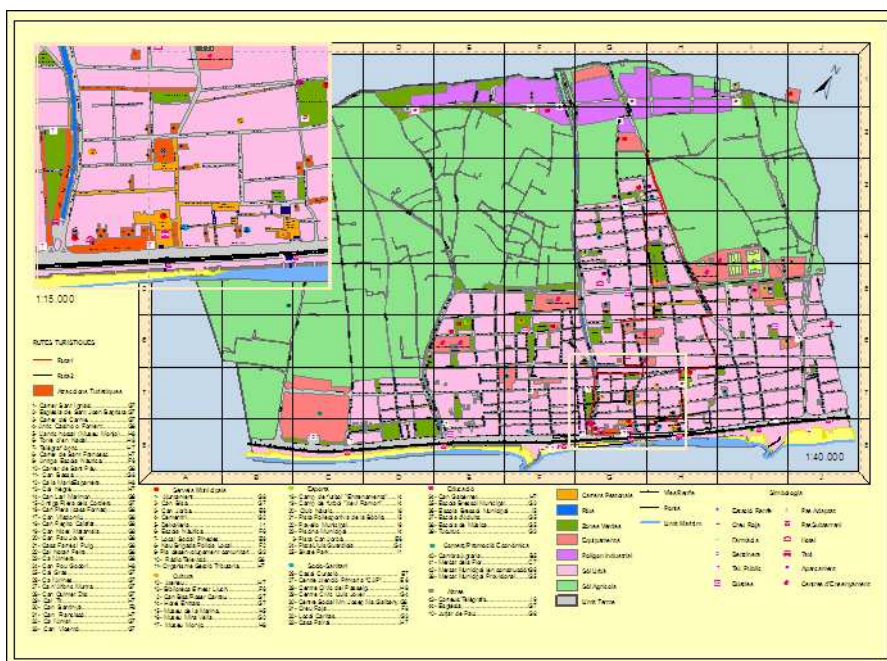
La última etapa de esta parte del proyecto ha consistido en el diseño y en la creación de la presentación final de la guía urbana, que después de su impresión pueda servir como una guía para los ciudadanos o para los turistas.

A la presentación final de la guía se ha añadido, aparte del mapa de usos del suelo con todos los equipamientos, servicios, atracciones turísticas y zonas verdes, también una ventana con un zoom aumentado sobre el centro histórico del pueblo.

Para aprovechar todo el espacio de la hoja de papel y de esta manera representar el mapa con mayor zoom posible, se ha girado todos los elementos, de manera que el mar se encuentre paralelo al borde largo de la hoja de papel. Además, se ha creado la cuadrícula con las letras en las columnas y los números en las filas del mapa. Para indicar la verdadera posición geográfica del mapa se ha introducido, en la parte superior derecha de la guía, una flecha del norte.

Finalmente se ha añadido a la guía la leyenda y las descripciones de los elementos representados en el mapa en forma de puntos con números y las descripciones de todas las atracciones turísticas que han sido etiquetadas utilizando su respectivo número.

Figura 2: El resultado final.



Fuente: Captura de la pantalla del programa ArcMap.

3.2 Servidor de mapas.

3.2.1 Introducción teórica.

La primera parte de esta fase del proyecto incluye una introducción teórica en la cual se explica brevemente la funcionalidad y la arquitectura de los servidores de mapas.

En este apartado se presentan también las principales cuestiones acerca de los servidores WMS, centrándose en los temarios como: Servicio Web Map Service, Especificación WMS-OGC e Interfaz de entrada común.

Además, se especifican las características del servidor web Apache http Server y del servidor de mapas Minnesota MapServer.

3.2.2 Instalación del Apache http como servidor web y el servidor de mapas Minnesota MapServer.

- a) Instalación y configuración del paquete *ms4w*.

En este trabajo se ha utilizado el programa *ms4w* (*MapServer 4 Windows*), un paquete de instalación de *MapServer* para el sistema operativo *Microsoft Windows*. El fin de este paquete es ofrecer a los usuarios de *MapServer* de todos los niveles un entorno de trabajo sobre *Windows* de fácil instalación. Este paquete es también un entorno para aplicaciones que funcionan sobre *MapServer*. La página oficial de *ms4w* se encuentra en: www.maptools.org/ms4w.

Instalación:

- Se ha guardado el paquete en la raíz de la unidad C (C:/ms4w).
 - Se ha ejecutado el archivo apache-install.bat localizado en C:\ms4w\.
 - Se ha comprobado la instalación correcta abriendo una ventana de navegador y escribiendo la URL: http://localhost/.
- b) Creación y configuración del archivo *MapFile*.

El archivo principal de configuración de *MapServer* es un archivo de texto, con extensión *.map*, que incluye una serie de parámetros que definen las capas disponibles en el servicio, el estilo con que se representarán, su simbología, formato en que se generará la imagen, el sistema de referencia, etc.

Para crear el archivo de configuración.map de este proyecto se ha utilizado *MapServer Generator*, un 'plug-in' de *MapWindow Gis*.

Finalmente, se ha obtenido el archivo *GuiaU.map* que a continuación ha tenido que ser modificado ya que después de crear el archivo *.map* utilizando *MapServer Generator*, se debe ajustar su configuración, añadir algunas capas manualmente, por ejemplo la capa de los servicios que contiene los símbolos tipo *trueType* o *pixmap*, añadir los metadatos, añadir las plantillas de consulta, etc.

- c) Pruebas de funcionalidad.

Para comprobar la funcionalidad del servidor de mapas se ha de abrir el explorador de Internet y lanzar las peticiones: *GetCapabilities*, *GetMap*, y *GetLegendGraphic*.

3.3. Alternativas de visualización de cartografía.

En esta fase del proyecto se ha decidido optar por dos alternativas de visualización de la cartografía:

- Utilizando *OpenLayers*.
- Utilizando plantilla *html* del *MapServer*.

El objetivo de esta decisión ha sido presentar dos maneras bastante distintas de creación de un visor de mapas . El primer caso permite crear un visor de manera muy rápida, utilizando ejemplos que se encuentran en la pagina web: *openlayers.org* y hacer un visor, basándose en los códigos html de los mismos.

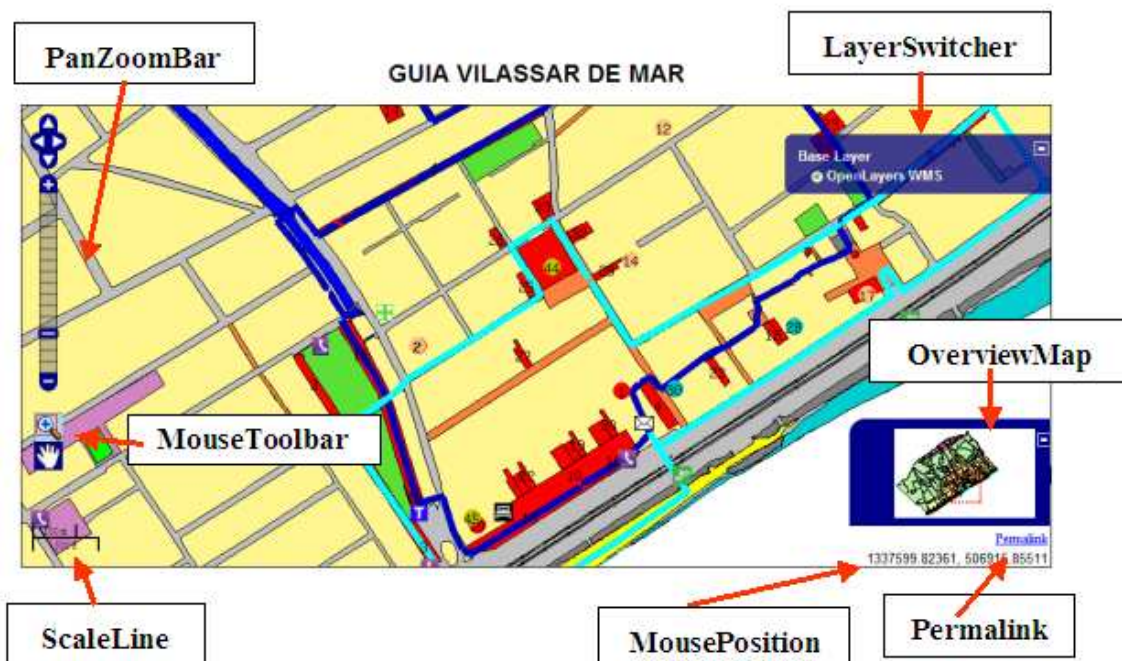
En el segundo caso se ha de crear la pagina web desde cero, por lo tanto, este proceso es más laborioso y exige conocimientos de programación *html* y *JavaScript*. Sin embargo, permite crear un visor más personalizado, y además, sin necesidad de cargar los programas usuales que puedan consumir recursos innecesarios en algunas operaciones.

3.3.1 Visualización en librería *Javascript: OpenLayers*.

OpenLayers es una biblioteca de *JavaScript* de código abierto bajo una derivación de la licencia *BSD* para mostrar mapas interactivos en los navegadores web. Estos mapas pueden ser dotados de diversos controles con capacidades de zoom, panning, medida de distancias y muchas otras herramientas.

La siguiente figura muestra la imagen del visor creado utilizando *OpenLayers*.

Figura 3: Resultado final de visualización del servidor WMS con *OpenLayers*.



Fuente: Elaboración propia. Captura de la ventana del navegador Mozilla Firefox y del programa PowerPoint.

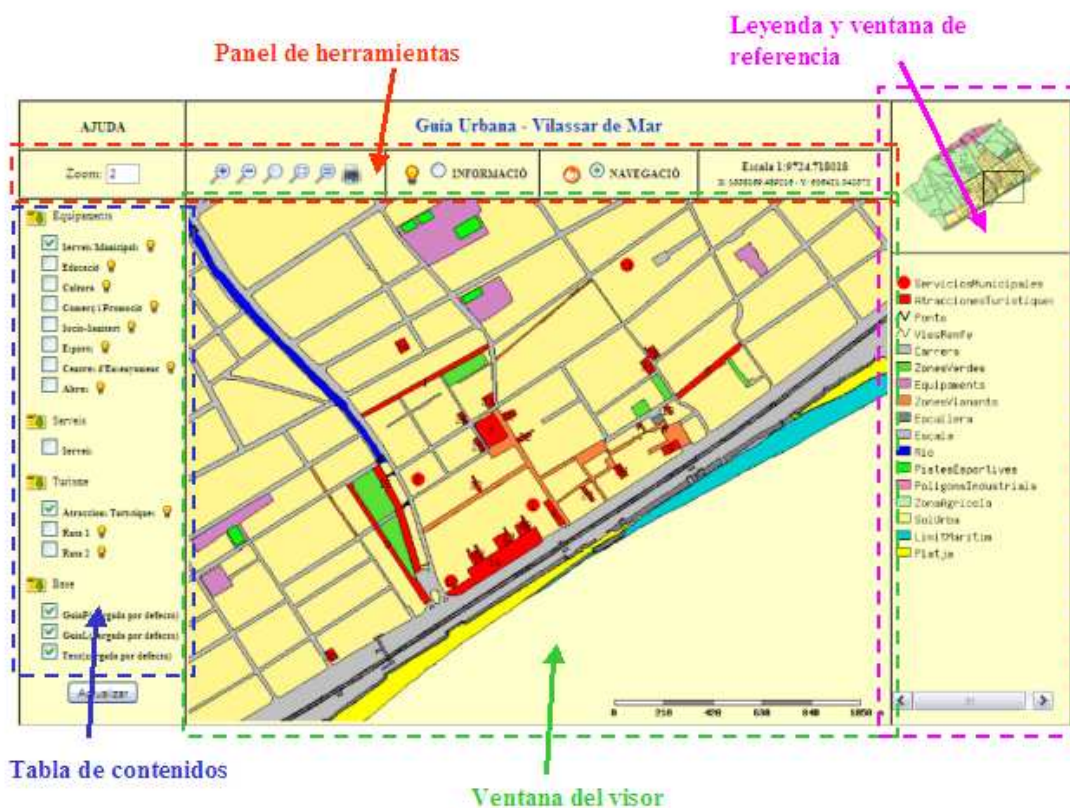
3.3.2 Creación de un visor *online*.

Esta parte del proyecto consiste en la creación de un visor de la Guía Urbana *online*, a través del cual el usuario podrá interactuar con los elementos vectoriales de la Guía, representados en forma de imágenes, usando diferentes controles de navegación como: *zoom in*, *zoom out*, etc., y con los elementos alfanuméricos que contiene la Guía Urbana, utilizando en este caso las plantillas de consulta.

- a) Diseño y programación de la plantilla de visualización.

El objetivo principal, en cuanto al contenido del visor, ha sido crear una estructura de la interfaz lo más simple e intuitiva posible. Por este motivo se ha decidido componer el visor de cuatro partes: la ventana del visor, el panel de herramientas, la tabla de contenidos y la tabla de leyendas con ventana de referencia. Todas estas partes generan una página web de lectura fácil e intuitiva. Su resultado final presenta la siguiente imagen.

Figura 4: Zoom del resultado final del Visor.



Fuente: Elaboración propia. Captura de la ventana del navegador Mozilla Firefox y del programa PowerPoint

b) Diseño y programación de las plantillas de consulta.

El principal objetivo de incluir en el visor este tipo de plantillas ha sido dotarle de más información, para que el usuario pueda acceder a más datos que los presentados en los mapas.

Estas plantillas, al igual que la plantilla general del visor, son páginas *html* que contienen parámetros que las vinculan directamente con el archivo *.map* y con el *MapServer* y han sido creadas para mostrar información contenida en las bases de datos alfanuméricas de las capas.

En este visor se han integrado plantillas de consulta a 11 capas, 8 del grupo temático “Equipaments” y 3 del grupo “Turisme”. Todas estas capas vienen acompañadas del icono de bombilla.

c) Plantilla de impresión.

La plantilla de impresión es una página Web en la que se muestran solo las capas activadas en el visor en momento dado, sin todos los demás elementos del visor como la tabla de contenidos, la ventana de referencia, etc.

d) Agregación de las aplicaciones *JavaScript*.

Con el objetivo de dinamizar algunos de los elementos del visor de la Guía Urbana de Vilassar, se han añadido al mismo los siguientes efectos *JavaScript*: *Animated Collapsible* y *Lightbox*.

4. CONCLUSIONES.

Teniendo en cuenta el trabajo desarrollado, se puede afirmar que las tres principales fases del proyecto, determinadas al principio del mismo, como: **Creación de un entorno digital, Instalación y configuración de servidores y Visualización online de la Guía Urbana** han cumplido las metas establecidas.

Se considera importante mencionar en este apartado los aspectos del proyecto que podrían ser mejorados. Algunos de estos podrían ser cambiados antes de la iniciación del trabajo, otros durante o después de la terminación del mismo pero, por alguna razón, no han sido modificados.

Con relación a la primera fase del proyecto: **Creación de la base cartográfica**, se considera que este ha sido un proceso bastante laborioso, que había requerido un importante tiempo de dedicación que podría ser ahorrado si la base cartográfica del municipio de Vilassar de Mar hubiera sido creada, desde principio, con mayor precisión.

Algunos de los elementos del proyecto como, por ejemplo, el servicio de mapas WMS ha sido desarrollado de manera provisional en un ordenador personal, por este motivo para conseguir su adecuado y pleno funcionamiento debe ser instalado en un ordenador destinado específicamente para funcionar como servidor.

En cuanto a la tercera fase del proyecto, **Visualización online de la Guía Urbana**, se había optado por dos alternativas de visualización de la cartografía: utilizando *OpenLayers* y creando un visor basado en plantilla de *MapServer*. Ambos casos exigen la utilización de la programación de html y de JavaScript, sin embargo, durante la docencia del Master no se había dedicado mucho tiempo a estos temarios. Esto ha provocado que, debido a la falta de conocimientos técnicos, durante el desarrollo del proyecto han aparecido bastantes problemas y dificultades que han tenido que ser resueltos. Por este motivo, se cree que muchos de los aspectos del proyecto podrían ser mejorados en el futuro.

Además, se considera que el resultado de cualquier proyecto, sobre todo su calidad y complejidad, depende de tiempo dedicado a su desarrollo. En caso de este trabajo, ante todo con relación a la creación del visor online de la guía urbana, la mayor dedicación de tiempo podría, sin lugar a dudas, mejorar el funcionamiento de algunos de sus elementos, por ejemplo el funcionamiento de las herramientas de zoom de los mapas presentados, y proporcionar de esta manera una guía todavía más intuitiva y sencilla.

Otro aspecto a destacar sobre la realización de este trabajo, son las aportaciones personales, tanto en el ámbito teórico como práctico. Sin lugar a dudas, el desarrollo del proyecto ha ampliado mis conocimientos técnicos en la materia y ha extendido mis conocimientos en cuanto a las aplicaciones SIG y sus extensas posibilidades.

Finalmente, se cree muy importante añadir, que el resultado final de la tesina ha permitido cumplir su principal objetivo: crear la guía urbana de Vilassar de Mar, una guía accesible para todas las personas, una guía moderna en un soporte cartográfico digital que permite la visualización de la información y también su impresión.

Esto ha sido posible gracias a la voluntad del personal del Área de Servicios Territoriales del Ayuntamiento de Vilassar de Mar que después de la presentación, por mi parte, de la idea general del proyecto, ha mostrado el interés por el trabajo y ha decidido colaborar conmigo, facilitándome la base cartográfica necesaria.

Además, cabe destacar que hemos acordado que después de finalizar el proyecto entregaré al Ayuntamiento su contenido para que pueda ser publicado en su página web.

BIBLIOGRAFIA:

1. *Puesta en marcha y explotación de geoservicios del OpenGeospatial Consortium: Curso teórico-práctico con tecnologías Open Source. Instalación de MapServer como WMS, WFS y WCS. Anexo: El archivo Map.* Daniela Ballari (Universidad Politécnica de Madrid).
2. *MapServer y su aplicación al SIG.* Víctor H. González Jaramillo. Universidad Técnica Particular de Loja.
3. *Quick Guide to MapWindow GIS Desktop Application. Version 2 – January 2007.* Adapted by Tom Croft.
4. *Publicación cartográfica mediante servidores de mapas OpenSource. Implementación de una aplicación para la administración local con UMN MapServer. Capítulo 3. UMN MapServer.*
5. *Open GIS Consortium Inc. 2002. Web Map Service Implementation Specification. [01068r3_Web_Map_Service_Implementation_Specification.PDF] 2002. OGC 01-068r3.*
6. Página de OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>.
7. Página oficial de OpenLayers: www.openlayers.org.
8. Página oficial de MapServer: www.mapserver.com.
9. “CINCO SERVIDORES DE MAPAS”, Pau Serra del Pozo. Oficina Tècnica de Cartografia i SIG Local (Diputació de Barcelona). Especial - Octubre de 2002.: (http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=179).
10. Página del blog IDEE: <http://blog-idee.blogspot.com/2010/08/analisis-comparativo-de-servidores-de.html>
11. Servidores de mapas: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/56/10/Capitulo4.pdf>.
12. Interfaz de entrada común: http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_entrada_com%C3%BAn.
13. Tutorial de programación de CGI's: <http://comunidad.ok.cl/cgimaster/>.
14. Blog sobre Sistemas de Información Geográfica editado por Juan Carlos Cortez: <http://blog.pucp.edu.pe/item/85309/empezando-con-openlayers>.
15. Manual OpenLayers: <http://openlayers.ingemoral.es/manualOpenLayers.html>.
16. Openlayers: las herramientas disponibles por defecto: http://wiki.osgeo.org/wiki/Openlayers:_las_herramientas_disponibles_por_defecto.

17. Página “El Código. Código JavaScript para copiar y pegar”:
<http://www.elcodigo.net>.
18. Página con DHTML & Javascripts:
<http://www.dynamicdrive.com/dynamicindex17/animatedcollapse.htm>.
19. Lightbox (JavaScript):
http://es.wikipedia.org/wiki/Lightbox_%28JavaScript%29.
20. Tutoriales y referencia sobre código HTML:
<http://www.htmlquick.com/es/tutorials/document-structure.html>.
21. Guía para escribir documentos HTML: <http://www.uv.es/jac/guia/>.
22. Mini manual de las principales funciones en html:
http://alberto.giltesa.com/00_html/index.html.
23. Manual de JavaScript:
<http://www.manualdejavascript.com/manualjavascript/funciones-javascript.html>.