

DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LOS GEOSERVICIOS WMS Y WFS DEL PARC NATURAL DE COLLSEROLA

Proyecto Final de Máster

Máster en Tecnologías de la Información Geográfica, 14a Edición.

Departament de Geografia,

Universitat Autònoma de Barcelona.

Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola.

Autora:

Alicia Salas Piquet, Febrero de 2013.

Tutores:

Laura Sala Martín por el LIGIT.

Raimon Reventós Rovira por el Consorci del Parc de Collserola.

AGRADECIMIENTOS

Al tutor del Proyecto por parte del Parc de Collserola Raimon Reventós Rovira y a los compañeros del Parc que han hecho posible el Proyecto, Jordi Sánchez, David Barrantes y Alfons Raspall.

A todos los compañeros del MTIG14.

Y especialmente a la paciente y tutora del Proyecto Laura Sala Martín y a Ignacio Ferrero Beato por parte del LIGIT.

RESUMEN

El presente documento se corresponde con la memoria del Proyecto Final de Máster del MTIG14, Máster en Tecnologías de la Información Geográfica 14ª. Edición (2011-2013) que organiza el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona e imparte el Laboratorio de Información Geográfica y Teledetección (LIGIT). El Proyecto se ha realizado en colaboración con la Secció d'Informació Territorial i Urbanisme-SIG del Parque de Collserola y ha consistido en la puesta en marcha de los Geoservicios para la publicación de la información geográfica del Parque de Collserola.

La publicación de estos geoservicios se ha realizado siguiendo los estándares internacionales de interoperabilidad del Open Geospatial Consortium (OGC) y ha requerido el desarrollo de una plataforma tecnológica de arquitectura cliente/servidor mediante una serie de recursos tecnológicos, todos ellos basados en tecnologías OpenSource, aspecto fundamental ante la falta de recursos económicos que sufren actualmente la mayoría de las administraciones públicas. Por otra parte los recursos tecnológicos han sido escogidos para este desarrollo de tal forma que permitan establecer una metodología sencilla y automatizada para que el Parque pueda continuar ampliando la publicación de sus datos geográficos.

Los geoservicios implementados están dirigidos a dos públicos objetivo, el primero se corresponde con los usuarios técnicos y profesionales del mundo SIG que podrán acceder de forma fácil y gratuita a la información del parque para sus estudios y análisis propios mediante sus programas SIG de escritorio y el segundo se corresponde con el público en general que desea acceder a la información de interés público referente al Parque, para lo cual se ha desarrollado también en el presente Proyecto una aplicación web sencilla para la divulgación, visualización y consulta de la información geográfica del Parque de Collserola.

ABSTRACT

This document is a report about the Final Project MTIG14, Master of Geographic Information Technologies 14th. Edition (2011-2013) organized by the Geography Department at the Universitat Autònoma de Barcelona and the Laboratori d'Informació Geogràfica y Teledetecció (LIGIT). The project has been conducted in collaboration with the Section for Territorial d'Informació Urbanisme-SIG of the Parc de Collserola and consist of the Geoservices for publishing geographic information about the Parc de Collserola.

The publication of these Geoservices has been made following the international standards of the Open Geospatial Interoperability Consortium (OGC) and has required the development of a client / server architecture with several technological resources, all based on OpenSource technologies. Besides, these technological resources have been chosen for this development in order to establish a simple and automatic methodology for geographic data publishing.

The implemented Geoservices are focused on two types of users, the first user is a technical user or professional that can access easily and free to the Parc de Collserola information for their own research and analysis through these geoservices connection with desktop GIS programs. The second user corresponds to the general user who wants to access information of public interest concerning the Parc de Collserola, for this purpose, a simple application web was also developed in this project to explore, display and query geographic information about the Parc de Collserola.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. ANTECEDENTES.....	8
1.2. MARCO INSTITUCIONAL.....	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. OBJETIVO GENERAL	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. DESARROLLO	11
3.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	11
3.1.1. SERVICIO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	11
3.1.2. APLICACIÓN WEB.....	13
3.1.3. PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO	14
3.2. DESARROLLO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	15
3.2.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	15
3.2.2. DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SERVICIO	16
3.2.3. ESTUDIO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS	22
3.2.4. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN Y TECNOLOGÍAS APLICADAS.....	28
3.2.5. IMPLEMENTACIÓN	30
3.2.6. CARGA DE DATOS	37
3.2.7. EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO DESDE DISTINTOS CLIENTES	45
3.3. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	49
3.3.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	49
3.3.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	50
3.3.3. TECNOLOGÍA WEB APLICADA	53
3.3.4. FUNCIONALIDAD Y CASOS DE USO	55
3.3.5. IMPLEMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN	66
3.3.6. PUBLICACIÓN DE LA APLICACIÓN.....	71
3.3.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	72
4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE MEJORAS	79
4.1. CONCLUSIONES FINALES	79
4.2. PROPUESTA DE MEJORAS.....	80
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
6. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	82
7. ANEXOS	85

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información geográfica pertenecientes a entidades públicas y privadas de todo el mundo han evolucionado hacia un concepto ligado y propiciado por la aparición de Internet, el concepto de compartir información.

Existen infinidad de empresas y administraciones que, para llevar a cabo sus proyectos y tomas de decisión, requieren del análisis de información geográfica. Hoy en día esta información puede ser de elaboración propia o no, puesto que existe toda una base de datos geográficos disponible en Internet gracias a la colaboración de las distintas entidades que comparten o publican sus datos gratuitamente.

Pero para compartir esta información de forma eficaz ha sido necesaria una enorme labor de normalización tanto de la propia información como de los medios de comunicación de dicha información, para que la mayoría de las aplicaciones que procesan esta información, los denominados “Clientes SIG” sean capaces de integrar la información sin necesidad de hacer complicadas transformaciones o importaciones que además pueden suponer pérdida cuantitativa o cualitativa de la información. En este sentido el organismo que ha hecho posible en gran medida esta interoperabilidad de la información geográfica ha sido el *Open Geospatial Consortium (OGC)*, un consorcio industrial internacional formado actualmente por 482 empresas, administraciones públicas y universidades que participan en un proceso de consenso para establecer los estándares o normas comunes para los desarrolladores de tecnologías de información geográfica¹ de forma que estas tecnologías o aplicaciones sean interoperables entre sí y accesibles a través de Internet.

Por otra parte, además de los protocolos para la interoperabilidad entre los sistemas de información geográfica de distintas entidades ha sido necesario un canal o plataforma para estructurar y mostrar a los clientes de información todos los datos

¹ “About OGC”, www.opengeospatial.org

que hay disponibles, siguiendo este fin se crearon las *Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)* que son sistemas informáticos que permiten la catalogación y el acceso a la información disponible suministrada por las distintas entidades que colaboran con la publicación de sus datos. Las IDE tienen una estructura federativa y un marco legal para cada territorio pero siempre siguen los estándares de normalización internacionales (ISO) y los establecidos por el OGC².

Gracias a esta tecnología e infraestructura, cada vez son más las entidades que se lanzan a publicar su información geográfica y cada vez son más también los usuarios que tienden a utilizar esta información a través de estos canales sin necesidad de duplicar información y esfuerzos.

Todo este marco global de colaboración entre las distintas entidades del mundo de los sistemas de información geográfica ha permitido que técnicos y profesionales de todo el mundo puedan disponer de una enorme cantidad de información para llevar a cabo sus análisis, estudios y proyectos.

Pero el desarrollo de Internet con su infinidad de aplicaciones web ha popularizado también de forma paralela las tecnologías de información geográfica. Gracias a aplicaciones como "*Google Maps*" o "*Google Earth*" entre otras, los usuarios comunes sin conocimientos específicos en tecnologías de información geográfica han aprendido a manejar y utilizar la información geográfica. De esta forma la información geográfica se ha convertido también en un fin en sí misma de interés para el público general y no sólo en una herramienta para el análisis. De esta vertiente aparecen multitud de oportunidades de crear nuevas aplicaciones para la mera visualización o acceso a la información, sin necesidad de recurrir a complejos y sofisticados programas como los denominados "Clientes SIG", aptas y de gran utilidad para el público general.

El presente proyecto consiste a rasgos generales en la publicación de la información geográfica del Parque Natural de Collserola, en las dos vertientes

² "Introducción a las IDE", Consejo Superior Geográfico IDEE, www.idee.es

anteriormente mencionadas, la de publicar sus datos geográficos según los estándares internacionales OGC para que usuarios especializados puedan interoperar con ellos a través de “Clientes SIG” y la de proporcionar una aplicación sencilla para la visualización y divulgación de los datos espaciales del Parque que sean de interés para el público general.

1.1. ANTECEDENTES

El Parque Natural de la Sierra de Collserola cuyo órgano gestor es Consorci del Parc de Collserola ha llevado a cabo desde 1987 una labor de recopilación y elaboración de la información geográfica referente a toda su extensión, tanto es así que actualmente el Parque cuenta con un servicio técnico de cartografía incluido en la Secció d’Informació Territorial i Urbanisme del Consorci.

Durante los últimos años se han realizado diferentes proyectos para la publicación de estos datos especialmente en la vertiente de divulgación de información al público.

El primer proyecto que se hizo al respecto fue en 2008 dentro del convenio de colaboración con la Universitat Autònoma de Barcelona para el desarrollo de prácticas del Máster en Tecnologías de la Información Geográfica Edición 9 del alumno José Andrés Espuela Santos, titulado **“WebSIG ParcCollserola-Publicación de datos geográficos del Consorci del Parc de Collserola en un entorno web”** en el cual se desarrolló e implementó una aplicación web para la visualización de información relacionada con la red de rutas en bicicleta del Parque, elaborada paralelamente en colaboración con la Federació Catalana de Ciclisme. Esta aplicación actualmente es accesible a través de la página web corporativa del Parc de Collserola.

El segundo Proyecto relacionado con la publicación de información geográfica se realizó en 2010, también en el marco del convenio de colaboración con la Universitat Autònoma de Barcelona para el desarrollo de prácticas del Máster en Tecnologías de la Información Geográfica en su Edición 12 del alumno Eduard Cuscó i

Puigdemívol, titulado **“Migració i integració d’informació GIS al web corporatiu del Pac de Collserola mitjançant APIS de Google”** el cual consistió en incorporar a la página web corporativa del Parque distintos mapas temáticos creados dinámicamente en formato KML sobre la API de Google.

1.2. MARCO INSTITUCIONAL

El presente Proyecto se enmarca dentro del Convenio de Colaboración entre la Universitat Autònoma de Barcelona y el Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola para el desarrollo de prácticas académicas externas de Alicia Salas Piquet, alumna del Máster en Tecnologías de la Información Geográfica 14ª Edición.

El Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola es una entidad pública que ejerce como órgano gestor del Parque Natural de la Sierra de Collserola y está integrada por las instituciones siguientes: la Diputació de Barcelona, la Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, la Generalitat de Catalunya mitjançant el Departament de Medi Ambient i Habitatge, l'Ajuntament de Barcelona, l'Ajuntament de Cerdanyola del Valles, l'Ajuntament del Papiol, l'Ajuntament d'Esplugues de Llobregat, l'Ajuntament de Molins de Rei, l'Ajuntament de Montcada i Reixac, l'Ajuntament de Sant Cugat del Valles, l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat i l'Ajuntament de Sant Just Desvern³.

Dentro del Consorci el Proyecto se ha desarrollado en la Secció de Informació Territorial i Urbanisme-SIG bajo la tutoría de Raimon Reventós Rovira, técnico de esta sección que se encarga del desarrollo, mantenimiento y gestión de los datos espaciales dando servicio a todo el Parque.

³ “Estatutos del Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola”

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar los servicios de publicación en Internet de la información geográfica del Parc Natural de la Serra de Collserola incorporándose así a la comunidad de entidades públicas o privadas productoras de datos espaciales que publican su información geográfica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El objetivo general arriba mencionado puede desglosarse en los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Establecer una metodología para la publicación de los datos geográficos del Parque.
- ✓ Desarrollar un servicio de publicación que siga los estándares de interoperabilidad internacionales del OGC.
- ✓ Implementar un servicio accesible a través de los “Clientes SIG” con conexión a Internet dirigido a usuarios técnicos y profesionales.
- ✓ Desarrollar e implementar una aplicación web para la visualización y consulta de los datos publicados dirigida al público en general.

3. DESARROLLO

3.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está dividido en dos desarrollos funcionales aunque metodológicamente sean complementarios, el primero de ellos es un servicio de información geográfica según los estándares de interoperabilidad del OGC y el segundo es la programación de una aplicación web para visualización y consulta de los datos espaciales y alfanuméricos referentes al Parque.

3.1.1. Servicio de información geográfica

Es el desarrollo cuyo público objetivo son los técnicos y profesionales del mundo SIG tales como empresas privadas y otras entidades públicas o incluso el resto de departamentos del propio Parque que requieran de la información geográfica para sus estudios, análisis o actuaciones. Persigue facilitar y automatizar las solicitudes de esta información de forma rápida y eficaz tanto para el usuario final como para los técnicos que hasta ahora respondían a estas solicitudes mediante el envío convencional de los datos con sus consiguientes problemas de duplicidad de información, compatibilidad de formatos, versionado de los datos, lentitud, espacio de memoria, etc.

Se trata de un servicio de acceso a través de Internet a la información geográfica del Parque basado en un software conocido como “Servidor de Mapas” que funcione según los estándares de interoperabilidad del OGC de forma que cualquier programa de escritorio para el tratamiento de información geográfica, los denominados “Clientes SIG” y que estén adscritos también a los criterios del OGC ya sean comerciales (ArcGIS, Autodesk Map, Geomedia, etc) o abiertos (QuantumGIS, gvSIG, Kosmo, uDIG, etc) puedan realizar peticiones a este “Servidor de Mapas” e incorporar los datos del Parque como una capa más de información a sus proyectos.

Entre los estándares del OGC hay dos posibilidades que se adecuan a los objetivos del presente proyecto para ofrecer los datos.

La primera es el estándar OpenGIS® Web Map Service (WMS) y devuelve una imagen que se añade como una capa más sobre la que se le pueden realizar consultas de identificación de elementos pero que no son editables en cuanto a simbología ni se puede acceder ni operar con sus atributos. Esta es la solución más generalizada por las distintas entidades públicas o privadas que publican sus datos espaciales y es de gran utilidad para la elaboración de mapas.

La segunda posibilidad es el estándar OpenGIS® Web Feature Service (WFS) que no devuelve una simple imagen como ocurría con el WMS sino que devuelve una capa de información que contiene los “features” o registros vectoriales de tal forma que no sólo se pueden visualizar si no que también se pueden editar en cuanto a simbología y, lo que es más importante, se puede acceder y operar con sus atributos dentro del proyecto sobre el que se haya añadido. Esta solución no está tan generalizada como la anterior pero sí que ofrece un mayor servicio para los usuarios que requieran la información para realizar proyectos de análisis.

Por tanto el desarrollo del servicio de información geográfica se realizará mediante un software siguiendo los estándares de interoperabilidad WMS y WFS del OGC.

El desarrollo de este servicio se ha realizado siguiendo las fases que se enumeran a continuación:

- Análisis de requerimientos
- Definición de la arquitectura del servicio
- Estudio comparativo de las alternativas tecnológicas
- Definición de la solución tecnológica
- Implementación
- Carga de datos
- Explotación del servicio

3.1.2. Aplicación web

Es el desarrollo cuyo público objetivo son los usuarios en general que requieren la información con fines fundamentalmente turísticos, de ocio y de divulgación medioambiental, pero también desde un punto de vista de servicio de información administrativa en cuanto al marco normativo del Parque, régimen de protección, restricciones, urbanismo, etc.

Se trata por tanto de diseñar y programar una aplicación o “Cliente web” que muestre y permita ciertas tareas de navegación y consulta sobre la información geográfica del Parque, centrada fundamentalmente en los contenidos de interés turístico, de ocio, medioambiental y administrativo.

El resultado final debe ser un visor de mapas con un fondo topográfico adecuado sobre el que los usuarios puedan añadir las capas de información publicadas con una simbología predeterminada que facilite su visualización y comprensión y con unas herramientas básicas de consulta.

La base de este tipo de aplicaciones son estos mapas “predeterminados” o capas de información sobre las que el usuario pueda navegar y realizar sus consultas. La plataforma tecnológica para ofrecer estos mapas es el mismo servicio de información geográfica que se ha desarrollado para la primera parte del proyecto. Es decir, la base de la aplicación es la comunicación con un “Servidor de Mapas” al que la aplicación realiza peticiones y éste devuelve las capas de información en forma de imágenes que se añaden al fondo topográfico del visor así como el resto de peticiones programadas como la identificación o selección de elementos espaciales (edificios, fuentes, caminos, fincas, etc.) a través de sus atributos (nombre, ubicación, tipo, superficie, etc.). En este sentido la especificación que más se ajusta a las características que ha de ofrecer la aplicación es el estándar Web Map Service (WMS) del OGC por lo que la programación se servirá de este para construir las peticiones al servicio.

El desarrollo de esta aplicación se ha realizado siguiendo las fases que se enumeran a continuación:

- Análisis de requerimientos
- Diseño de la solución metodológica
- Definición de la Tecnología web aplicada
- Diseño funcional: Funcionalidad y Casos de Uso
- Implementación y programación
- Publicación de la aplicación

3.1.3. Planificación del desarrollo

El convenio de prácticas en el que se enmarca este Proyecto tiene una duración aproximada de tres meses por lo que se ha establecido una planificación del desarrollo acorde con esta duración.

Por otra parte, como se indicaba en el apartado anterior los dos desarrollos en los que se compone el Proyecto son complementarios puesto que el primero de ellos da servicio al segundo. De esta forma, se hace posible una planificación secuencial común a ambos desarrollos. A continuación se muestra una representación gráfica de dicha planificación:

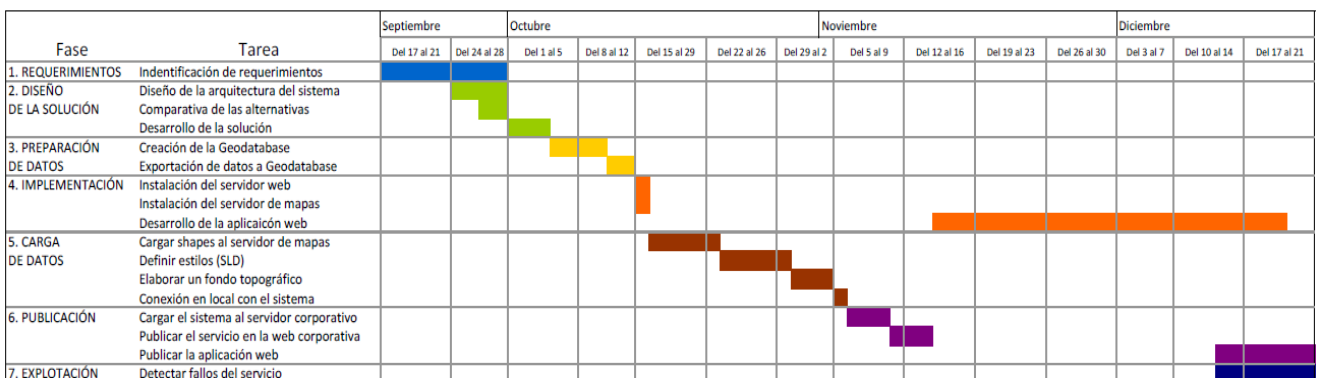


Figura 1: Diagrama de Gantt del desarrollo del Proyecto. Elaboración propia.

3.2. DESARROLLO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

En este apartado de la memoria se define y se detallan todos los aspectos relacionados con la creación y puesta en marcha del geoservicio, desde su diseño, solución tecnológica hasta su publicación.

3.2.1. Análisis de Requerimientos

Inicialmente la pretensión del Parque para este convenio de prácticas era la de sentar las bases para la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) propia pero tras los contactos iniciales se plantearon una serie de impedimentos para el plazo marcado como por ejemplo la consistencia de los metadatos de la información geográfica del Parque. De esta forma se planteó una solución a medio camino que era la de establecer el servicio WMS y WFS de datos espaciales del Parque y divulgarlo a través de la página corporativa del Parque e incluso plantear la posibilidad de incorporarlo a la IDEC, la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña.

En este planteamiento se especificaron por ambas partes los siguientes requerimientos:

- El servicio debe contenerse en un servidor de mapas que cumpla los estándares de interoperabilidad WMS y WFS del OGC.
- El servicio debe ser accesible para la mayoría de los Clientes SIG de escritorio.
- Todo el software que requiera el servicio ha de ser OPEN SOURCE es decir que ha de ser gratuito, debe estar construido con componentes de código abierto que esté apoyado por una plataforma participativa de consulta y recursos.
- El servicio ha de quedar abierto para futuras ampliaciones y actualizaciones de la información geográfica.

- No será tarea de este Proyecto la definición en detalle de los estilos o simbologías de los mapas a publicar, por lo que se definirán unos estilos básicos para la publicación y se dejará el entorno preparado para que los técnicos del Parque mejoren la simbología en función de sus propios criterios.

En base a estos requerimientos funcionales se pueden plantear los requerimientos tecnológicos que necesita el servicio para su puesta en funcionamiento. En el apartado siguiente se estructura estos requerimientos tecnológicos mediante lo que se conoce como la “Arquitectura” del sistema o en este caso, servicio que se ha de implementar.

3.2.2. Definición de la Arquitectura del servicio

Estos requerimientos funcionales se traducen en una serie de recursos tecnológicos o de software que son los necesarios para la puesta en marcha del servicio.

El punto de partida son propiamente los datos geográficos del Parque, éstos están formados por un conjunto de ficheros “*shapefile*” que es el formato vectorial estándar más generalizado para el almacenamiento e intercambio de información geográfica desarrollado por ESRI (Environmental Systems Research Institute) cuya definición es la siguiente:

*“Un shapefile es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas).”*⁴

Estos ficheros shapefile con la información geográfica del Parque están almacenados en diferentes directorios de la red de servidores del Parque y han sido

⁴ Biblioteca para profesionales, ArcGIS Resource Center: help.arcgis.com

elaborados por Clientes SIG de escritorio, principalmente ArcGIS. Se podría decir por tanto que la arquitectura del sistema de información del Parque era de entre 1^{er} nivel, en cuanto a que almacena la información en ficheros y directorios, y 2^o nivel en cuanto a que gestiona la información a través de clientes SIG de escritorio y los ordenadores se encuentran en una red local.

Para el proyecto se definirá por tanto una arquitectura de 3^{er} nivel orientada a servicios de forma que los datos se almacenarán adecuadamente en un servidor público y se podrá acceder a ellos a través de Internet.

La siguiente figura representa gráficamente la Arquitectura del servicio:

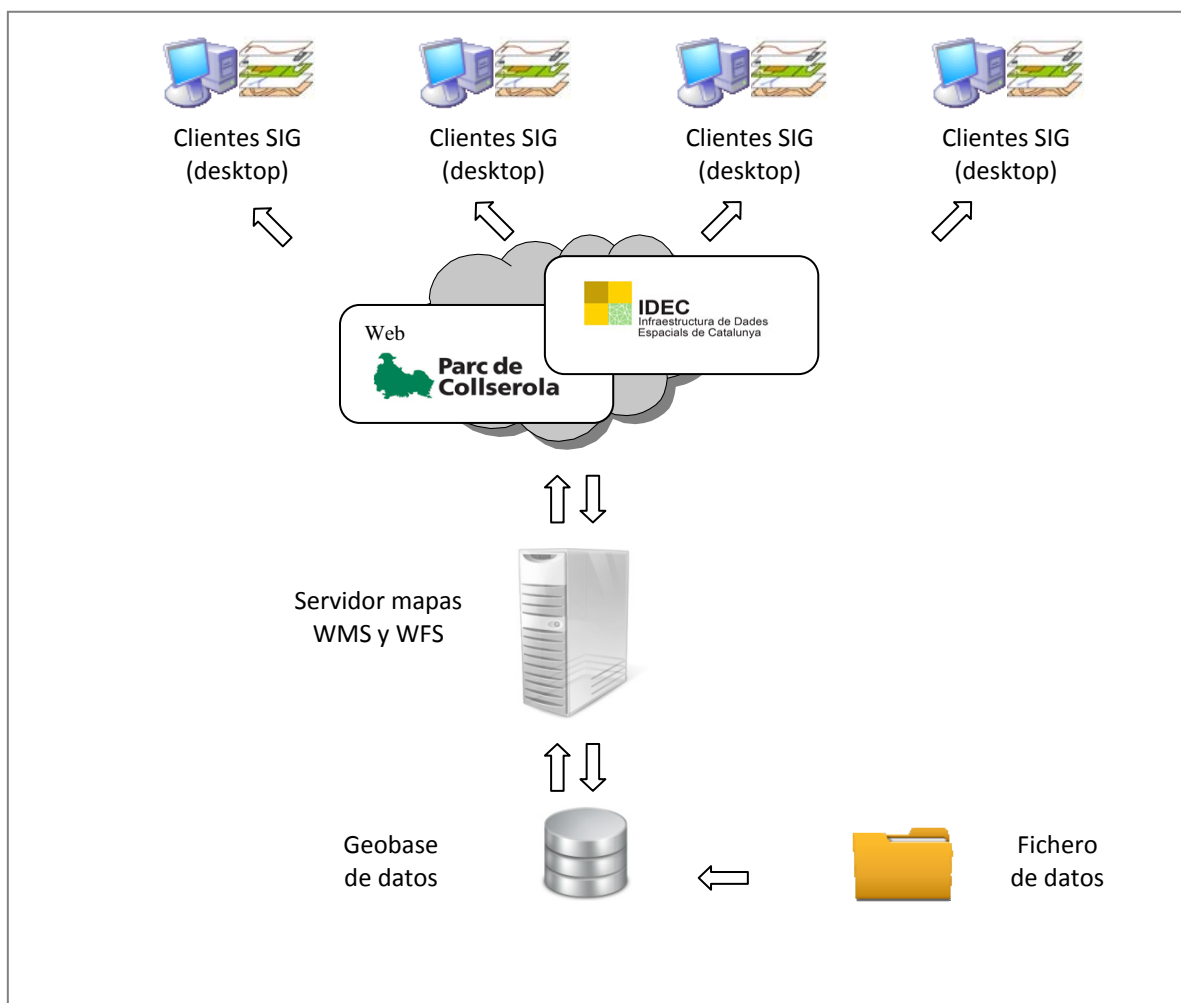


Figura 2: Arquitectura del Servicio de Información Geográfica. Elaboración propia

A continuación se desarrolla cada elemento que formará parte de la arquitectura del servicio:

Geobase de datos:

En un primer momento el Parque planteó desarrollar el servicio manteniendo los datos espaciales directamente en formato shapefile almacenados en directorios, sin embargo, y aunque los servidores de mapas disponibles permiten montar el servicio de esta forma, se ha recomendado encarecidamente mantener y proveer los datos espaciales desde una Geobase de Datos estructurada. Esto permitirá mantener los datos de una forma eficaz e íntegra además de facilitar el desarrollo del Servicio, especialmente en la fase de carga de datos. Además los archivos shapefiles tienen una serie de desventajas a la hora de formar parte de un Sistema de Información Corporativo:

- Un shapefile no permite nombres de campo con más de diez caracteres y los nombres de campos tienen restricciones para los caracteres que provienen del latín como es el caso del castellano y el catalán.
- Está diseñado para almacenar datos sencillos y carece de capacidad para almacenar información topológica.
- Los archivos requieren un software (Cliente SIG) particular para su lectura y escritura.
- Usuarios concurrentes pueden causar la corrupción de los shapefiles.

Por el contrario, las geobase de datos proporcionan la combinación de un soporte para usuarios múltiples, consultas complejas y un buen rendimiento con grandes conjuntos de datos superando al tradicional *shapefile*⁵.

⁵ "Shapefiles vs. bases de datos espaciales" artículo publicado el 2 de agosto de 2012 en [MappingGIS - Soluciones de cartografía y GIS](#)

Una geobase de datos al igual que las bases de datos convencionales requiere de un software para la gestión, mantenimientos e interrelación de los datos, se trata de un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD).

Por tanto el primer recurso tecnológico que será necesario para la creación del servicio será la instalación de un software SGBD para el almacenamiento y gestión de la información geográfica.

Servidor de Mapas:

El servidor de mapas es el software que carga la información geográfica conectándose a la geobase de datos y la prepara según los protocolos establecidos para ser enviada a través de Internet hasta la interfaz del usuario final, que puede ser un cliente SIG de escritorio o un cliente web.

El servidor de mapas es el núcleo central del servicio por ser el software que administra la información geográfica a publicar y que permite el acceso a ella a través de Internet mediante una dirección de acceso al servicio URL.

Este software permite también definir una gran cantidad de parámetros sobre el servicio, como la simbología los estilos de visualización, los sistemas de coordenadas, los formatos y lo que es más importante los estándares de interoperabilidad que se han de cumplir, en el presente caso el estándar WMS para el envío de la información en forma de “mapas predeterminados” o imágenes y el estándar WFS para el envío de la información en forma de capas de features con todos sus atributos.

La edición de los estilos se ha realiza a través de un formato que contiene lenguaje de programación XML siguiendo también los estándares del OGC, se denomina “Styled Layer Descriptor” o SLD, que permite establecer la simbología para asociarla a una o varias capas de información. Estos estilos SLD se pueden programar directamente o se pueden generar a través de una interfaz gráfica.

Por otra parte, este software se ha de instalar en una máquina-servidor (hardware + software) y ésta ha de ser pública, es decir, que atienda a peticiones remotas a través de Internet devolviendo la información geográfica según haya sido consultada.

Plataforma de publicación:

Como se ha explicado anteriormente el servidor de mapas permite el acceso a la información geográfico a través de una URL pero es necesario poner a disposición del público esta URL para poder ser utilizada.

En el presente Proyecto esta dirección de acceso al servicio se divulgará al menos en dos plataformas web:

La web corporativa del Parque de Collserola, mediante la inserción de la dirección de acceso en alguno de los apartados que componen la página. Esta tarea corresponde a los técnicos del Parque que gestionan la página y se realizará una vez puesto en marcha el servicio.



Figura 3: Página web corporativa del Parc Natural de Collserola. <http://www.parcnaturalcollserola.cat>

Y la Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya, IDEC, que es una plataforma web donde se publican y catalogan la información geográfica disponible de Cataluña.

Fundamentalmente es un catálogo que enumera la información publicada y sus metadatos pero también permite la publicación de servicios, es decir, la publicación de la dirección de acceso a los mismos, la URL.

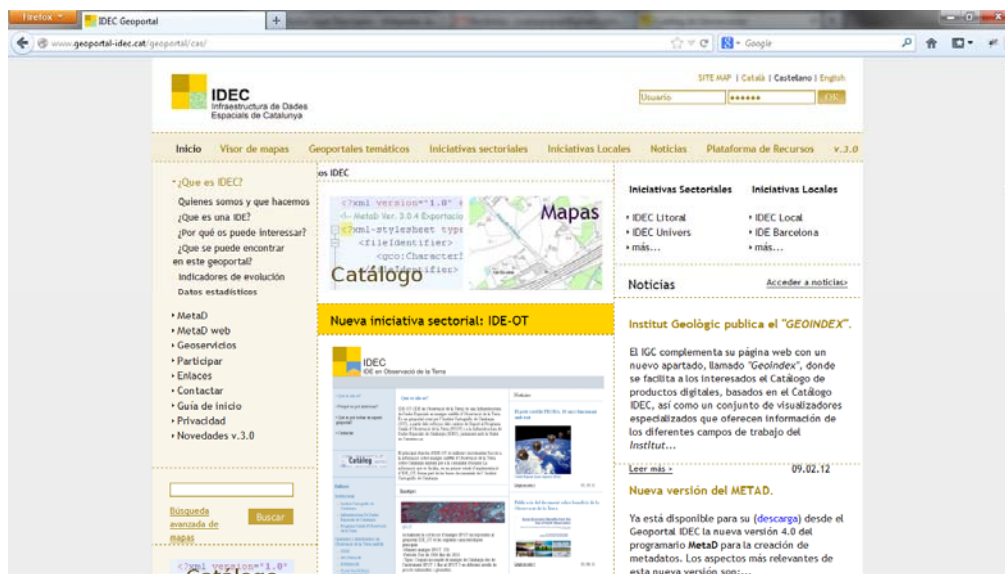


Figura 4: Plataforma web de la IDEC. <http://www.geoportals-idec.cat>

La inserción del servicio en la IDEC corresponderá también a los técnicos del Parque y se realizará una vez terminada la puesta en marcha del servicio.

Cientes del servicio:

El lado del cliente no es un elemento a desarrollar en lo que se refiere estrictamente a la creación del servicio puesto que se puede acceder a él desde una gran variedad de clientes que ya existen en el mercado (comercial y abierto).

Los clientes del servicio pueden ser fundamentalmente de dos tipos, los denominados Clientes SIG y los Clientes Web. Los primeros son software de escritorio con conexión a Internet y que cumplen los estándares del OGC manejados por usuarios profesionales que son además los principales objetivos de este servicio. Y los segundos

son aplicaciones web realizadas expresamente para la visualización de cartografía con unos fines o ámbitos concretos que también pueden mediante su programación conectar con el servicio.

3.2.3. Estudio comparativo de alternativas

Cada uno de los niveles de la arquitectura puede resolverse con multitud de productos disponibles en el mercado, sin embargo, atendiendo a las especificaciones establecidas por el cliente las posibles alternativas son las siguientes:

Alternativas para la Geobase de Datos:

En cuanto al Sistema Gestor de Bases de Datos o simplificando, la geobase de datos, la especificación primordial es que sea un producto libre, por lo que quedan excluidas todas las geobases de datos comerciales. De las alternativas libres y gratuitas sólo se van a estudiar dos alternativas consideradas las más extendidas y de uso más generalizado. Éstas son:

- **MySQL with Spatial**: esta alternativa cumple con las especificaciones y además es un producto ya utilizado por los servicios técnicos del Parque, por lo que es un entorno de trabajo conocido.

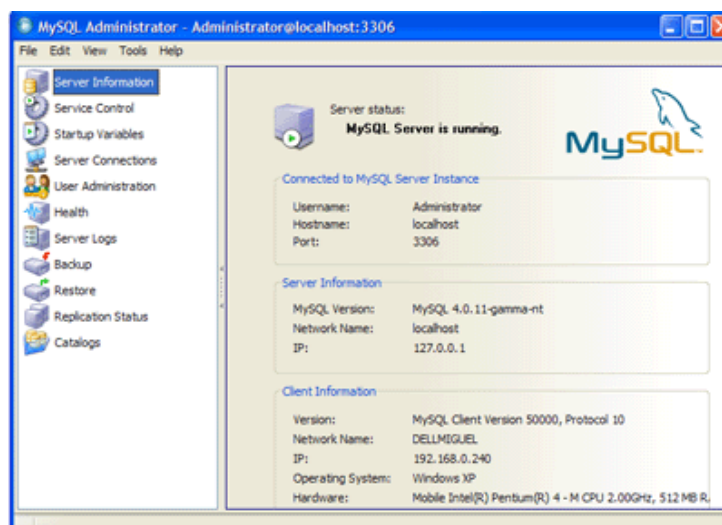


Figura 5: Interfaz de administración de la base de MySQL

- **PostGIS:** es una alternativa favorable que además de cumplir las especificaciones añade una gran funcionalidad, sin embargo no es un entorno conocido inicialmente por los técnicos del Parque.

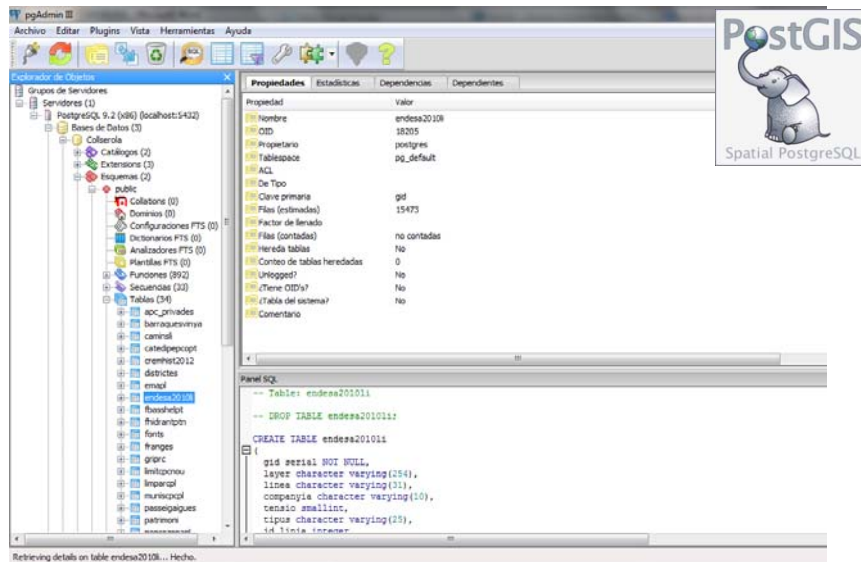


Figura 6: Interfaz de administración de la base de PostGIS

En el Anexo I se muestra una tabla comparativa entre ambas Geobases de Datos, realizada por la plataforma Boston GIS en junio de 2008.

Del análisis de esta comparativa entre las funcionalidades y utilidades se han extraído aquellas que son requeridas para la solución del Proyecto y se enumeran a continuación:

- Sistema Operativo: ambas son compatibles con Windows XP que es el sistema operativo sobre el que se desarrollará la solución.
- Software Open Source: como vemos en el comparativo ambas cumplen con este requerimiento, siendo sus licencias GPL (General Public License).
- Aplicaciones GIS gratuitas para cargar los datos en la Geobase de Datos: ambas tienen su propia aplicación para la carga de datos, sin embargo PostGis permite la carga de datos desde QuantumGIS, aplicación gratuita cuyo entorno de

trabajo es conocido tanto por los técnicos del Parque como la autora del Proyecto.

- Aplicaciones GIS comerciales para cargar los datos en la Geobase de Datos: en este sentido PostGis permite la carga de datos desde ArcGIS, sin embargo el Parque no cuenta con una licencia disponible para el presente Proyecto por lo que no supone una ventaja con respecto a MySQL spatial. (en realidad sí se dispone de una licencia de ArcGIS 10.1 aunque en principio no va a estar disponible para este Proyecto, además es preferible desarrollarlo en su totalidad con Software Libre)
- GIS de escritorio gratuitos para visualizar y editar los datos: mientras que MySQL sólo permite visualizar y editar datos con GvSIG, PostGIS puede trabajar con mayor número de programas gratuitos además de GvSIG como OpenJump, QuantumGIS y uDig lo que proporciona una menor limitación a la hora de realizar determinadas tareas, sobre todo de edición y creación de estilos.
- Funcionalidad espacial: en este sentido ambas ofrecen una gran variedad de operaciones espaciales y aunque PostGIS permite un mayor número de funcionalidades no se diferencia significativamente con respecto a las necesidades concretas de este Proyecto.

De esta comparativa adaptada a las especificaciones del Proyecto se deduce que PostGIS ofrece mayores ventajas y además actualmente es la base de datos espacial de código abierto más ampliamente utilizada, por lo que puede esperarse un mayor soporte y volumen bibliográfico para la resolución de cuestiones al respecto.

Alternativas para el Servidor de Mapas

Como anteriormente la especificación primordial es que se trate de software libre pero además debe cumplir con los estándares de interoperabilidad WMS y WFS del OGC.

Las principales alternativas disponibles que cumplen con las dos especificaciones anteriores y que son las más ampliamente utilizadas son:

- **MapServer:** es un servidor de mapas que fue pionero y ha tenido una larga trayectoria y afianzamiento. Además es un entorno ya conocido por los técnicos del Parque, aunque en este caso no existe una preferencia significativa.

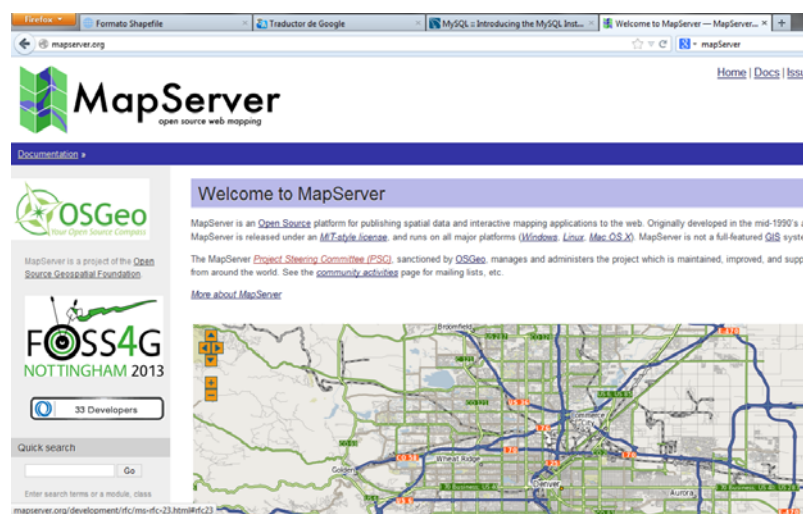


Figura 7: Web corporativa del producto MapServer

- **GeoServer:** es un servidor de mapas más reciente pero que ha añadido una serie de utilidades bastante interesantes.

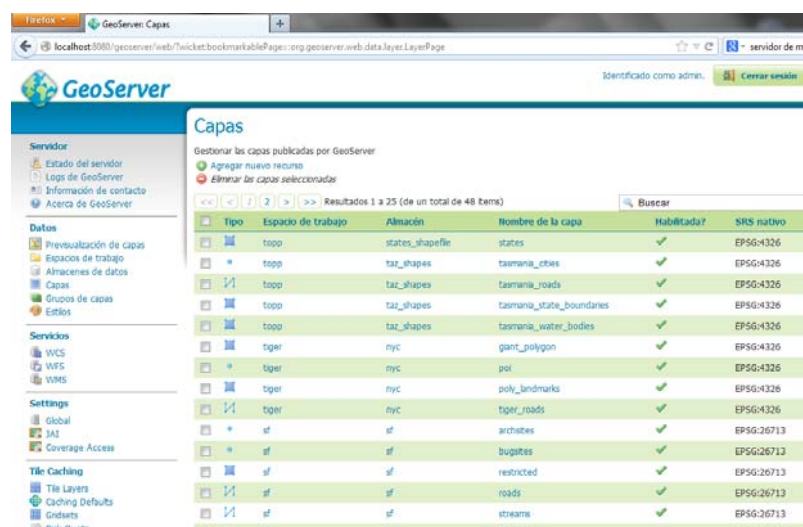


Figura 8: Interfaz web de administración de GeoServer

A continuación se muestra una tabla comparativa con las funcionalidades y utilidades de cada alternativa:

Utilidad	MAPSERVER	GEOSEVER
Plataforma Sistema Operativo	Linux, Windows, Mac OS X, Solaris, and more	GNU/Linux, MS-Windows, Mac OS X, sistemas operativos que cumplan estándares POSIX
Licencia	Open Source Initiative (OSI)	Open Source Geo (OSGeo)
Servicios	WMS (client/server), non-transactional WFS (client/server), WMC, WCS, Filter Encoding, SLD, GML, SOS, OM	WMS, WFS and WFS-transactional, WCS Implementing WPS
Lenguaje desarrollo	PHP, Python, Perl, Ruby, Java, and .NET	Java
Origen de datos (raster y vectoriales)	<ul style="list-style-type: none"> – TIFF/GeoTIFF, EPPL7, and many others via GDAL – ESRI shapfiles, PostGIS, ESRI ArcSDE, Oracle Spatial, MySQL and many others via OGR 	<ul style="list-style-type: none"> – GeoTIFF, GTOPO30, ArcGrid, WorldImages, ImageMosiacs and Image Pyramids, MrSID, ECW, JPEG2000, DTED, Erdas Imagine, and NITF through [GDAL ImageIO Extension]. Any format that GDAL supports – PostGIS, Shapefile, ArcSDE, DB2 and Oracle – VPF, MySQL, MapInfo, and Cascading WFS
Formato de mapa de salida	KML, PDF, JPEG, GIF, PNG, SVG y GML.	JPEG, GIF, PNG, PDF, SVG, KML, [GeoRSS]
Administración	Mediante programación (MapFile)	Interfaz gráfica web, rápida e intuitiva
Simbología	Mediante programación (MapFile)	Carga de ficheros SLD

Tabla 1: Comparativa funcionalidades MapServer y GeoServer. Elaboración propia.

De las funcionalidades y utilidades de ambos, las que son requeridas para la solución son:

- Sistema Operativo: ambos son compatibles con Windows XP que es el sistema operativo sobre el que se desarrollará la solución.
- Software Open Source: como vemos en el comparativo ambas cumplen con este requerimiento puesto que poseen licencias GPL (General Public License).
- Estándares OGC: ambos servidores cumplen con las especificaciones y en muchas de las fuentes consultadas Mapserver ofrece un mejor servicio WMS pero por el contrario no ofrece el servicio WFS transaccional que aunque no es



una especificación indispensable es preferible de cara a futuras ampliaciones del sistema.

- Administración: en este ítem la diferencia es muy significativa y determinante, puesto que GeoServer ofrece una interfaz gráfica para el desarrollo y gestión del servicio mientras que con MapServer de ha de hacer mediante programación pura.

En principio las dos alternativas son adecuadas para el desarrollo del servicio, sin embargo, por un lado, MapServer es un software conocido por los técnicos del Parque por lo que tienen una cierta preferencia y por otro lado Geoserver destaca por disponer de una interfaz gráfica para la carga y administración de los datos.

Alternativas para editor de estilos

En cuanto el software para la edición de estilos y siguiendo el requerimiento de software libre, se han descartado los comerciales y se ha analizado la funcionalidad de los siguientes:

Software	Funcionalidad simbología	Logo
QuantumGIS	<ul style="list-style-type: none"> - Valor único - Valores categorizados (cualit.) - Valores gradualizados (cuant.) - Alta variabilidad de edición simbologías (color, trama, figuras) - No permite distinta simbología en función de la escala - Etiquetas - Etiquetas a escalas determinadas - No permite establecer etiquetas a varios niveles de escala 	
UDig	<ul style="list-style-type: none"> - Valores únicos - No permite fácilmente simbolizar en función del valor de un atributo/categorías (es necesario crear tantas reglas como valores distintos mediante un filtros) - Media variabilidad de edición simbologías - Sí permite distinta simbología en función de la escala - Etiquetas - Sí permite establecer etiquetas a varios niveles de escala 	


AtlasStyler	<ul style="list-style-type: none"> - Valores únicos - No permite fácilmente simbolizar en función del valor de un atributo - Media variabilidad de edición simbologías Sí permite distinta simbología (reglas) en función de la escala - Sí permite distinta simbología en función de la escala - Etiquetas pero no en función del valor de un atributo (manuales) - Sí permite establecer etiquetas a varios niveles de escala 	
-------------	---	---

Tabla 2: Comparativa de funcionalidad Editores de Estilo. Elaboración propia.

Siguiendo este análisis comparativo se deduce que cada uno es más adecuado para realizar simbologías distintas y concretas.

3.2.4. Desarrollo de la solución y tecnologías aplicadas

La solución para el desarrollo del sistema es por tanto almacenar los datos en una geobase de datos administrada por un Sistema Gestor de Bases de Datos al que se conectará un servidor de mapas que hará las funciones de recibir y enviar las peticiones de información a través de Internet hasta los programas-clientes de los usuarios.

La solución tomada para el sistema gestor de la base de datos ha sido el software de PostgreSQL y su extensión espacial PostGIS porque a pesar que MySQL era el entorno más conocido por los técnicos del Parque, se ha considerado que era la solución que añadía mejores funcionalidades y sobre todo porque es accesible desde un mayor número de programas SIG gratuitos. Este software podría instalarse en cualquier máquina que estuviera en red con la máquina-servidor donde se ubicara el servidor de mapas, sin embargo por mayor seguridad y simplificación del sistema también se ha instalado en la misma máquina-servidor.

La solución tomada para el servidor de mapas ha sido el software de GeoServer, porque a pesar de que también la otra alternativa, MapServer, era el entorno más conocido por los técnicos del Parque, ha sido definitiva la interfaz gráfica que ofrece Geoserver para la carga, administración y actualización de los datos lo cual facilita

enormemente estas tareas y sobre todo ahorra una cantidad importante de tiempo y esfuerzo puesto que en el caso de MapServer dichas tareas se ha de realizar mediante programación. Además las diferencias en cuanto al rendimiento entre ambas alternativas no son significativas para el volumen de datos que gestiona el Parque.

En cuanto a la máquina servidor se ha optado finalmente por la misma en la que está montada la web corporativa del Parque tras comprobar que no existen incompatibilidades. Esta máquina-servidor es una máquina virtual ubicada a su vez en un servidor que el Parque tiene contratado a una empresa privada. El acceso a esta máquina virtual es remoto pero su utilización es exactamente igual a una máquina “física” ofreciendo por otra parte una serie de ventajas, entre las que destaca su seguridad frente intrusiones y que realiza copias de seguridad periódicas. Cuenta con un software Windows 2008 R2, el único comercial que forma parte del sistema.

La solución tomada para el software de edición de estilos es la de utilizar en cada caso el producto que mejor se adapte a las simbolización requerida, por lo que no se descarta ninguna de las alternativas.

A continuación se muestra los recursos a utilizar en cada uno de los elementos de la solución:

Recurso	Software y versión	Logo
Sistema gestor de la Geobase de Datos	PostgreSQL 9.2 con PostGIS 2.0	
Editor de estilos SLD	uDig 1.3.2, AtlasStyler 1.9, Quantum GIS 1.8.0	
Servidor de mapas	Geoserver 2.2	
Máquina-Servidor	Windows Server 2008R	
Plataformas de publicación	IDEC Web Parc de Collserola	

Tabla 3: Tecnologías aplicadas de la solución adoptada. Elaboración propia.

3.2.5. Implementación

La implementación del servicio ha consistido en la instalación y configuración de la solución tecnológica descrita en el apartado anterior.

Estas instalaciones se realizarán primero en local, es decir, se montará el servicio en una máquina-servidor no pública para comprobar primero su buen funcionamiento antes de reproducir el mismo sistema en el servidor público y sobre todo para afectar lo menos posible mientras se realizan las pruebas necesarias para la implementación. Aunque esta implementación se realice en local las pruebas iniciales sobre el funcionamiento del Sistema pueden llevarse a cabo sin problema puesto que esta máquina no es pública pero sí esta en red con el resto de máquinas del Parque, por lo que se podrá probar el acceso al servicio a través de dichas máquinas.

Una vez comprobado el buen funcionamiento del todo el sistema se hizo una reproducción exacta, siguiendo la misma metodología, en la máquina-servidor pública.

Con el fin de establecer una metodología ordenada a continuación se enumeran y describen las tareas realizadas para la implementación del servicio:

I. Instalación de PostgreSQL con PostGIS y creación de la Geobase de datos:

El paquete de instalación de este software puede descargarse fácilmente de la página web de PostgreSQL.

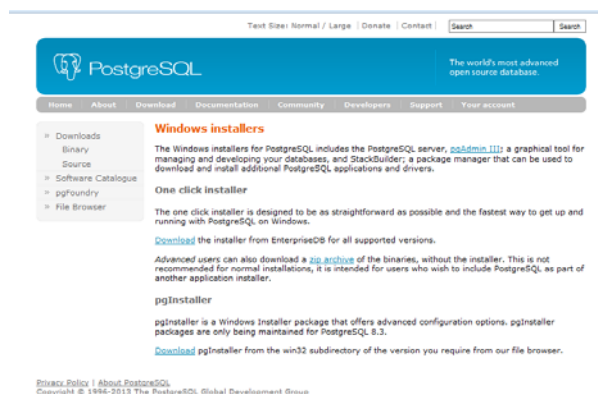


Figura 9: Página web para la descarga del software Postgres

Una vez descargado el paquete de instalación se abre un asistente que guía la instalación y configuración inicial del programa. En el Anexo II se detalla minuciosamente esta instalación pero a continuación se describen los pasos más importantes del procedimiento.

La elección de las claves de usuario y contraseña y la elección del puerto de entrada de la máquina-servidor son importantes puesto que determinarán el acceso para la conexión de la base de datos con cualquier otro programa, en el caso del Proyecto, con el servidor de mapas.

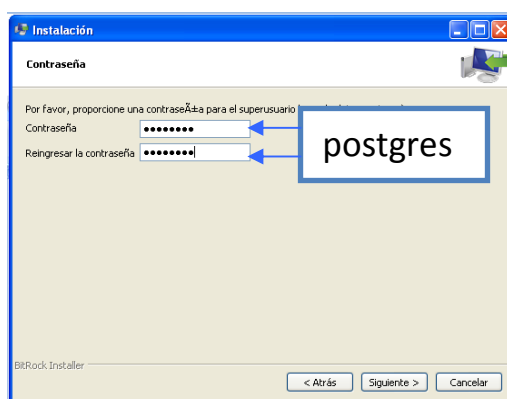


Figura 10: Contraseña del perfil de usuario.

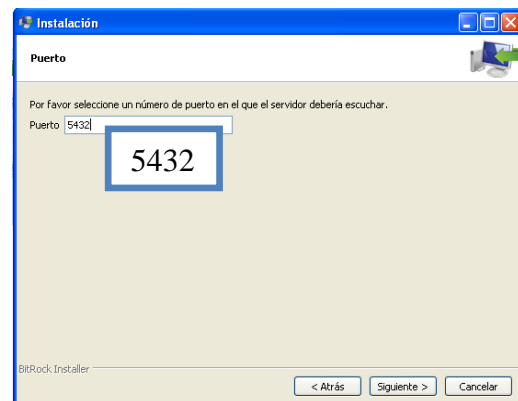


Figura 11: Puerto de acceso del servidor

El puerto de acceso escogido es el que el asistente otorga por defecto, que es el puerto reservado para Postgres; cada programa o software suele tener un puerto del servidor reservado y distinto al del resto de programas que requieren un puerto de escucha para que no haya problemas de concurrencia e incompatibilidad.

Una vez que finaliza la instalación del Postgres el asistente da la opción de continuar para la instalación de complementos, controladores, aplicaciones, herramientas adicionales y extensiones a través de un ejecutable, el Stack Builder, lo cual permitirá la descarga e instalación de PostGIS, extensión necesaria para dotar de dimensión espacial a los datos a almacenar.



Figura 12: Programa para la instalación de la extensión de PostGIS

Dentro de este asistente se muestra un pequeño directorio de complementos de la instalación donde se ha de buscar la extensión espacial de PostGIS.

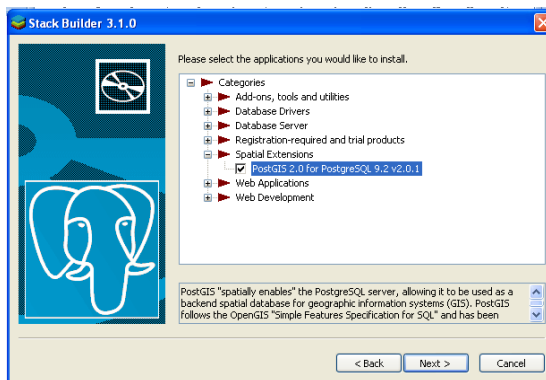


Figura 13: Selección extensión de PostGIS

Esto permite la descarga del paquete de instalación de la extensión y ejecuta un nuevo asistente de instalación y de creación de una geobase de datos, que ya contiene las especificaciones necesarias para almacenar datos espaciales.

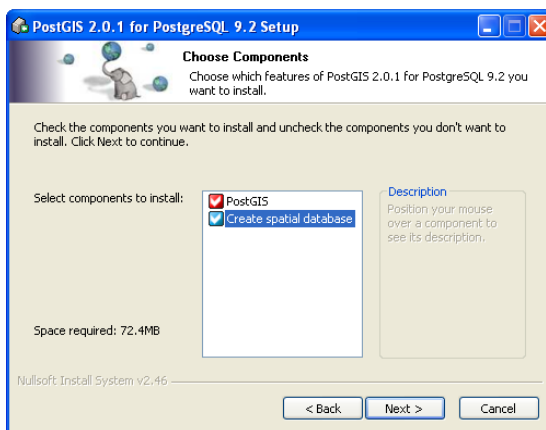


Figura 14: Asistente de instalación de PostGIS y creación de geobase de datos

La creación de la base de datos la ha de realizar el perfil de usuario administrador del sistema gestor de la base de datos, por lo que el asistente solicita las claves y puerto de acceso, así como el nombre que de la geobase de datos a crear.

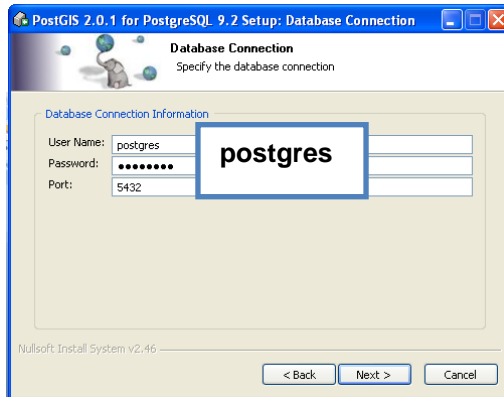


Figura 15: Conexión a la geobase de datos.

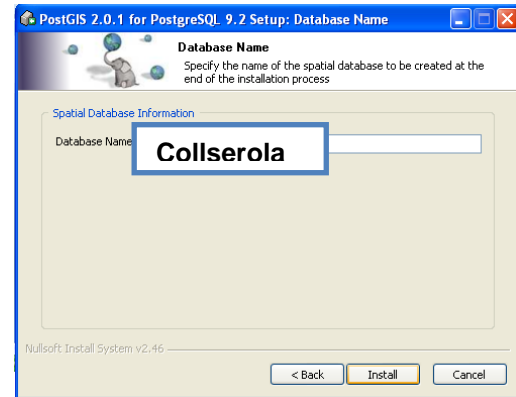


Figura 16: Nombre de la geobase de datos.

Al finalizar el asistente el sistema gestor de bases de datos Postgres está instalado y la base de datos creada con la extensión espacial PostGIS lista para comenzar la carga de datos. A continuación se muestran los datos finales para la conexión a la geobase de datos creada:

Datos de conexión a la Geobase de Datos PostGIS	
Nombre de Usuario:	postgres
Contraseña:	postgres
Server Host:	212.36.67.183
Puerto:	5432
Nombre de la base de datos:	Collserola

Tabla 4: Nombre de la geobase de datos. Elaboración propia.

Nótese que el Server Host es la IP de la máquina-servidor donde se encuentra instalada la base de datos. Esta IP corresponde a la máquina-servidor pública donde finalmente se ha instalado el servicio.

La instalación completa genera una serie aplicaciones que componen el software, de las cuales, las necesarias para la gestión de la base de datos son fundamentalmente las siguientes:



- Programa para la administración de la base de datos. Permitirá comprobar la creación y carga de los datos de la geobase de datos.

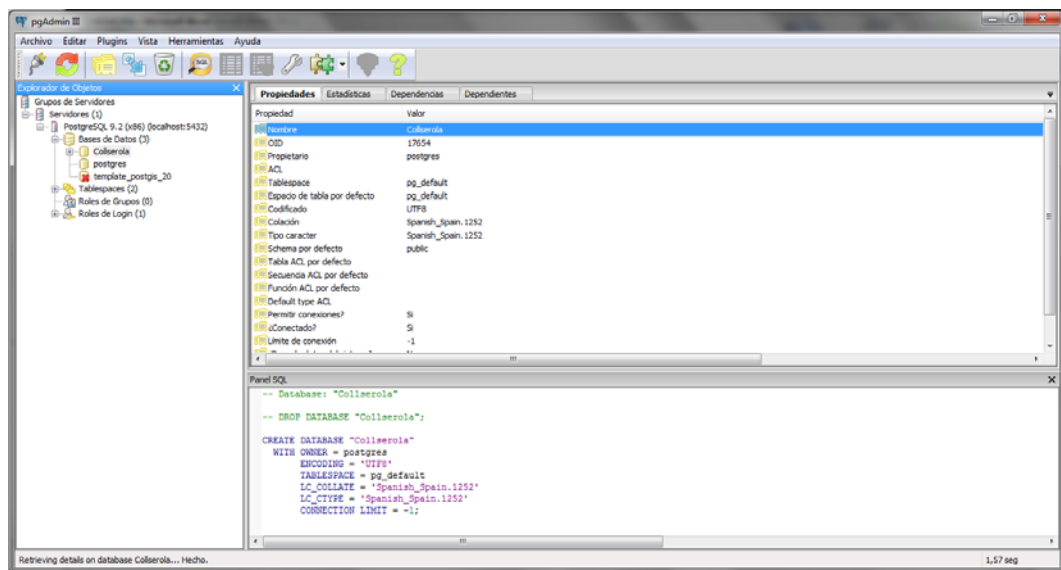
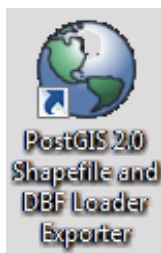


Figura 17: Interfaz de pgAdminIII programa para la administración de la geobase de datos.



- Programa para la importación de los datos en formato shapefile a la geobase de datos. Utilizado en la fase de carga de datos.

II. Instalación de los editores de estilo SLD:

La instalación de estos editores no implica ninguna dificultad puesto que se trata de software libre que puede descargarse fácilmente de sus respectivas páginas web, de forma que para el desarrollo del servicio cualquier usuario podría realizarlo sin necesidad de exponer el procedimiento de instalación.

En cualquier caso existen en Internet infinidad de tutoriales al respecto por lo que no es necesario su inclusión en la presente memoria.

III. Instalación de GeoServer y creación del Servicio:

El paquete de instalación de este software puede descargarse fácilmente de la página web de GeoServer.

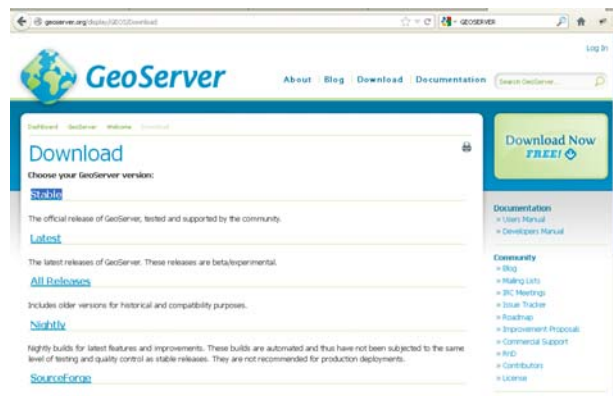


Figura 18: Página web para la descarga del GeoServer

Una vez descargado el paquete de instalación se abre un asistente que guía la instalación y configuración inicial del programa. En el Anexo III se detalla minuciosamente esta instalación pero a continuación se describen los pasos más importantes del procedimiento.

El primer hito en la instalación, como ocurría en la instalación de Postgres, es la elección de las claves de usuario para administrar el servidor y la elección del puerto de escucha del servidor reservado para Geoserver:

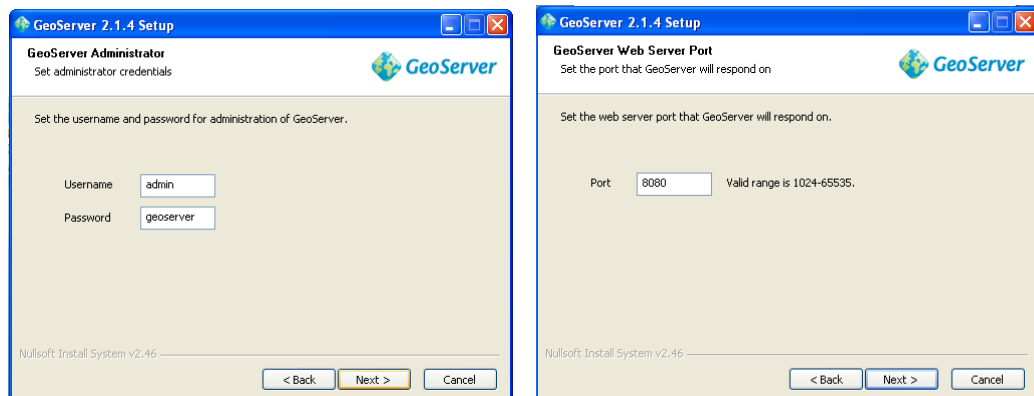


Figura 19: Usuario y contraseña de administrador y puerto de escucha reservado a Geoserver.

Estas claves serán necesarias para acceder a todas las tareas de administración del servicio a través de la interfaz gráfica de Geoserver. Al igual que ocurría con el sistema gestor de la base de datos, el puerto escogido ha sido el que el asistente otorga por defecto puesto que es el consensado y reservado por GeoServer para que no existan problemas de concurrencia e incompatibilidad con otros programas.

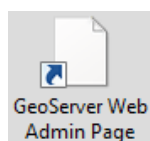
Otro parámetro de configuración que es necesario atender es el Tipo de Instalación, que determina si el servidor de mapas debe “arrancarse” manualmente o si se establece como un servicio ininterrumpido. El primer caso es adecuado para la fase de desarrollo y pruebas del servicio, debido a que permite que la máquina no necesite estar constantemente en funcionamiento, por lo que fue el escogido para el montaje en local durante el desarrollo del Proyecto. El segundo caso es el requerido para el montaje y publicación del servicio en el servidor público puesto que de esta forma se asegura el funcionamiento ininterrumpido del servicio.

Terminado el procedimiento de instalación Geoserver está listo para la creación del servicio propiamente dicho que se puede realizar fácilmente y de una forma muy intuitiva gracias a la interfaz gráfica que ofrece a la que se accede a través del navegador de Internet.

El paquete de instalación genera una serie aplicaciones que componen el software, de las cuales, las necesarias para la gestión del servidor de mapas son fundamentalmente las siguientes:



- **Start GeoServer** Programa para arrancar el servidor de mapas, necesario en la instalación con arranque manual.



- **GeoServer Web Admin Page** Acceso directo a la interfaz gráfica de administración del servidor de mapas a través del navegador de Internet.

Una vez finalizada la instalación, y arrancado el servidor en el caso de arranque manual, puede accederse a la interfaz gráfica de administración para la creación y configuración del servicio.

Esta interfaz permite crear distintos servicios dentro del mismo servidor ordenándolos por los que se denominan “Espacios de Trabajo” o “Workspaces”, donde se configuran los estándares de interoperabilidad con los que trabajarán para responder las peticiones del lado del cliente.

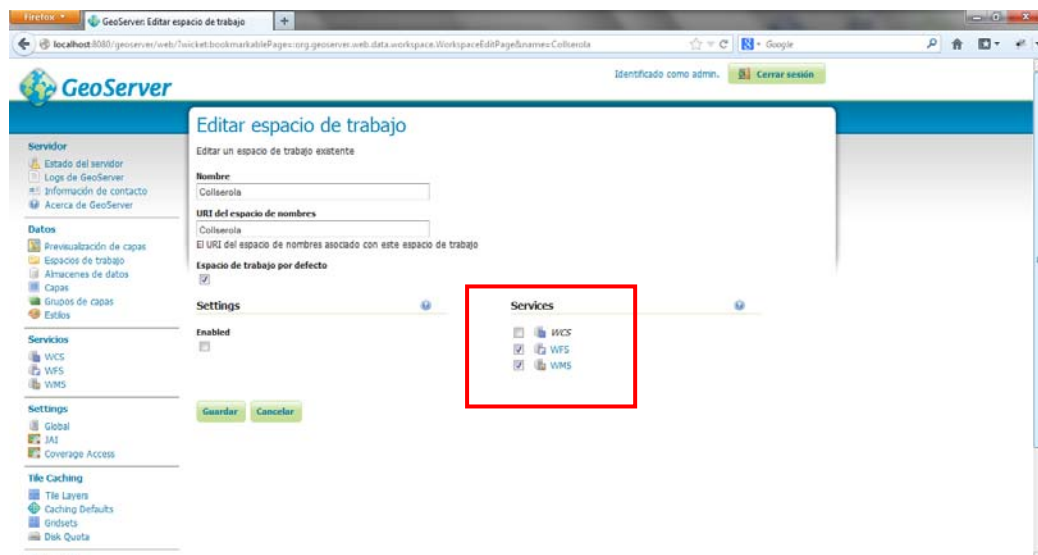


Figura 20: Creación del servicio y configuración de los estándares WMS y WFS del OGC.

Realizada la instalación de todo el software descrito en este apartado, el sistema está listo para la carga de datos.

3.2.6. Carga de datos

El alcance del presente Proyecto no abarca la publicación de totalidad de la información geográfica del Parque si no que se ha realizado una selección de las capas de información intentando representar la mayor variabilidad posible en cuanto a tipología (puntos, líneas y polígonos), volumen de datos, simbolización requerida (etiquetas, niveles de zoom, tramas, gráficos externos), etc, con el fin de establecer

una metodología lo más completa para cubrir todas las posibilidades y así poder realizar futuras ampliaciones de la información publicada. Además la selección atiende también a la información más relevante y de mayor interés para su publicación.

A continuación se muestra el total de las capas de información a cargar en el presente Proyecto:

TEMÁTICA: INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA			
Capa de información	Nombre	Geometría	Directorio
Límit Parc Natural Plan Especial (no vigente)	limitpcnou.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Límit PEPCO 1987	limitparcpl.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones de Regulació Especial	zonesregesp_pn.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones Excloses Parc Natural	zonesexcloses_pn.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Reseves Naturals Parc Natural	reservesparcials_pn.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones del Pepco 1987	pepcozonapl.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Límits Municipals	muniscpcpl.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Fonts	fontsppt.shp	punt	c:\shapes_wms\
Catàleg Edificis del Pepco	catedipepcopt.shp	punt	c:\shapes_wms\
Patrimoni	patrimoni.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Àrea privada de caça	apc_privades.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Reserva de caça de Cancatá	reserveacancata.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones de caça controlades	zcc1i2.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones de seguretat de caça	zsegcaça.shp		
TEMÁTICA: DISPOSITIVO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
Capa de información	Nombre	Geometría	Directorio
Elements Xarxa Elèctrica	xelectnd.shp	point	c:\shapes_wms\
Torres de Vigilància DPI	vtvgpspt.shp	point	c:\shapes_wms\
Punts d'inici Incendis	pif_historic.shp	point	c:\shapes_wms\
Àmbits Dispositiu Prevenió Incendis	serrapl.shp	polígono	c:\shapes_wms\
Franges de Protecció	franges.shp	polígono	c:\shapes_wms\
Hidrants	fhidrantpt.shp	point	c:\shapes_wms\
Basses Helicòpters Bombarders	fbasshelpt.shp	point	c:\shapes_wms\
Xarxa Elèctrica	endesa2010li.shp	arc	c:\shapes_wms\
Límit AMB	emapl.shp	polígono	c:\shapes_wms\
Històric Incendis	cremhst2011.shp	polígono	c:\shapes_wms\
Camins	caminsli.shp	arc	c:\shapes_wms\

Tabla 5: Listado y descripción de los datos espaciales del Parque a cargar para su publicación.

La carga de datos ha de realizarse a dos niveles. Primeramente los datos se han de almacenar adecuadamente en la base de datos espacial y seguidamente, mediante la conexión a la base de datos, se realizará la carga en el servidor de mapas.

Por otra parte para en lo que se refiere al servicio WMS se ha de definir los estilos o simbologías que han de tener los mapas a publicar. Para ello se elaborarán estos estilos mediante los editores de estilos SLD y se cargarán en el servidor de mapas para ser asociados a sus correspondientes capas de información o mapas.

En el Anexo IV se expone un procedimiento detallado minuciosamente sobre la carga de datos tanto en la base de datos como en el servidor de mapas, así como la elaboración de los estilos SLD con los correspondientes editores. Sin embargo a continuación se muestran las partes más relevantes del procedimiento de carga de datos:

I. Carga de datos en la Geobase de datos de PostGIS:

Toda la información está en formato shapefile (.shp) por lo que la importación completa se puede realizar a través del plugin “PostGIS 2.0 Shapefile and DBF Loader Exporter”, para ello primero se ha de conectar con la base de datos donde se pretenden añadir las nuevas tablas o capas de importación.

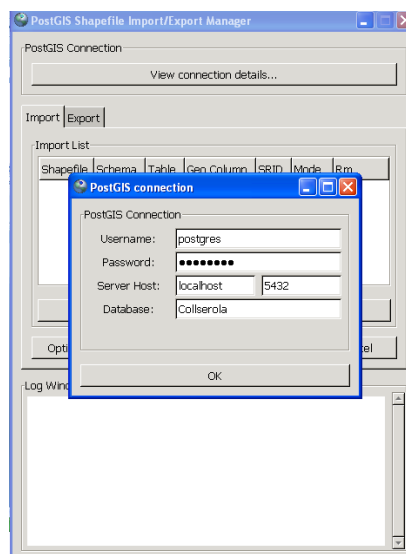


Figura 21: Conexión a la geobase de datos para realizar la importación.

Nótese que el Server Host corresponde al de la máquina donde se instaló el servicio en local por lo que en el caso de el servicio instalado en la máquina-servidor pública el Server Host es la IP de ésta: 212.36.67.183. En cualquier caso, si se accede a la base de datos desde la máquina, sea cual fuere, donde está instalada puede simplificarse indicando que se trata del localhost.

La importación puede realizarse de una vez seleccionando todos los shapefiles a importar, sin embargo, algunos de ellos pueden contener errores o problemas para su importación de forma que se paraliza la importación sin saber cuál es el archivo problemático. Por ello se recomienda la importación de archivo por archivo.

El problema más frecuente encontrado en la importación ha sido la codificación de los datos originales, puesto que por defecto la opción es UTF-8 mientras que algunos de los datos estaban codificados el LATIN1. Esto se puede indicar fácilmente en las opciones de la importación.

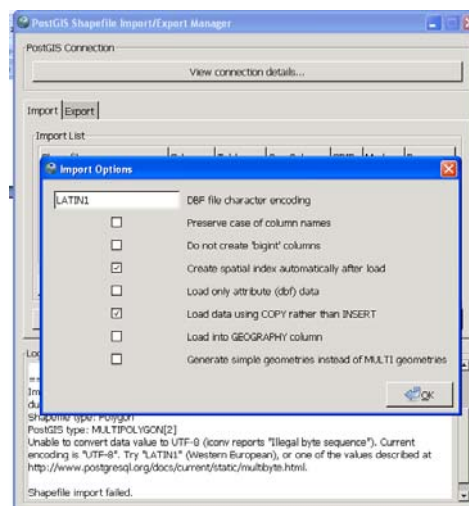


Figura 22: Asistente de Importación. Opciones codificación de los datos originales.

Por otro lado en uno o dos archivos la importación a partir de shapefile realizada en la máquina-servidor ha sido imposible, llegando a la conclusión que se debía al gran volumen de features que contenían dichos archivos. Esta problemática no se produce cuando la importación se realizó en el servidor en

local por lo que la solución dada al respecto fue una importación directa entre la base de datos PostGIS creada en local y la creada en el servidor público.

El resultado final de la importación es la creación de tantas tablas como shapefiles había originalmente. Estas tablas además de contener los atributos tienen un campo geometría que es el que les proporciona la componente espacial.

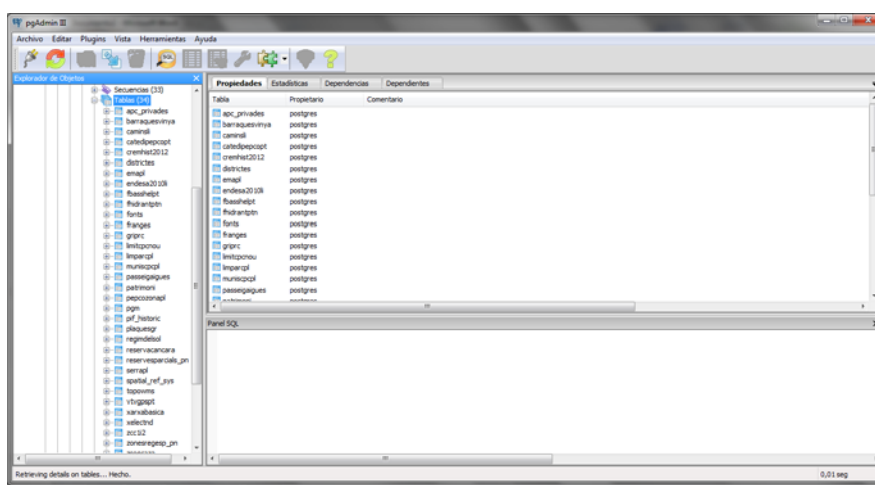


Figura 23: Administrador de la base de datos. Comprobación de la importación de los datos.

II. Elaboración y carga de los estilos SLD:

Los estilos se han elaborado simbolizando las distintas capas de información con los distintos editores de estilo disponibles para este Proyecto.

El método de simbolización es el convencional que se efectúa en los Clientes SIG de escritorio, de hecho estos editores de estilos son propiamente Clientes SIG que incorporan la posibilidad de exportar la simbología en un archivo SLD con la programación que da el estilo de los mapas WMS en el servidor de mapas.

En el Anexo IV también se indica con detalle ejemplos de simbolización de algunas de las capas de información, la exportación como archivo SLD, la carga

de dichos archivos en GeoServer y la asociación del estilo a la capa de información al publicarla.

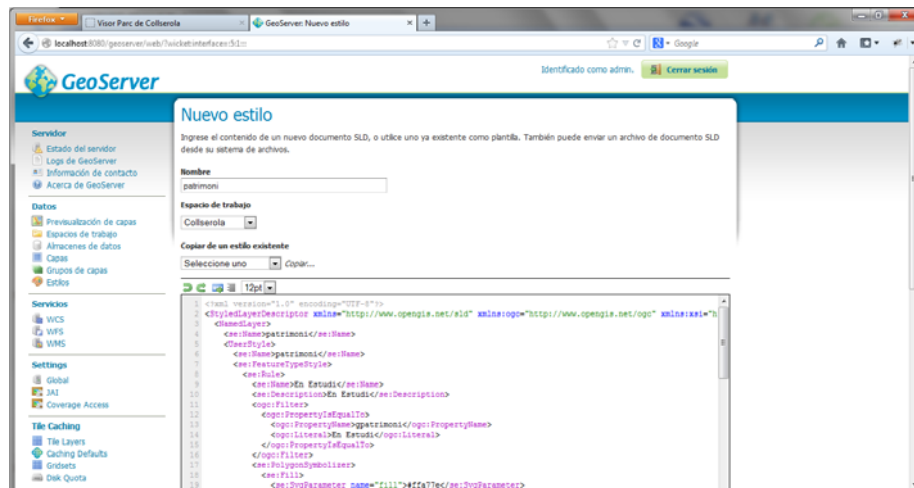


Figura 24: Carga de un estilo a partir de un archivo SLD en GeoServer.

Nótese que el contenido del archivo SLD es una página de programación en lenguaje GML que define aspectos como el relleno de un polígono, el grosor de línea, la etiqueta de un feature según el valor de un determinado atributo, la fuente de dichas etiqueta, los niveles de escala en los que debe representarse la simbología, etc.

III. Carga de datos en el servidor de mapas:

Una vez los datos se encuentran almacenados en la geobase de datos y se han cargado los estilos en GeoServer, la carga de los datos en el servidor de mapas es una tarea bastante sencilla y automatizada gracias a la interfaz gráfica que ofrece GeoServer.

En primer lugar se ha de conectar con la Geobase de datos. En el caso, como es el del presente Proyecto, de que toda la información se encuentra en una única geobase de datos sólo se deberá crear un nuevo “Almacén de Datos” al que Geoserver conectará para cargar y servir los datos. Sin embargo, también sería

posible para un mismo servicio o “Espacio de trabajo” conectar y servir información almacenada en distintas geobases de datos.

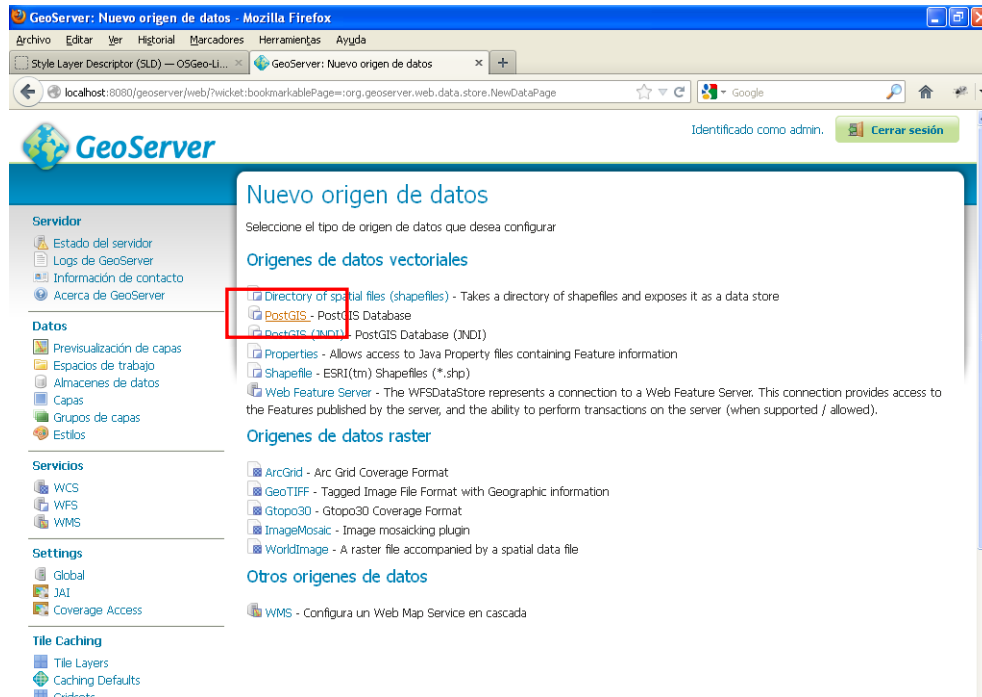


Figura 25: Creación de un Almacén de datos en GeoServer.

Como puede observarse en la figura GeoServer permite varias posibilidades de cargar información geográfica tanto vectorial como ráster, e incluso, cargar otros servicio WMS externos para incorporarlos al servicio propio en cascada. En el caso del presente Proyecto prácticamente la totalidad de los datos geográficos provienen de la geobase de datos de PostGIS por lo que se creará un único Almacén de datos cuyo origen es PostGIS mediante una conexión a dicha geobase de datos.

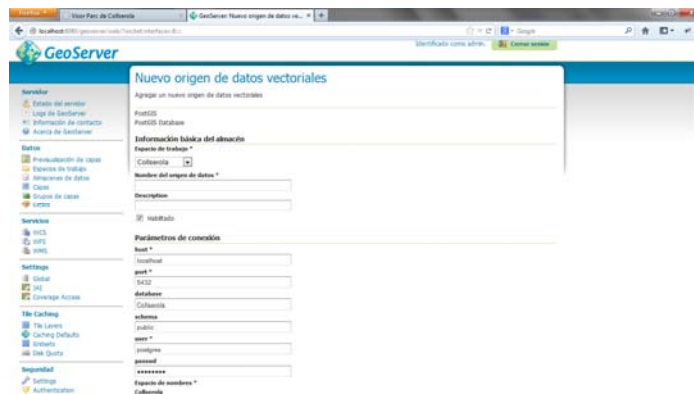


Figura 26: Configuración del Almacén de datos en GeoServer conexión a la geobase de datos.

Al crear el Almacén de datos se crea una especie de directorio con todas las capas de información que contiene la geobase de datos, de forma que para incorporar las capas que se desean incorporar al servicio no hay más que acceder a este directorio y marcar la opción de publicar, lo cual abre un formulario para configurar la publicación de la misma. Los parámetros de configuración obligatorios son:

- Nombre de la capa dentro del servicio
- Proyección en la que se desea publicar
- Extensión en coordenadas (tanto las nativas como las de la proyección de publicación)
- Si sobre la capa será consultable
- Estilo para el servicio WMS

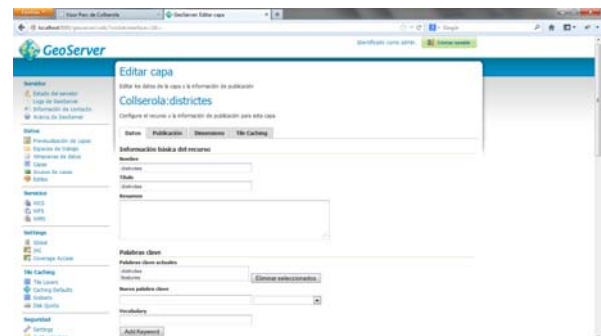


Figura 27: Configuración de la publicación de una capa de información

Además GeoServer permite la previsualización en los diferentes formatos de salida posibles.

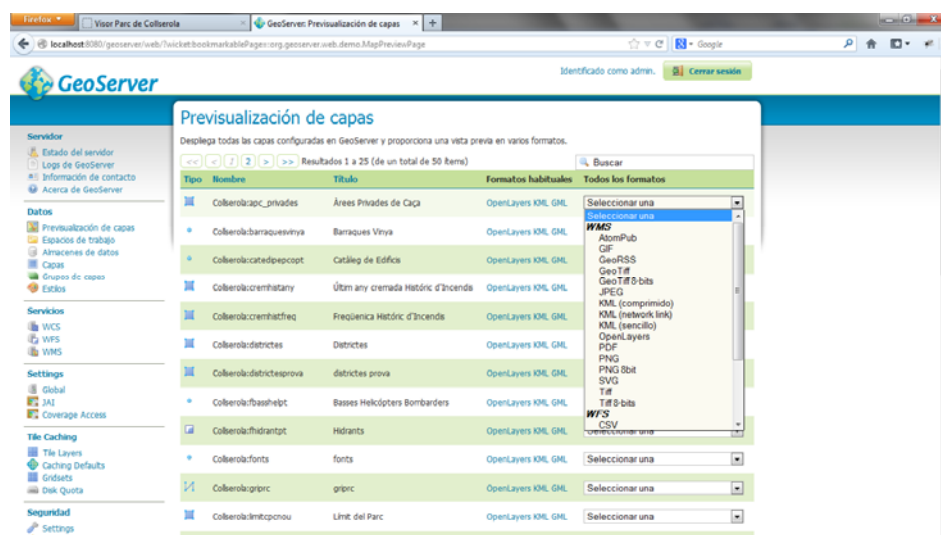


Figura 28: Previsualización de la información geográfica en todos los formatos de salida que ofrece GeoServer.

Al publicar cada capa, ésta ya se encuentra instantáneamente disponible en el servicio. Así una vez finalizada la carga de la información geográfica en el servidor de mapas el servicio está listo para su utilización.

3.2.7. Explotación del servicio desde distintos clientes

La explotación del servicio sólo requiere disponer del lado del Cliente la url del servicio:

Servicio	URL
WMS	http://www.parcnaturalcollserola.cat:8080/geoserver/Collserola/wms
WFS	http://www.parcnaturalcollserola.cat:8080/geoserver/Collserola/ows

Tabla 6: URL de acceso a los servicio WMS y WFS del Parque. Elaboración propia.

Con estas direcciones de acceso se puede a través de muchos Clientes SIG de escritorio cargar tanto los mapas como las capas de features que contiene el servicio:

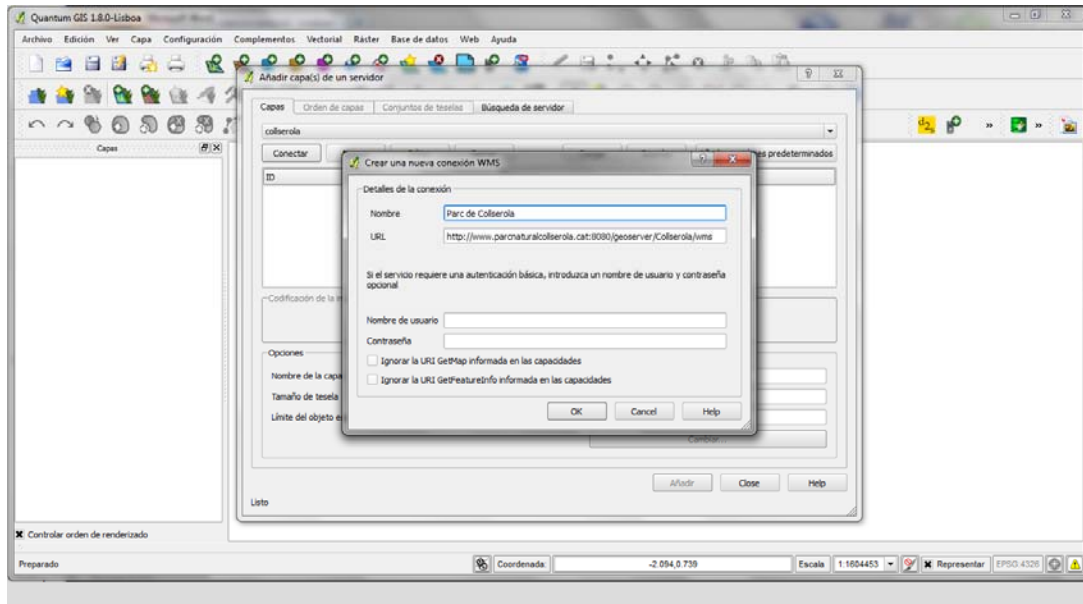


Figura 29: Conexión al servicio WMS del Parque desde QuantumGIS

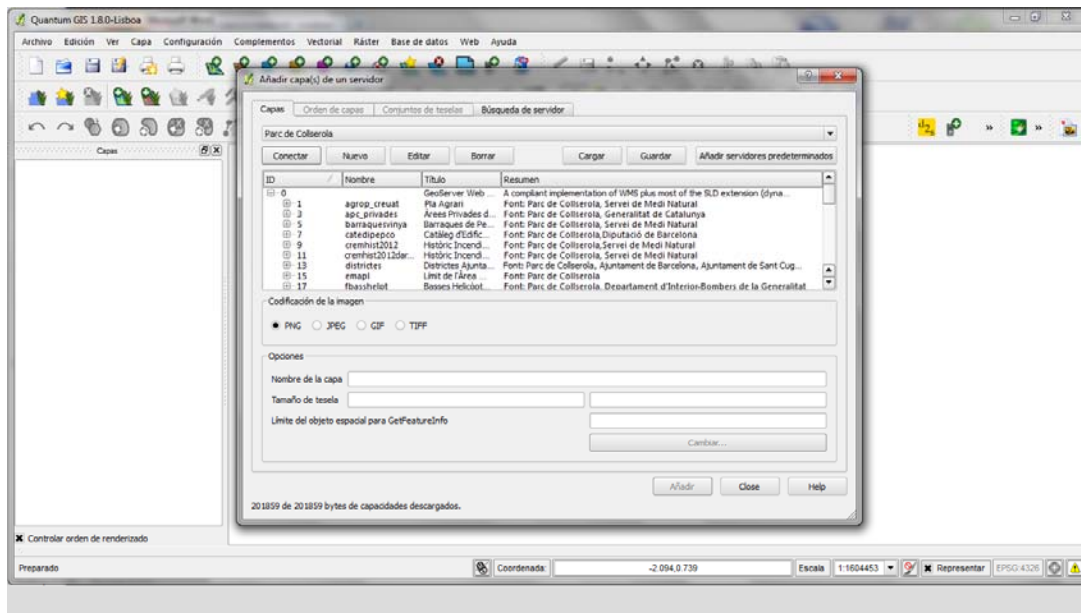


Figura 30: Exploración del conjunto de capas WMS disponibles en el servicio desde QuantumGIS

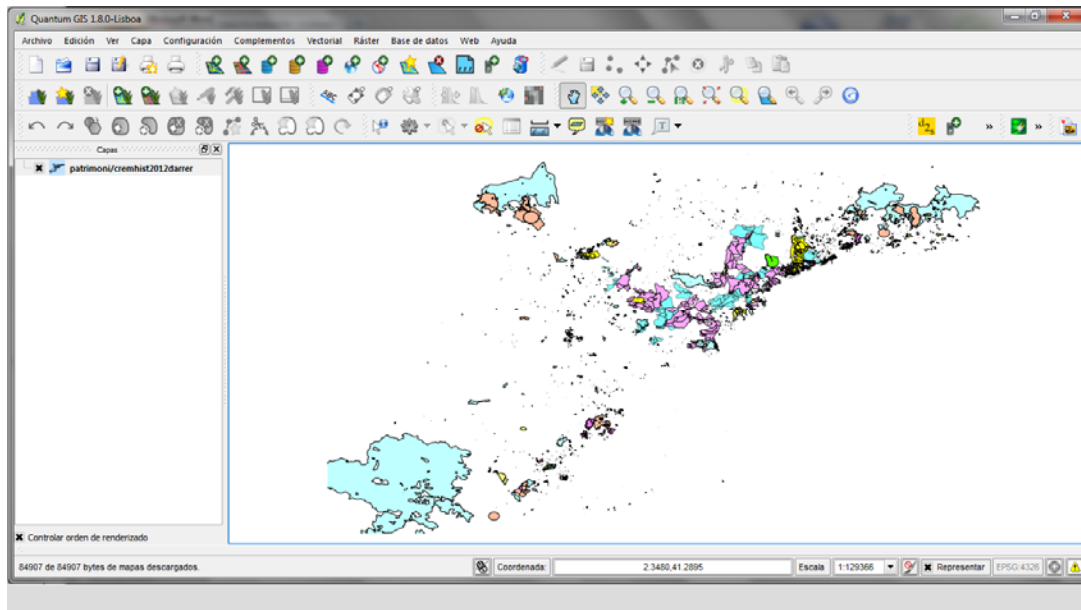


Figura 31: Adhesión del mapa del servicio WMS del Parque a un proyecto de QuantumGIS

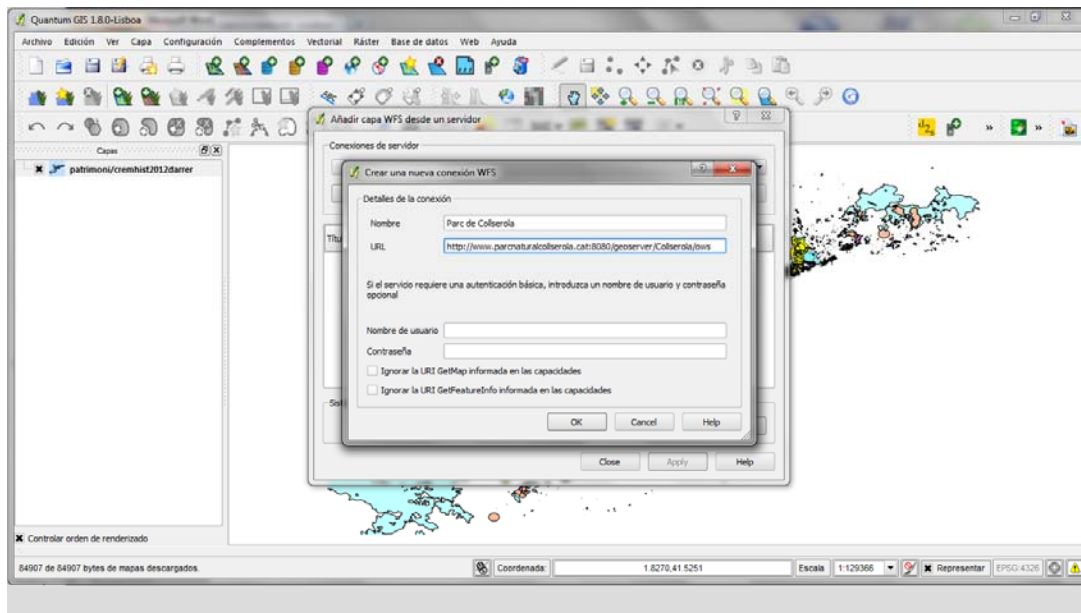


Figura 32: Conexión al servicio WFS del Parque desde QuantumGIS

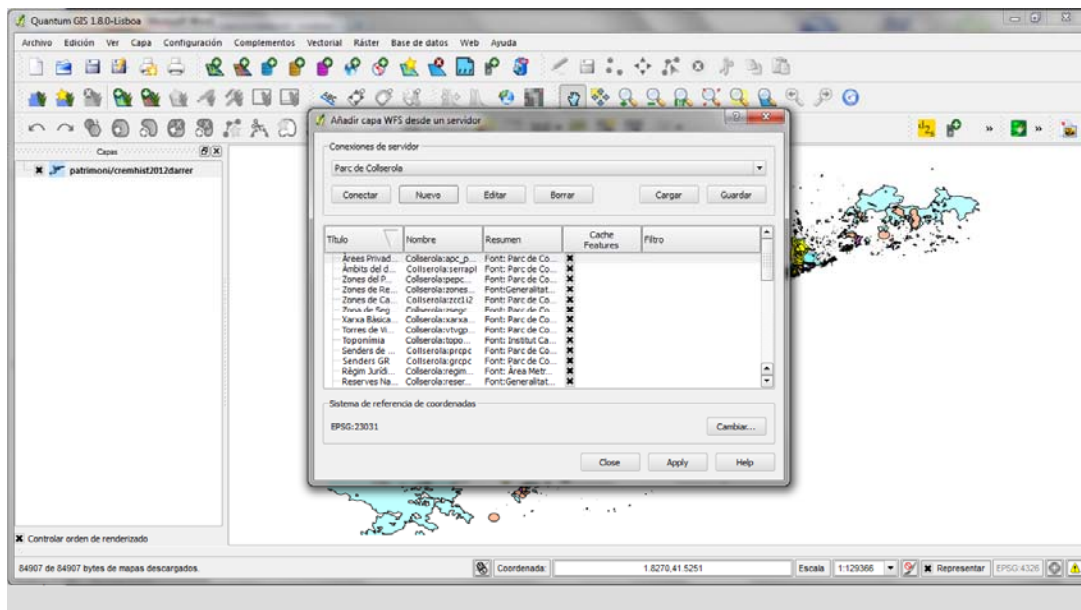


Figura 33: Exploración del conjunto de capas WFS disponibles en el servicio desde QuantumGIS.

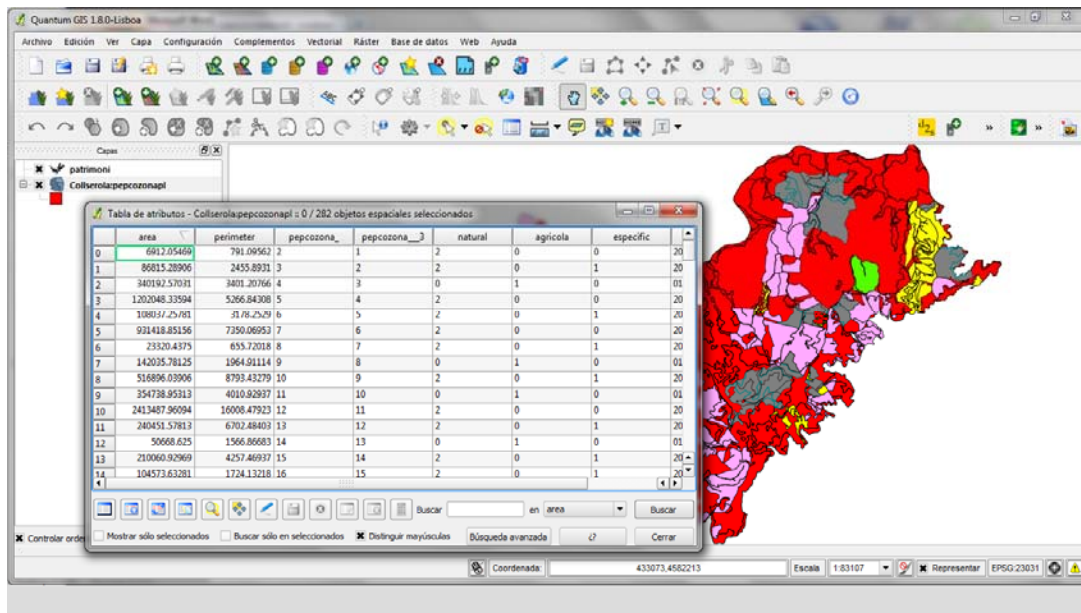


Figura 34: Adhesión de capa del servicio WFS del Parque a un proyecto de QuantumGIS y exploración de su tabla de atributos

La conexión a los servicios desde Clientes SIG es un objetivo por el que se ha diseñado el servicio, pero además éste puede incorporarse de forma gratuita a aplicaciones web de todo tipo que contengan un espacio para la visualización de mapas temáticos, como ocurren en el caso del segundo desarrollo objeto del presente Proyecto.

3.3. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

En este apartado de la memoria se define y se detallan todos los aspectos relacionados con el desarrollo y publicación de una aplicación web en la que se pueda explorar el servicio WMS puesto en marcha con ciertas utilidades de navegación y consulta.

Al igual que ocurría en el desarrollo del servicio en este apartado se pretende también establecer una metodología para la creación de una aplicación web basada en el servicio WMS.

3.3.1. Análisis de requerimientos

El diseño e implementación de una la aplicación web responde al objetivo de divulgar la información que es de interés para el público en general, mediante un visor de sencillo manejo diseñado para usuarios comunes que no posean conocimientos técnicos del mundo de los SIG.

Siguiendo este principio se acordaron los requerimientos siguientes:

- La aplicación debe mostrar todas las capas de información publicadas en el servicio WMS del Parque.
- La aplicación debe estar dominada por un espacio reservado al mapa, minimizando todo lo posible el espacio para herramientas.
- Debe contener las herramientas más generalizadas de navegación sobre el mapa, tales como los distintos tipos de Zoom (más, menos, anterior, siguiente, ventana), Pam (navegación a través del ratón a escala constante), Selector de escala, Control de coordenadas y Mapa guía.
- Debe contener un espacio para la Leyenda de los mapas visualizados.

- Debe contener un Selector de capas para controlar las capas a visualizar en el mapa.
- Debe contener una herramienta de identificación de elementos cartográficos (Identify).
- Debe contener una herramienta para la localización de espacios a partir de una dirección o topónimo.
- Debe contener una herramienta de consulta o selección de entidades a partir de sus atributos.
- Debe contener una herramienta para la exportación o impresión del mapa generado con la información asociada.
- Todas las herramientas se desarrollarán de la forma más genérica posible con el objetivo de proporcionar una mayor utilidad y dejando la posibilidad de desarrollo de alternativas más concretas a posteriori según demanden los técnicos del Parque.
- Toda la aplicación debe desarrollarse con software libre y de código abierto.
- No es tarea del presente Proyecto la edición de estilos y apariencias de la aplicación web puesto que ésta se llevará a cabo posteriormente por los técnicos del Parque según los criterios de su imagen corporativa.

En base a estos requerimientos funcionales y no funcionales se pueden plantear los requerimientos tecnológicos que necesita la aplicación para su puesta en funcionamiento. En el apartado siguiente se estructuran estos requerimientos tecnológicos mediante lo que se conoce como la “Arquitectura” del sistema o en este caso, de la aplicación web que se ha de implementar.

3.3.2. Arquitectura del sistema de información

El punto de partida es el servicio WMS puesto en marcha en la primera parte del presente Proyecto, de forma que la arquitectura comparte una parte importante de la

arquitectura del servicio definida anteriormente. Aunque no se volverá a desarrollar cada uno de los elementos de la arquitectura comunes al servicio sí se definirá la arquitectura completa necesaria para la puesta en marcha de la aplicación.

Por tanto se trata una arquitectura de 3^{er} nivel orientada a servicios de forma que los datos se almacenarán adecuadamente en un servidor público y se podrá acceder a ellos a través de Internet mediante Clientes SIG y Clientes Web.

La siguiente figura representa gráficamente la Arquitectura completa del servicio para la aplicación web a desarrollar:

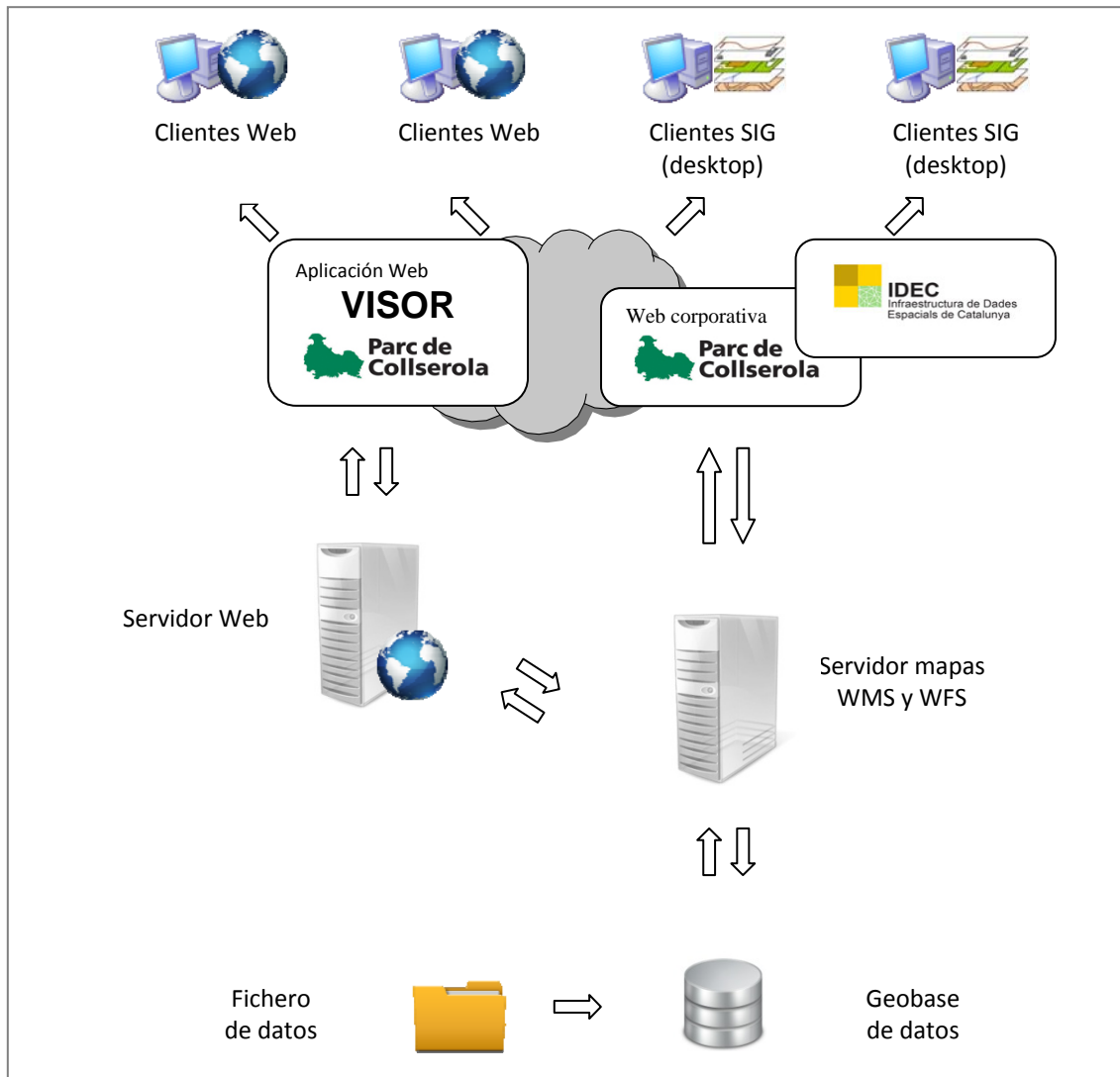


Figura 35: Arquitectura de todo el sistema de información para la aplicación web.

Como puede observarse en la figura la arquitectura ésta es común para el montaje de servicio salvo por un par de elementos más, el servidor web y la propia aplicación web.

El **Servidor Web** es un software instalado en una máquina-hardware que atiende las peticiones desde el lado servidor que le realiza una determinada aplicación a través del navegador del lado cliente utilizando protocolos de Internet, es más generalizado el protocolo HTTP.

Este servidor web o servidor http será necesario para que los usuarios desde sus navegadores de Internet puedan acceder a la aplicación web e interactuar con ella realizando las peticiones que ésta tenga programadas.

Una **aplicación web** es una aplicación informática distribuida cuya interfaz de usuario es accesible desde un cliente web, normalmente un **navegador web**⁶, y que realiza peticiones que son interpretadas por el servidor web el cual remite la respuesta y se muestra en el propio navegador.

*Es un tipo especial de aplicación cliente/ servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser desarrollados por el programador de aplicaciones*⁷.

⁶ "Introducción a las aplicaciones web", Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Grupo de Ingeniería del Software, Octubre de 2004, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Sevilla.

⁷ "Programación de aplicaciones web: Historia. Principios Básicos y Clientes Web", Sergio Juján Mora, Editorial Club Universitario, Octubre 2002.

3.3.3. Tecnología web aplicada

La solución metodológica para el diseño, implementación y publicación de la aplicación web, una vez que ya está puesto en servicio WMS, consistirá por tanto en instalar un servidor web donde ubicar la aplicación web y desarrollar o programar ésta utilizando una serie de lenguajes de programación adecuados para aplicaciones del tipo de visualización y consulta de servicios de mapas.

Para la elección de la tecnología web a aplicar no se ha realizado ningún análisis comparativo puesto que se ha utilizado la tecnología disponible en el Parque por un lado, y los lenguajes de programación estudiados y aplicados durante el Máster.

De esta forma la tecnología web que conforma la solución metodológica para el desarrollo de la aplicación web ha sido la siguiente:

- I. Servidor Web Apache: es el servidor web que el Parque utiliza para la publicación de su web corporativa pero además es también el más indicado para el cumplimiento de los requerimientos planteados puesto que es de software libre y permite la publicación de aplicaciones web. Además su uso está muy generalizado por lo que tanto su instalación como las configuraciones necesarias para el desarrollo de la aplicación, cuentan con un enorme soporte técnico disponible en Internet.

- II. Lenguaje de programación HTML , JavaScript y PHP: la aplicación ha sido programada en HTML, lenguaje predominante para la elaboración de páginas web, que se complementa con la inclusión de determinados objetos dinámicos programados en Java Script que son el núcleo del contenido del visor. Existen además una serie de librerías especializadas en programar estos objetos propios de aplicaciones web de información geográfica. Las utilizadas en el presente Proyecto han sido OpenLayers y GeoExt.

Por otra parte también se ha utilizado lenguaje PHP en aspectos concretos como la conexión directa con la geobase de datos para llevar a cabo una serie de consultas.

- III. Entorno de programación NotePad++: la programación de una aplicación, en el lenguaje que sea, es una tarea que requiere de un cierto sistema que ordene el código y facilite la tarea de programación. NotePad ++ es un sencillo editor de código fuente que soporta varios lenguajes de programación incluyendo los definidos para el desarrollo de la aplicación. Cumple con los requerimientos definidos por ser gratuito y también por ser el entorno más familiar con el que se ha trabajado durante el Máster.

- IV. Navegador o Cliente de la aplicación FireFox, GoogleChrome y Safari: los distintos navegadores no sólo son parte de la arquitectura del Sistema sino que también son indispensables para el desarrollo al permitir visualizar y comprobar el funcionamiento de la programación. La aplicación ha sido desarrollada utilizando fundamentalmente Mozilla Firefox por tratarse de un navegador gratuito y de código abierto que además ofrece un buen rendimiento. La aplicación también funciona correctamente con Google Chrome y con Safari.

- V. Depurador de código Firebug: es una extensión o plugin de Mozilla Firefox que permite ir depurando los errores del código y que también permite de manera instantánea ir analizando las partes de la aplicación que se están ejecutando y cómo se están ejecutando, las respuesta que se dan etc. Es sin lugar a duda una herramienta de enorme utilidad para los desarrolladores y programadores.

A continuación se muestra una tabla resumen con los recursos tecnológicos a utilizar para cada uno de los elementos de la solución:

Recurso	Software y versión	Logo
Servidor Web	Apache HTTP Server 2.2	
Lenguaje programación, Librerías de objetos	HTML, JavaScript, PHP OpenLayers 2.11, GeoExt 1.1	
Entorno de Programación	NotePad ++	
Navegador	Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari	
Depurador de código	Firebug	

Tabla 7: Tecnologías aplicadas para el desarrollo de la aplicación Web. Elaboración propia.

3.3.4. Funcionalidad y Casos de Uso

El diseño funcional de la aplicación se ha realizado siguiendo los requerimientos iniciales planteados por el Parque y las tecnologías disponibles descritas en el apartado anterior.

Funcionalidad:

Los elementos funcionales concretos que ha de contener la aplicación son los siguientes:

- I. Espacio para la identificación del Visor y los logos del Parque.
- II. Espacio Mapa o Vista donde cargar un fondo topográfico o una ortofoto sobre los que cargar las distintas capas de información que contiene el servicio WMS del Parque.
- III. Zoom Total que actualice la vista a la extensión máxima definida.
- IV. Zoom Más que aumente progresivamente los niveles de zoom de la vista.
- V. Zoom Menos que disminuya progresivamente los niveles de zoom de la vista.
- VI. Zoom Ventana que realice un zoom a un espacio definido por una ventana o caja dibujada sobre el mapa mediante el ratón.

- VII. Zoom Anterior que realice el zoom inmediatamente anterior realizado.
- VIII. Zoom Siguiente que realice el zoom inmediatamente posterior al realizado.
- IX. Navegación o Pam que permita desplazar la vista mediante el ratón manteniendo el nivel de escala.
- X. Medición de distancias que permita medir distancias entre puntos seleccionados con el ratón.
- XI. Medición de áreas que permita medir superficies de polígonos dibujados con el ratón.
- XII. Selector de Escalas que permita establecer un determinado nivel de escala.
- XIII. Mapa guía que ubique en un mapa global la ubicación de la vista.
- XIV. Indicador de coordenadas según la posición del ratón sobre la vista.
- XV. Explorador de capas donde se enumeren las capas de información disponibles en el servicio con la opción de añadir o eliminar de la vista.
- XVI. Espacio Leyenda donde se represente el significado de la simbología de cada capa de información añadida a la vista en cada momento.
- XVII. Localizador por dirección o topónimo que permita visualizar en la vista el lugar seleccionado.
- XVIII. Consultas por atributos que permitan seleccionar entidades de una determinada capa de información en función del valor de sus atributos.
- XIX. Identificador de elementos que abra una ventana con la información disponible sobre un determinado punto del espacio seleccionado mediante el ratón.
- XX. Impresión de información que permita la exportación de la vista y la información sobre un punto seleccionado por el usuario.

Con estos elementos se diseñó la interfaz gráfica de la aplicación donde pueden apreciarse todas las funcionalidad de la aplicación:

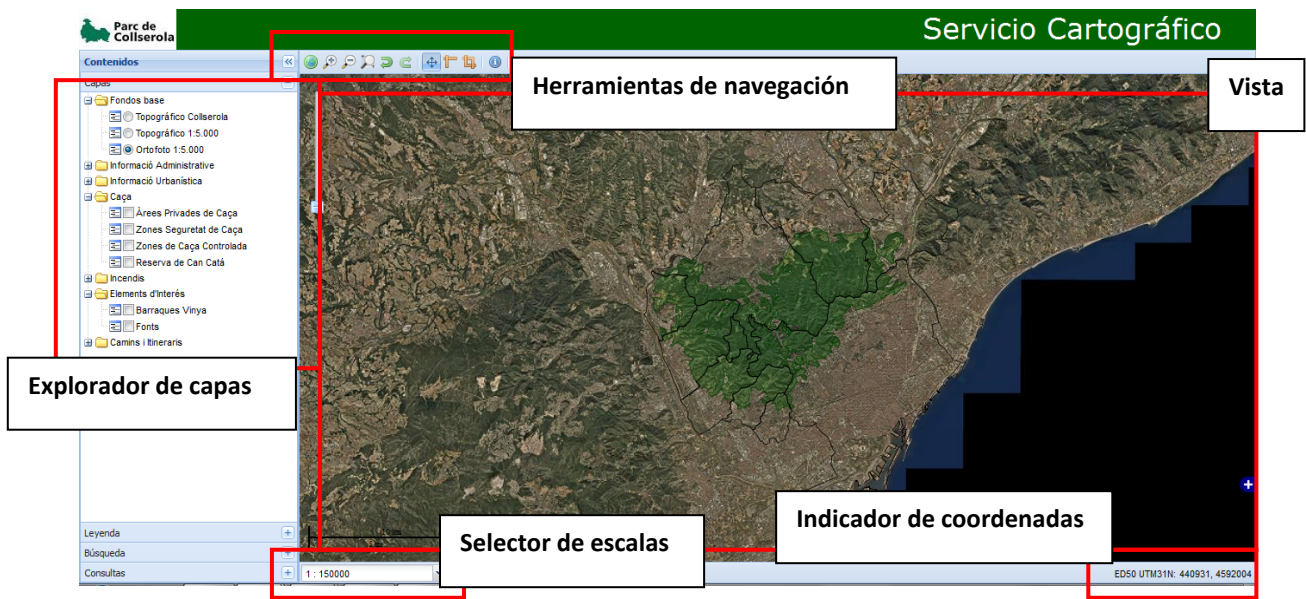


Figura 36: Diseño de la interfaz gráfica de la aplicación I.

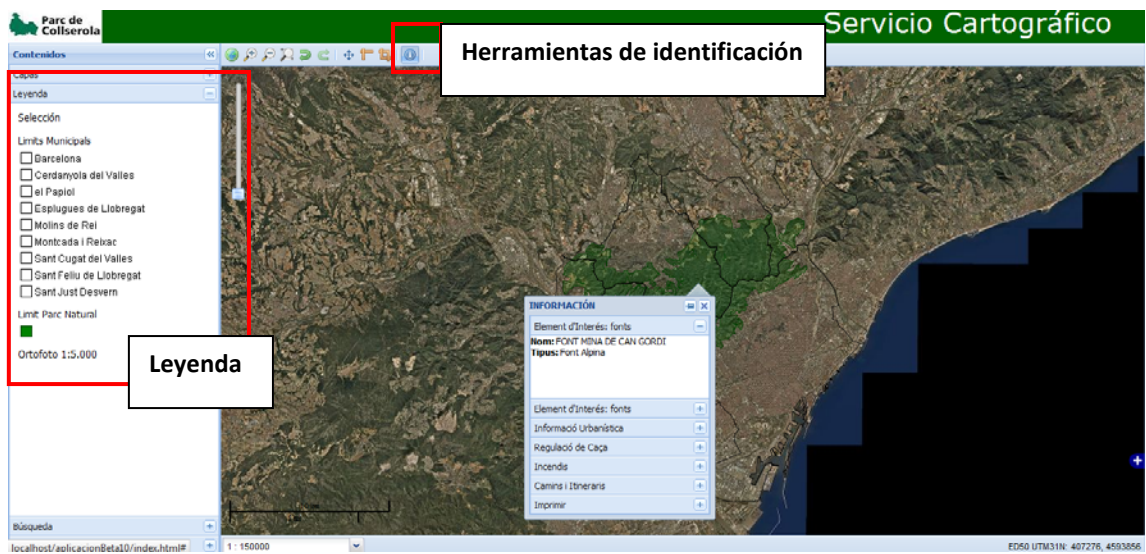


Figura 37: Diseño de la interfaz gráfica de la aplicación II.

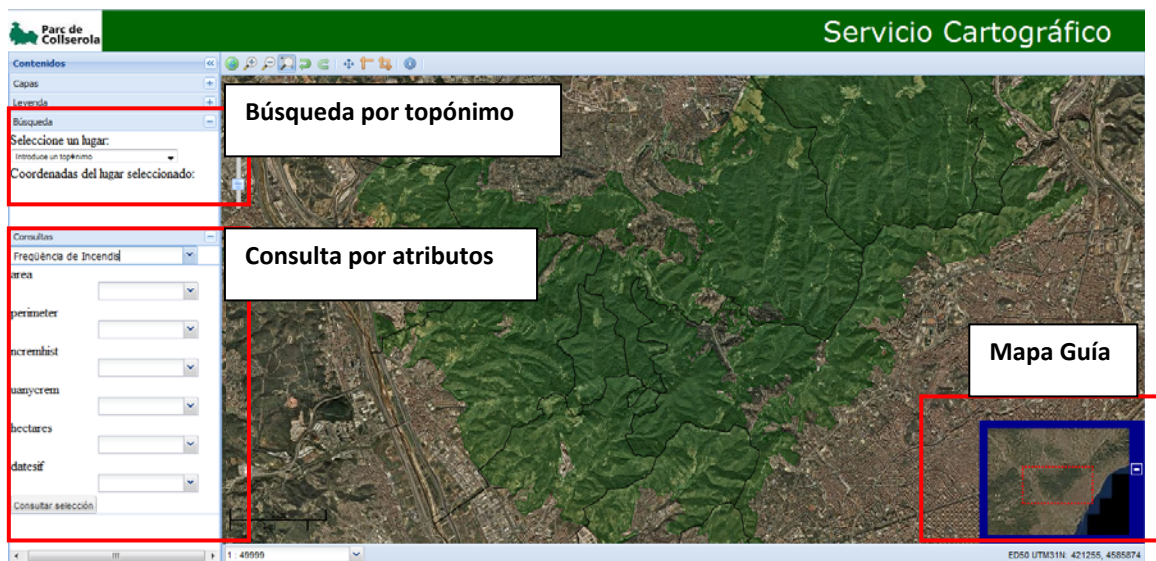


Figura 38: Diseño de la interfaz gráfica de la aplicación III.

Este diseño proporciona una guía útil sobre los objetos que se han de programar todos ellos mediante código abierto, es decir, utilizando las librerías gratuitas elegidas de Open Layers y GeoExt.

Casos de Uso:

Los casos de uso son una herramienta que desarrolla minuciosamente el funcionamiento y la secuencia de tareas relacionadas con cada una de las funcionalidades de la aplicación.

A continuación se desarrollan estos casos de uso mediante fichas que se corresponden con cada una de las funcionalidades de la aplicación:

Caso de Uso: Zoom Total	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón con el ratón	
2. La vista se ajusta a la máxima extensión definida	
3. Se registra el nivel de escala en el histórico de niveles de escala de la vista	

Caso de Uso: Zoom Más	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón con el ratón	
2. La vista disminuye un nivel de escala	
3. Se registra el nivel de escala en el histórico de niveles de escala de la vista	

Caso de Uso: Zoom Menos	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón con el ratón	
2. La vista aumenta un nivel de escala	
3. Se registra el nivel de escala en el histórico de niveles de escala de la vista	

Caso de Uso: Zoom Ventana	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón	
2. El usuario selecciona un punto inicial con el ratón sobre la vista	
3. Sin soltar el botón del ratón se va dibujando una caja o ventana hasta que el usuario suelta dicho botón en el punto donde finalice la ventana sobre la que desea realizar el zoom	
4. La vista se recarga con el zoom al máximo nivel de zoom posible de la extensión delimitada por la ventana	
5. Se registra el nivel de escala en el histórico de niveles de escala de la vista	
6. El usuario puede volver a escoger sucesivas ventanas para realizar los correspondientes zoom	6.1. El usuario acciona el botón de cualquier otra herramienta

Caso de Uso: Zoom Anterior	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
0. Previamente se han debido registrar un	

histórico de niveles de zoom	
2. El usuario acciona el botón	
3. La vista se recarga con el nivel de escala inmediatamente anterior al actual del registro histórico.	

Caso de Uso: Zoom Posterior	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
0. Previamente se han debido registrar un histórico de niveles de zoom y se ha debido de accionar el zoom anterior	
2. El usuario acciona el botón	
3. La vista se recarga con el nivel de escala inmediatamente posterior al actual dentro del registro histórico.	

Caso de Uso: Navegación o Pan	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
2. El usuario acciona el botón.	
2. El usuario selecciona con el ratón un punto determinado de la vista y sin soltar el botón selecciona otro punto	
3. La vista se desplaza siguiendo la dirección tomada entre el punto inicial y final seleccionados con el ratón.	
4. El usuario vuelve a seleccionar otros dos puntos para arrastrar la vista	4.1. El usuario acciona el botón de cualquier otra herramienta que implique el uso del ratón sobre la vista

Caso de Uso: Medición de distancias	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
2. El usuario acciona el botón.	
2. El usuario selecciona con el ratón un punto determinado de la vista, suelta el botón del ratón y vuelve a seleccionar otro punto	
3. Se carga sobre la barra de estado un campo de texto donde se indica la distancia en metros	

entre los puntos seleccionados	
4. El usuario pincha con doble click el último punto seleccionado	4.1. El usuario pincha sucesivamente sobre otros puntos de la vista y que se van sumando a la distancia anterior
5. El usuario selecciona con el ratón otros dos puntos distintos a los anteriores	5.1. El usuario acciona el botón de cualquier otra herramienta que implique el uso del ratón sobre la vista
6. La distancia anterior se destruye y se indica la nueva distancia entre los últimos puntos seleccionados	

Caso de Uso: Medición de áreas	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
2. El usuario acciona el botón.	
2. El usuario selecciona con el ratón un punto determinado de la vista, suelta el botón del ratón y vuelve a seleccionar dos o más puntos formando un polígono	
3. Se carga sobre la barra de estado un campo de texto donde se indica el área en metros cuadrados del polígono definido por el usuario.	
4. El usuario pincha con doble click el último punto seleccionado	4.1. El usuario acciona el botón de cualquier otra herramienta que implique el uso del ratón sobre la vista
5. El usuario selecciona con el ratón otro polígono sobre la vista	
6. El área anterior se destruye y se indica la nueva área del último polígono definido por el usuario	6.1. El usuario acciona el botón de cualquier otra herramienta que implique el uso del ratón sobre la vista

Caso de Uso: Selector de Escalas	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario pincha sobre el selector de escalas	
2. Se despliega un listado con los niveles de escala programados	
3. La vista se recarga con el nivel de escala	

seleccionado manteniendo el centro de la vista anterior y el desplegable se cierra

Caso de Uso: Mapa Guía	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón	
2. Se despliega una pequeña vista que contiene una ortofoto con todo el ámbito del Parque y con una ventana que define la extensión de la vista en ese momento	
3. El usuario se desplaza o varía el nivel de zoom sobre la vista principal	
4. La ventana del mapa guía se desplaza a la nueva ubicación de la vista o se ajusta a la nueva extensión de la vista	4.1. El usuario acciona el botón de minimizar el Mapa Guía y éste se cierra

Caso de Uso: Indicador de coordenadas	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario se desplaza sobre el ratón sobre la vista	
2. El indicador de coordenadas va indicando de forma dinámica las coordenadas en las que se encuentra el ratón sobre la vista en cada momento.	

Caso de Uso: Explorador de capas	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
0. El Explorador de capas está desplegado por defecto al cargar la aplicación y las capas se encuentran agrupadas en ficheros según la temática de las capas de información.	
1. El usuario pincha sobre el "check box" asociado a cada capa de información	
2. El "check box" se rellena	
3. Se añade en la vista la capa de información seleccionada	
4. El usuario pincha sobre otra capa de información y se van añadiendo a la vista según el orden programado	4.1. El usuario pincha sobre un "check box" relleno o seleccionado

	5.1. Se quita de la vista la capa de información deschequeda
6. El usuario activa el botón de cerrar el explorador de capas	6.1. El usuario despliega cualquier otro menú
7. El explorador de capas se cierra	7.1. El explorador de capas se cierra y se abre el menú desplegado

Caso de Uso: Leyenda	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. Se acciona el botón de desplegar la leyenda	
2. Se despliega la leyenda donde se indican las capas añadidas y el significado de su simbología	
3. El usuario añade otra capa de información	
4. La leyenda añade dicha capa de información y el significado de su leyenda	
5. El usuario activa el botón de cerrar	5.1. El usuario despliega cualquier otro menú
6. La leyenda se cierra	6.1. La leyenda se cierra y se abre el menú desplegado

Caso de Uso: Localizador por topónimo	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el menú de Búsqueda	
2. Se despliega el localizador por topónimo	
3. El usuario acciona el botón de desplegar el listado de topónimos	3.1. El usuario escribe sobre el espacio de texto del listado, el topónimo deseado
4. La aplicación conecta con la base de datos de postgres donde se encuentra la tabla con el listado de los topónimos	
5. El listado de topónimos se despliega	5.1. El listado se despliega en el ítem que coincide con el texto escrito por el usuario
5. El usuario selecciona un topónimo del listado	
6. La aplicación recupera el campo de coordenada X y de coordenada Y de la tabla de la base de datos que corresponde al topónimo	

seleccionado.	
7. Las coordenadas recuperadas se muestran en el localizador por topónimo y se despliega un botón para ir al topónimo seleccionado	
8. La vista toma como centro las coordenadas recuperadas del topónimo a un nivel de escala programado	
9. El usuario acciona el botón de cerrar el Localizador por topónimo	9.1. El usuario despliega cualquier otro menú
10. El Localizador por topónimo se cierra	10.1. El localizador por topónimo se cierra y se abre el menú desplegado

Caso de Uso: Consultas por atributos	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el menú de Consultas	
2. Se despliega las Consultas por atributos	
3. El usuario acciona el botón de desplegar el listado de capas de información a consultar	
4. Se despliega un listado con el nombre de las capas a consultar	
5. El usuario selecciona una capa	
6. Se añade a la vista la capa de información seleccionada	
7. La aplicación conecta con el servicio WFS del Parque y despliega un formulario con los atributos y un desplegable con el listado de valores de cada atributo correspondientes a la capa de información seleccionada	
8. El usuario selecciona un valor de uno o varios atributos de la capa	
9. El usuario acciona el botón de Consultar	
10. En la vista se dibuja una nueva capa con las entidades resaltadas de la capa de información que cumple con los valores seleccionados	
11. El usuario activa el botón de cerrar las Consultas	11.1. El usuario despliega cualquier otro menú
12. Las Consultas se cierran	12.1. Las Consultas se cierran y se abre el menú desplegado

Caso de Uso: Indentificador de Elementos Versión Estándar
Actor: Usuario general

Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón de Identificación	
2. El usuario pincha sobre un elemento o sobre cualquier punto de la vista	
3. La aplicación conecta con el servicio WMS del Parque y recupera toda la información (atributos y sus correspondientes valores) de todas las capas que se programen y que tengan una entidad ubicada en el punto seleccionado	
4. Se abre un pop-up donde se crean unos menús desplegables que corresponden a cada capa que se haya encontrado en el punto seleccionado. Dentro de cada menú se listan todos los atributos de la capa y los valores correspondiente a la entidad que se haya encontrado en el punto seleccionado.	
5. El usuario selecciona otro punto con el ratón	5.1. El usuario cierra el pop-up
6. El primer pop-up se destruye y se abre otro con la información correspondiente a las entidades de las distintas capas que se hayan encontrado en el punto seleccionado.	6.1. El usuario acciona el botón de cualquier otra herramienta que implique el uso del ratón sobre la vista

Caso de Uso: Identificador de Elementos Versión Editada	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
1. El usuario acciona el botón de Identificación	
2. El usuario pincha sobre un elemento o sobre cualquier punto de la vista	
3. La aplicación conecta con el servicio WMS del Parque y recupera toda la información (atributos y sus correspondientes valores) de todas las capas que se programen y que tengan una entidad ubicada en el punto seleccionado	
4. Se abre un pop-up donde se crean unos menús desplegables temáticos de información. Dentro de cada menú aparece un formulario con los datos de interés que se haya programado en función del valor de cada capa en el punto seleccionado.	
5. El usuario selecciona otro punto con el ratón	5.1. El usuario cierra el pop-up
6. El primer pop-up se destruye y se abre otro	6.1. El usuario acciona el botón

con la información correspondiente a las entidades de las distintas capas que se hayan encontrado en el punto seleccionado.	de cualquier otra herramienta que implique el uso del ratón sobre la vista
---	--

Caso de Uso: Impresión de información	
Actor: Usuario general	
Curso normal	Alternativas
0. El usuario ha debido seleccionar previamente un punto de la vista con el Identificador de elementos y se ha abierto el pop-up con la información del punto seleccionado.	
1. El usuario abre el último desplegable referente a la Impresión	
3. Mediante un plugin de GeoServer se genera un pdf a partir de una plantilla programada con la una imagen correspondiente a la vista concurrente y la información contenida en el pop-up del punto seleccionado.	
5. Automáticamente se abre el programa disponible en la máquina del usuario para la visualización del pdf.	
2. El usuario pulsa el botón de Imprimir	

3.3.5. Implementación y programación

Una vez diseñada la interfaz gráfica y definidas las funcionalidades y los casos de uso puede llevarse a cabo la implementación de la aplicación mediante la instalación de la plataforma tecnológica necesaria y la programación propiamente dicha de la aplicación.

La Instalación de software:

Partiendo de la base de que los servicios WMS y WFS, necesarios para el funcionamiento de la aplicación ya están implementados, el software a instalar y configurar es el Servidor Web Apache, el entorno de programación NotePad++ y los

navegadores de Internet y por otro lado es necesario también descargar las librerías de código de OpenLayers y GeoExt.

De estos elementos sólo merece mención la instalación y configuración del Servidor Web Apache. En el Anexo V se detalla minuciosamente la descata e instalación de Apache pero además a continuación se desarrollan algunos aspectos importantes de su configuración para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Una vez finalizada la instalación del Apache se ha de configurar el Proxy para evitar que las peticiones al servicio WMS y WFS no sean bloqueadas por la seguridad del navegador web. Para ello se ha de descargar primero la librería de OpenLayers y copiar el archivo "proxy.cgi" que se encuentra en la carpeta "examples" de la librería para utilizarlo como plantilla y añadirlo a la carpeta "cgi-bin" al servidor web Apache. Para leer este archivo es necesario tener instalado el Python que es el software capaz de leer y ejecutar los archivos de configuración .cgi, por lo que además es necesario editar este archivo y añadir la ruta donde se encuentra instalado Phyton para que pueda ejecutarlo. Por último hay que volver a editar el archivo para añadir la URL del servicio como "sitios" o hosts permitidos.

A continuación se resumen esta configuración:

- 1º. Instalar Python 2.7.
- 2º. Copiar el archivo "proxy.cgi" ubicado en .../OpenLayers 2.11/examples/
- 3º. Pegar el archivo "proxy.cgi" en .../Apache/cgi-bin/
- 4º. Editar el archivo "Proxy.cgi":
 - Añadir en la primera línea: "#!C:/Python27/python.exe -u"




– Añadir como `allowedHosts = [... ,
'www.parcnaturalcollserola.cat:8080 ']`




Con esta configuración el servidor web Apache está listo para albergar la aplicación y recibir las peticiones para conectar con los servicio WMS y WFS del Parque o de cualquier otro servicio siempre que se añada su URL al `Proxy.cgi` como “sitio” permitido.

La Estructura de la aplicación:

La aplicación está montada en lenguaje HTML complementada con una serie de objetos de JavaScript pre-programados en las librerías de OpenLayers y GeoExt.

Los archivos que componen la aplicación son 6:

-  “index.html”: es el índice de la aplicación en HTML que es el que ejecuta la aplicación en el navegador. En ella se establece la estructura de la aplicación, la codificación de los textos, las rutas donde encontrar los estilos, las librerías de objetos y los scripts que se ha de ejecutar para su funcionamiento.
-  “app.js”: es un script en JavaScript que define una secuencia de comandos para la creación y funcionamientos de los objetos dinámicos (herramientas, menús, etc) que contiene la aplicación.
-  “map.js”: es un script en JavaScript que define una secuencia de comandos para la creación y funcionamiento de vista y donde se cargan todas las capas de información que se podrán representar sobre dicha vista, es decir, es donde se conecta con el servicio WMS para pedir las capas de información que se encuentran en el servidor de mapas.

-  “toponimia.php”: es un también un script de contenido dinámico pero escrito en lenguaje PHP para realizar la conexión a la geobase de datos con el fin de cargar sobre la aplicación la tabla donde se encuentran los topónimos. Este archivo se ejecuta dentro del script “app.js”. La configuración necesaria para realizar dicha conexión se detalla minuciosamente en el Anexo VI.
-  “coordenadaX.php”: es un también un script de contenido dinámico pero escrito en lenguaje PHP para realizar la conexión a la geobase de datos con el fin de recuperar el campo coordenadas X correspondiente al registro seleccionado por el usuario de la tabla de toponimia para posteriormente ser utilizada, junto con la coordenada Y, dentro de la aplicación (dentro del script “app.js”) para centrar la vista en el topónimo seleccionado.
-  “coordenadaY.php”: es un también un script de contenido dinámico pero escrito en lenguaje PHP para realizar la conexión a la geobase de datos con el fin de recuperar el campo coordenadas Y correspondiente al registro seleccionado por el usuario de la tabla de toponimia para posteriormente ser utilizada, junto con la coordenada X, dentro de la aplicación (dentro del script “app.js”) para centrar la vista en el topónimo seleccionado.

Esta es la estructura que la aplicación necesita para el correcto funcionamiento y ha de estar todos los archivos dentro de la carpeta pública “htdocs” (documentos a ejecutar en el navegador mediante el protocolo “http”). Por otro lado las librerías deben también ubicarse en la misma carpeta donde se encuentran estos archivos.

Los Objetos de las librerías de programación empleadas:

En los archivos anteriormente descritos se encuentra todo el código de programación empleado y no se cree necesario hacer un detallado análisis sobre el código empleado en la presente memoria por lo que a continuación sólo se resumirán los principales objetos utilizados y la librería de donde se han extraído.

Objeto	Funcionalidad	Librería	Archivo
Ext.Viewport	Contenedor dinámico para ubicar el mapa y los paneles de la aplicación	Ext-3.4.0	app.js
OpenLayers.Map	Vista o contenedor reservado para la visualización de los mapas o capas de información	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Layers.WMS	Cada una de las capas de información conectados al servicio WMS y que se muestran en la vista	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.ZoomToMaxExtent	Zoom Total	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.ZoomIn	Zoom Más	OpenLayers-2.11	app.js
OpenLayers.Control.ZoomOut	Zoom Menos	OpenLayers-2.11	app.js
OpenLayers.Control.ZoomBox	Zoom Ventana	OpenLayers-2.11	app.js
OpenLayers.Control.NavigationHistory.previous	Zoom y Extensión anterior	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.NavigationHistory.next	Zoom y Extensión posterior	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.Navigation	Navegación o Pan	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.Measure	Medición de distancias y áreas	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.OverviewMap	Mapa Guía	OpenLayers-2.11	map.js
OpenLayers.Control.MousePosition	Indicador de la posición en coordenadas del ratón	OpenLayers-2.11	map.js
GeoExt.data.ScaleStore	Selector de escalas	GeoExt-1.1	map.js

Ext.tree.TreePanel	Explorador de capas	Ext-3.4.0	app.js
GeoExt.LegendPanel	Panel de leyenda	GeoExt-1.1	app.js
OpenLayers.Protocol.WFS.fromWMSLayer	Consultas para selección de entidades en función del valor de sus atributos	OpenLayers-2.11	app.js
OpenLayers.Contro.WMSGetFeatureInfo	Identificación de elementos, recupera los valores de los atributos de todas las entidades que se encuentren en punto seleccionado.	OpenLayers-2.11	app.js
GeoExt.Popup	Popup donde se muestra toda la información genérica o editada recuperada en la identificación	GeoExt-1.1	app.js
GeoExt.data.PrintProvider	Impresión de un documento editado con la vista y la información recuperada. Este objeto requiere la descarga de un plugin y una configuración concreta que puede consultarse en el Anexo VII.	GeoExt-1.1	app.js

Tabla 8: Resumen objetos de programación principales. Elaboración propia.

3.3.6. Publicación de la aplicación

Una vez realizado toda la implementación y programación de la aplicación web sólo es necesario trasladar los ficheros descritos en el apartado 3.3.5. en el servidor web Apache de la máquina-servidor pública del Parque.

En el momento de la finalización de las prácticas la URL de acceso a la aplicación es la siguiente:

<http://www.parcnaturalcollserola.cat/aplicacionBeta11/index.html>

Tabla 9: URL de acceso a la aplicación web del Parque. Elaboración propia.

Sin embargo el Parque se encargará de realizar una serie de ajustes en la aplicación y es posible que en el futuro esta URL sea sustituida. En cualquier caso en enlace a la aplicación estará disponible en la web corporativa del Parque.

3.3.7. Presentación de Resultados

A continuación se muestra una presentación ilustrada del funcionamiento de la aplicación web tal y como se concluyó a la fecha de finalización de las prácticas:

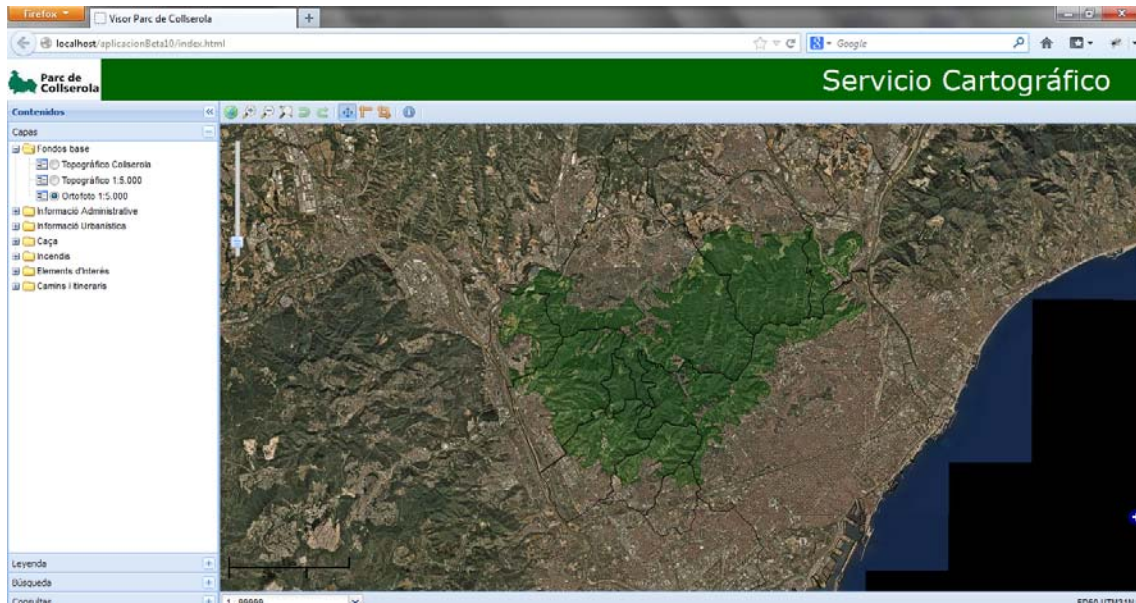


Figura 39: Muestra de la aplicación en la carga inicial.

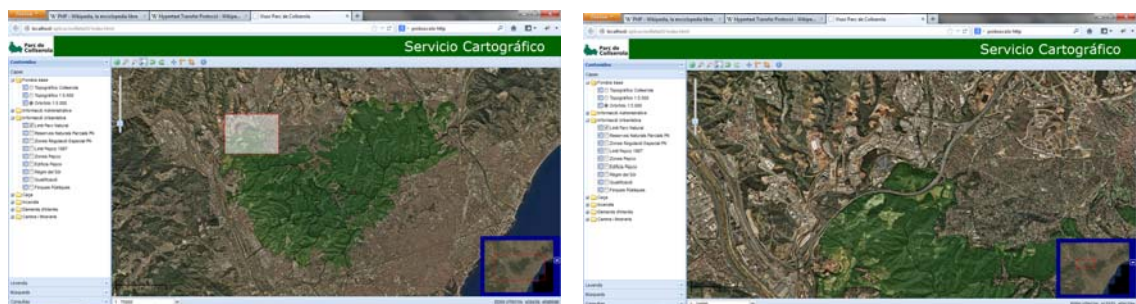


Figura 40: Muestra de funcionamiento del Zoom Ventana.

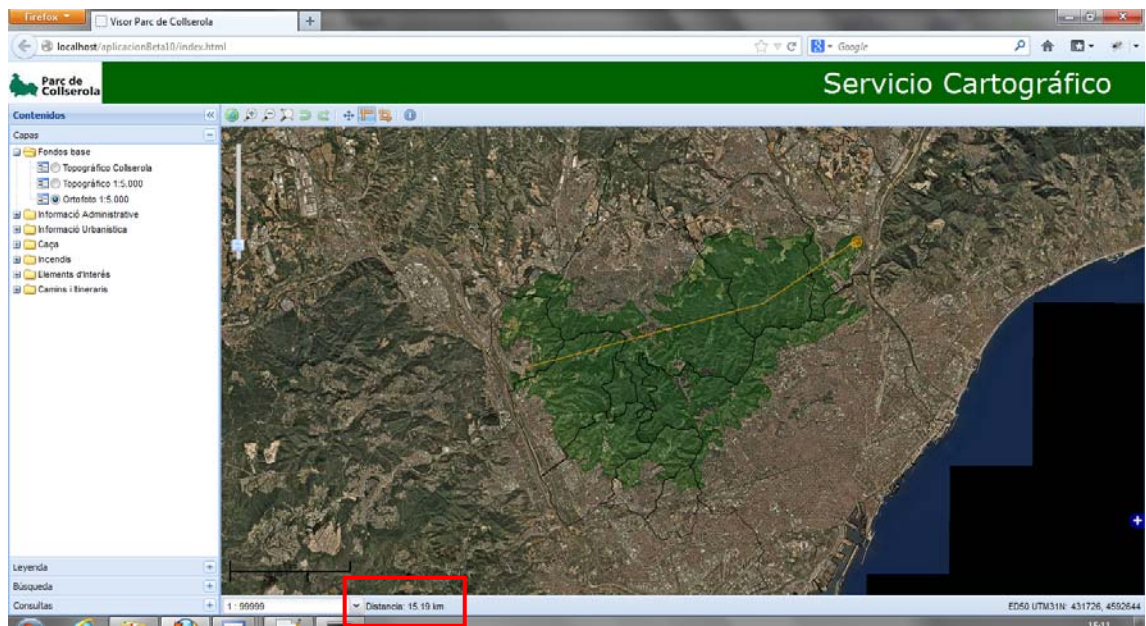


Figura 41: Muestra de funcionamiento de la herramienta de medir distancias.

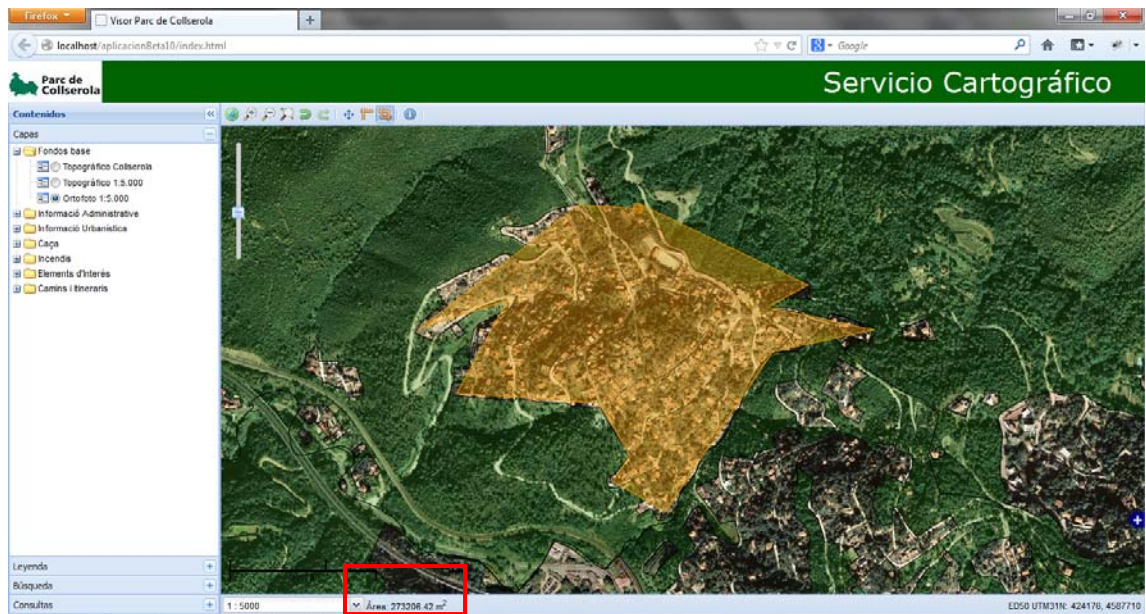


Figura 42: Muestra de funcionamiento de la herramienta de medir áreas.

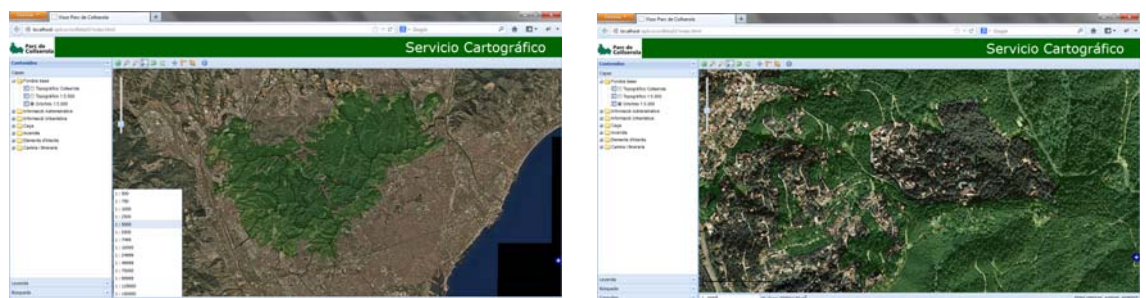


Figura 43: Muestra del Funcionamiento del Selector de Escalas

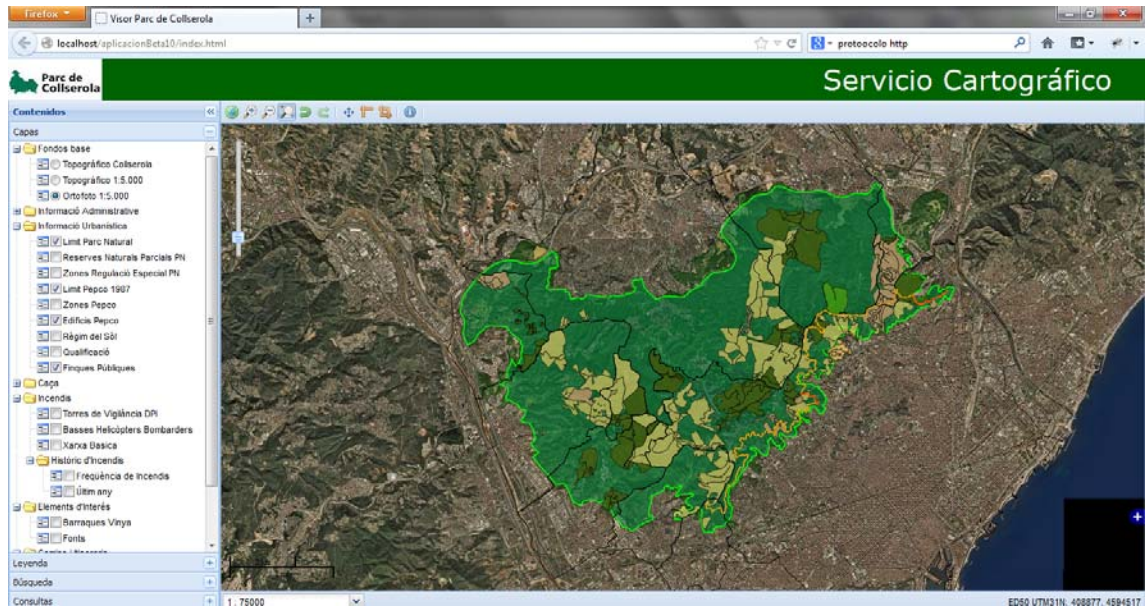


Figura 44: Muestra de la carga de capas mediante el Explorador de capas

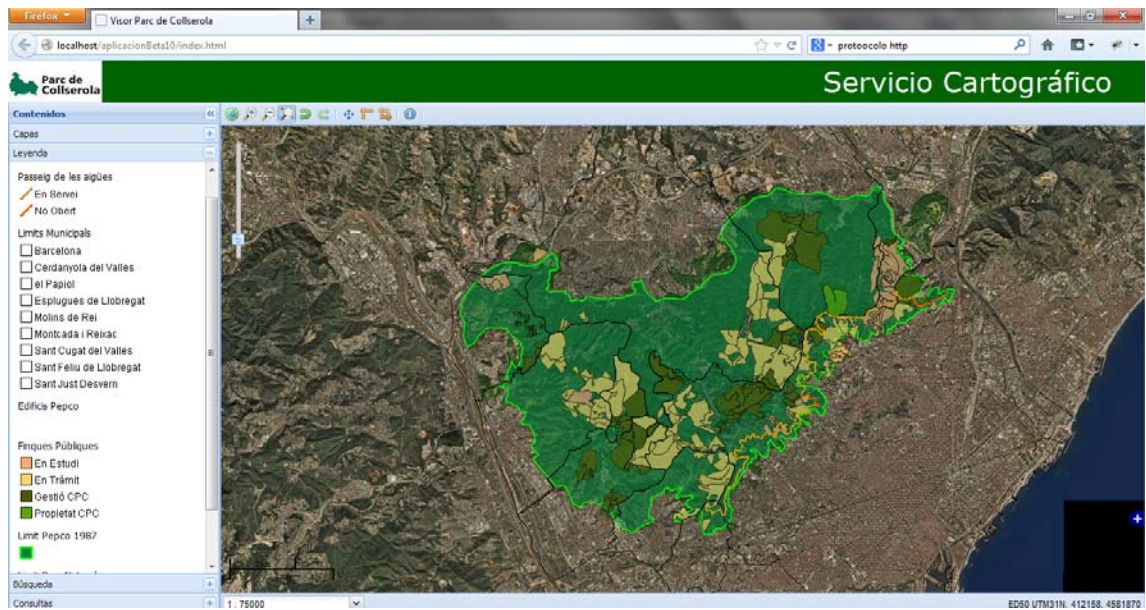


Figura 45: Muestra de la leyenda.

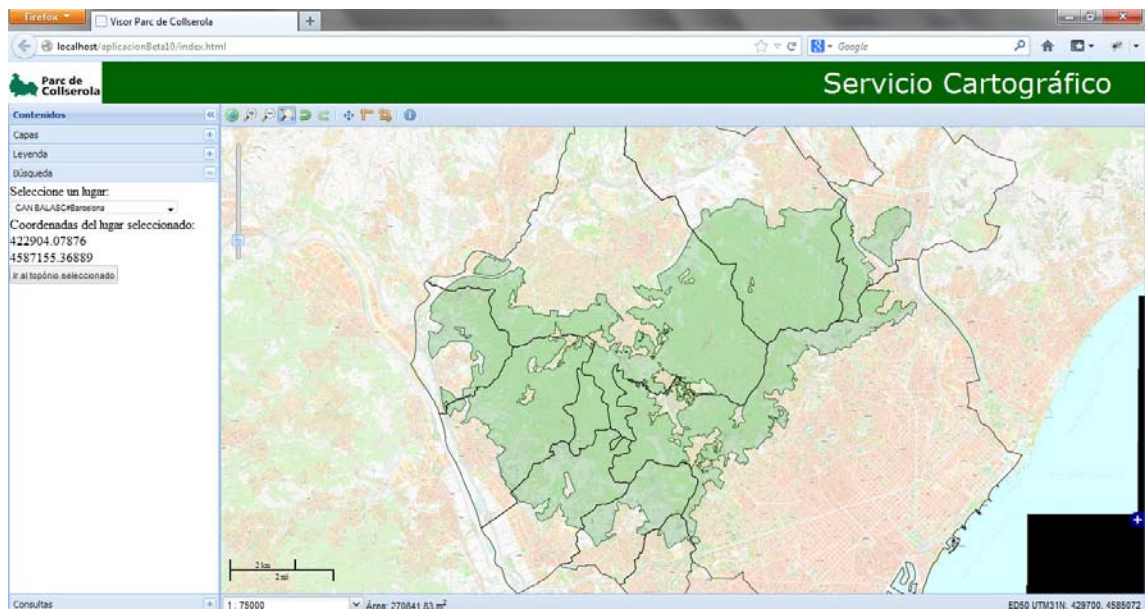


Figura 46: Muestra del funcionamiento del Localizador por topónimo I.

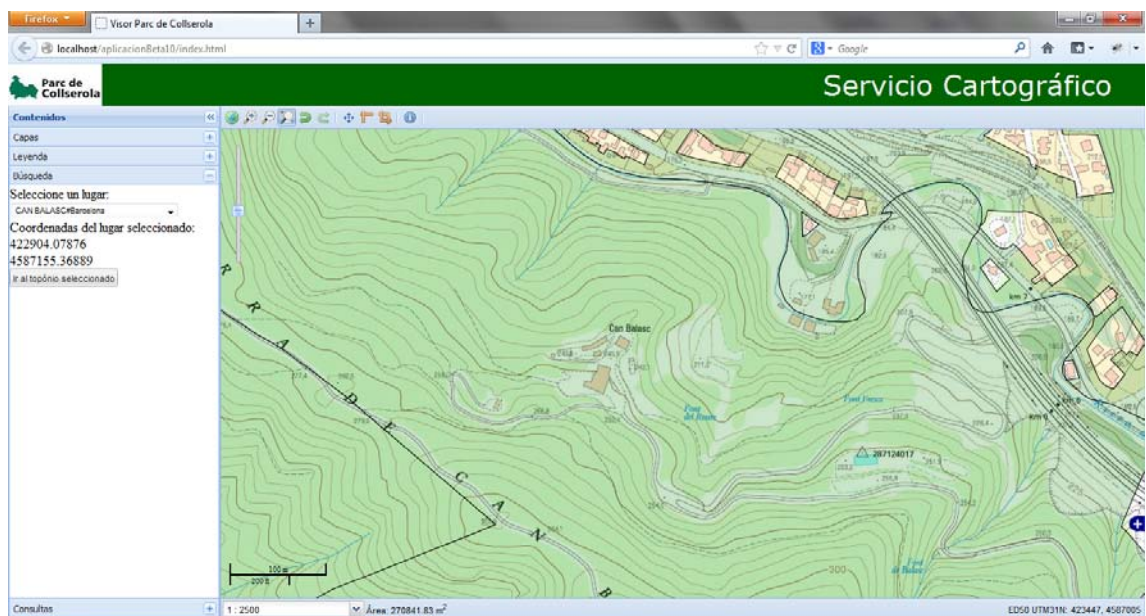


Figura 47: Muestra del funcionamiento del Localizador por topónimo II.

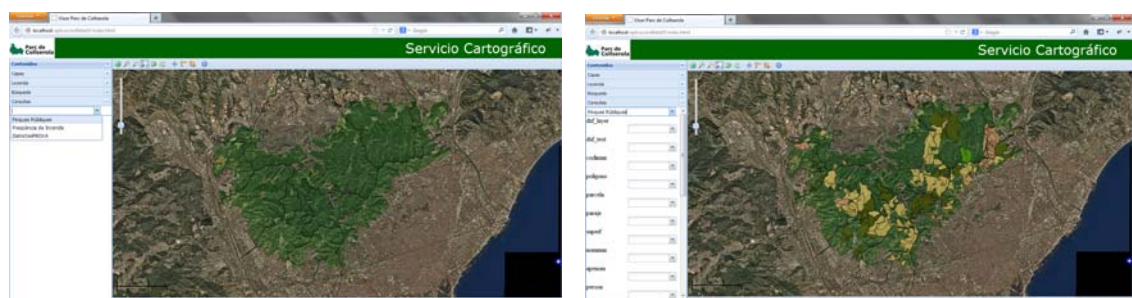


Figura 48: Muestra del funcionamiento de las Consultas I.

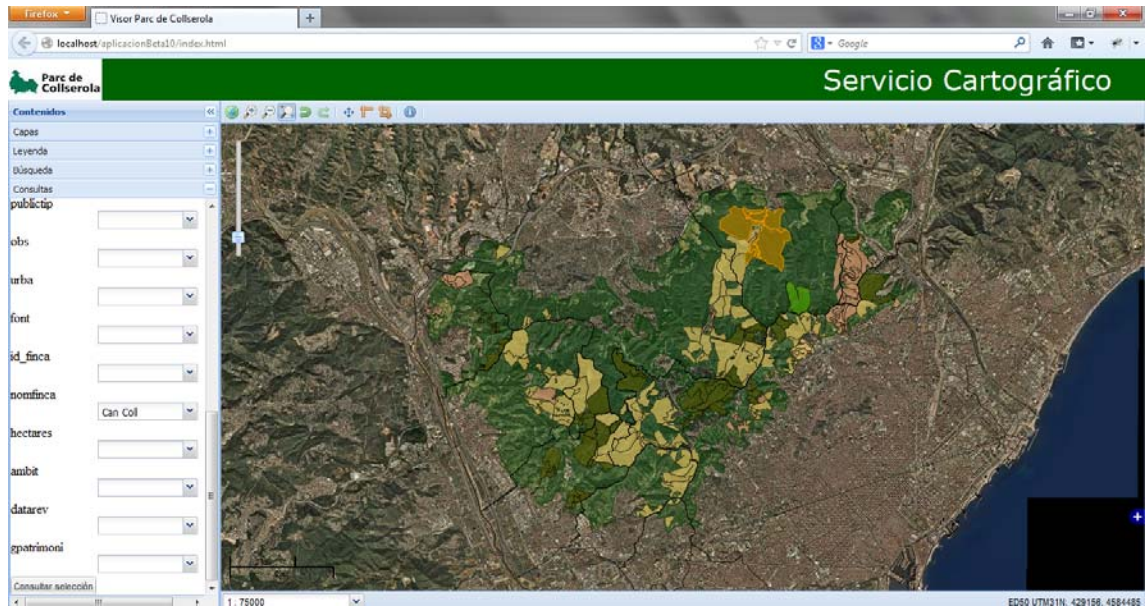


Figura 49: Muestra del funcionamiento de las Consultas II.

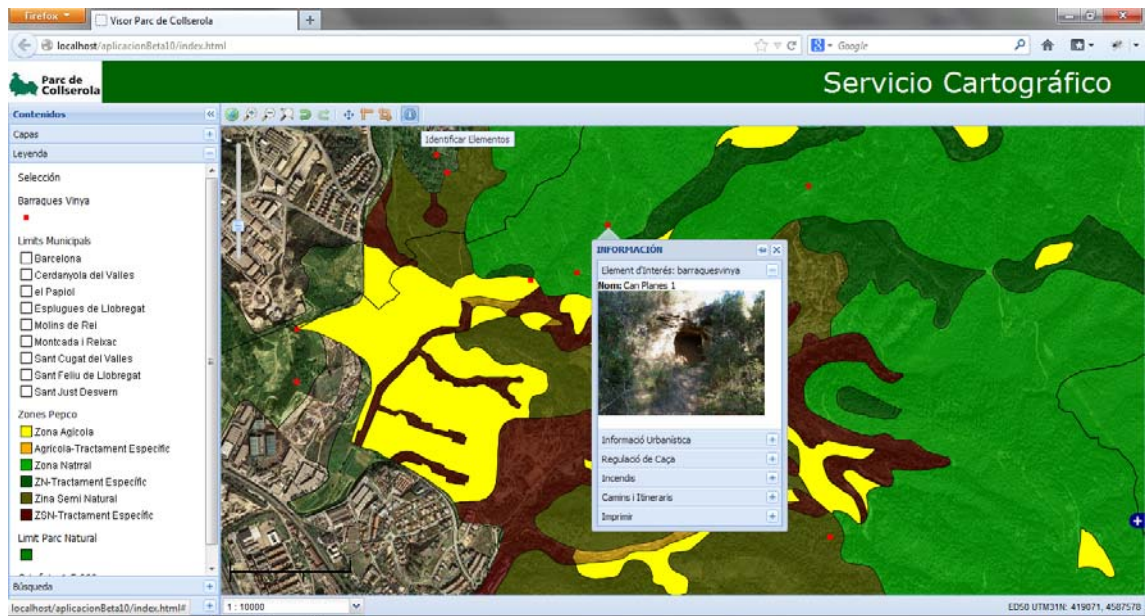


Figura 50: Muestra del Identificador de Elementos I. Elementos de Interés.

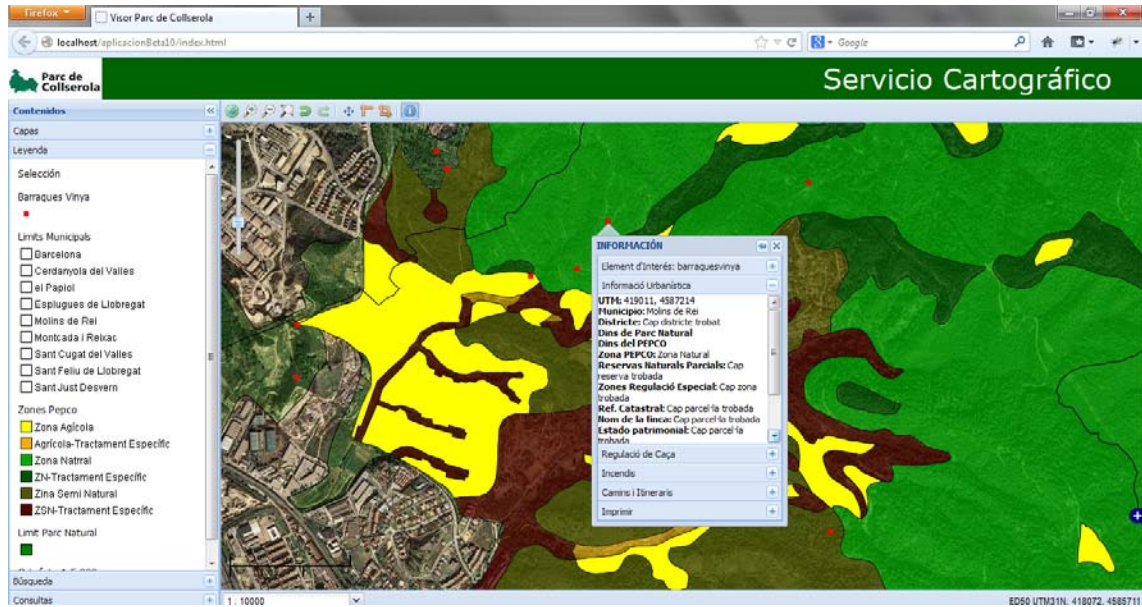


Figura 51: Muestra del Identificador de Elementos II. Información Urbanística.

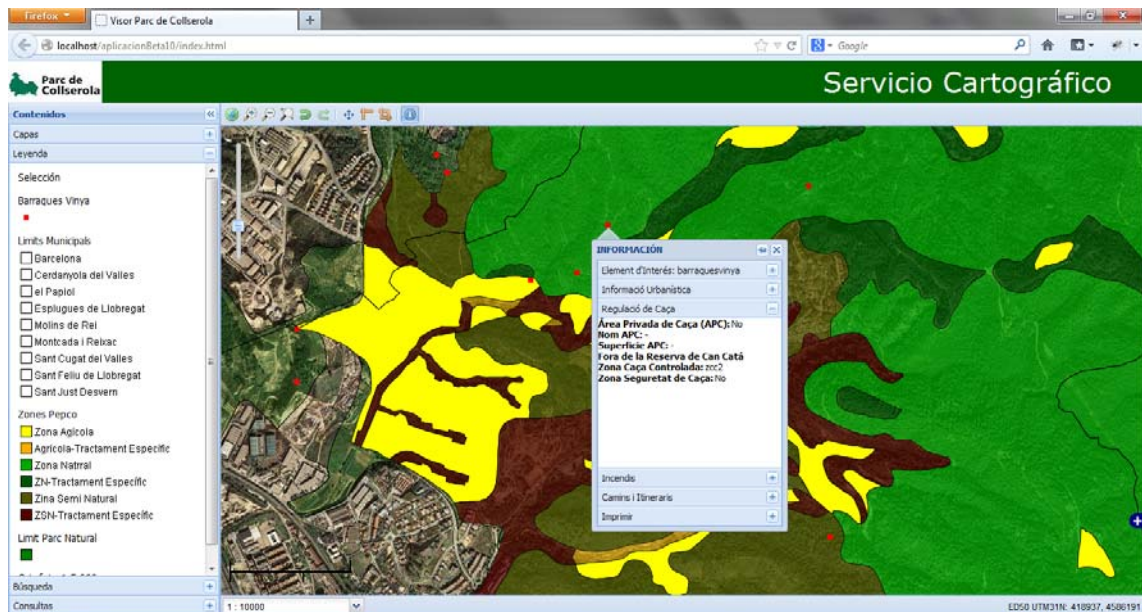


Figura 52: Muestra del Identificador de Elementos III. Regulación de caza.

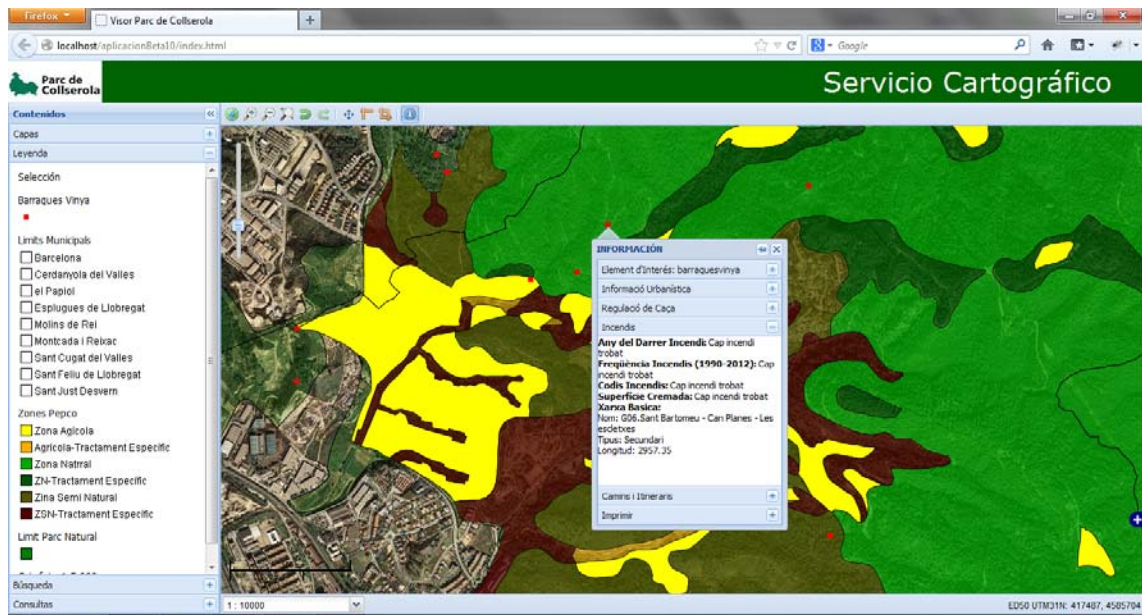


Figura 53: Muestra del Identificador de Elementos IV. Incendios.

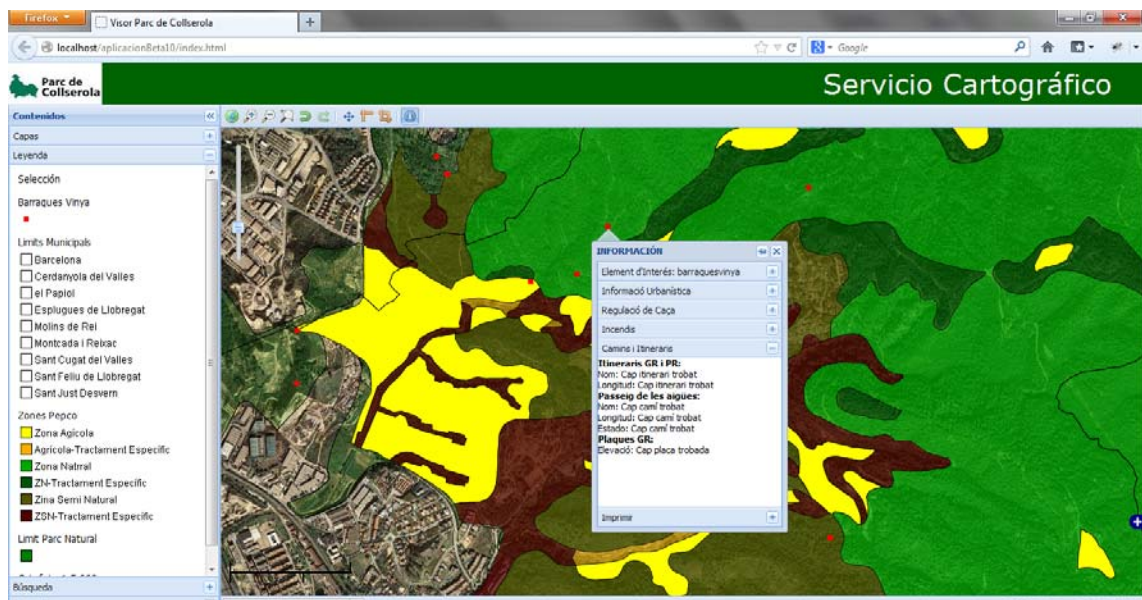


Figura 54: Muestra del Identificador de Elementos V. Caminos e Itinerarios.

4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE MEJORAS

4.1. CONCLUSIONES FINALES

El Proyecto se ha desarrollado satisfactoriamente y el resultado final cumple de forma general con los objetivos inicialmente planteados tanto por parte de la alumna como de los técnicos del Parque, puesto que se ha conseguido la puesta en marcha del Geoservicio y se ha implementado la aplicación web que permite a cualquier tipo de usuario explorar y visualizar la información geográfica del Parque.

De forma particular pueden concluirse los aspectos siguientes:

- El desarrollo del Geoservicio tanto en el estándar WMS y WFS, aunque quizá haya sido la fase más rápida y sencilla de implementar, es el núcleo de este Proyecto y la importancia de su funcionamiento es fundamental para dar el servicio público de información que pretendía el Parque y ponerse así al nivel de instituciones similares productoras de información geográfica.
- La puesta en marcha del Geoservicio ha sido un fin en sí misma puesto que ha establecido una metodología para la publicación de información geográfica y ha procurado una plataforma para que tanto la actualización como la incorporación de nueva información sea una tarea rápida, sencilla y automatizada para los técnicos del Parque.
- En cuanto a la aplicación web puede concluirse que quizá no se ha obtenido un producto completamente acabado listo para lanzarse al público general, especialmente en aspectos estéticos y formales, sin embargo, ha sentado una base importante sobre todo en el aspecto funcional ya que se la ha dotado de una gran variedad de herramientas y utilidades aunque éstas no estén del todo depuradas.

4.2. PROPUESTA DE MEJORAS

La propuesta de mejoras que se plantean a continuación están referidas fundamentalmente a la aplicación web y responde tanto a pequeños errores de funcionamiento de algunas herramientas que, al finalizar el periodo de prácticas, no se pudieron atajar como a aspectos formales que facilitarías al usuario el manejo de la aplicación de una forma más intuitiva, que aunque no afectan directamente a la funcionalidad sí que darían un aspecto más profesional a la aplicación.

A continuación se enumera estas mejoras a la aplicación web:

- Integración del estilo y tipografías de la imagen corporativa del Parque.
- Añadir un objeto que permita limpiar la vista deseleccionando todas las capas que no sean las básicas.
- Mayor edición de la leyenda controlando las capas de información que deben aparecer en la Leyenda, puesto que se ha dejado tal y como la genera el objeto de GeoExt.
- Editar el menú de Búsqueda o Localizador por dirección con un formulario más estético.
- Editar el menú de Consulta por atributos de forma que sólo se pueda filtrar por determinados atributos, ya que aparecen atributos que han de estar en la capa pero que no tienen sentido para el usuario final.
- Editar el menú de Consulta por atributos de forma que al desplegar el listado de valores de cada atributo sólo aparezcan los valores únicos puesto que actualmente a parecen los valores de todos los registros de forma que en muchos casos lo valores se repiten.
- Editar el menú de Consulta por atributos de forma que al escoger un valor de un atributo se filtren los registros que posean dicho valor para que en el resto de atributos sólo aparezcan los valores posibles que coincidan con dichos registros. Así conseguiría que no se produzcan consultas que no den ningún resultado.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ “About OGC”, www.opengeospatial.org.
- ❖ “Introducción a las IDE”, Consejo Superior Geográfico IDEE, www.idee.es.
- ❖ “Estatutos del Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola”, publicado el 9 de mayo de 2011 en el Butlletí Oficial de la Província de Barcelona.
- ❖ Biblioteca para profesionales, ArcGIS Resource Center: <http://resources.arcgis.com/en/help/previous-help/index.html>.
- ❖ “Shapefiles vs. bases de datos espaciales” artículo publicado el 2 de agosto de 2012 en [MappingGIS - Soluciones de cartografía y GIS](#).
- ❖ “Introducción a las aplicaciones web”, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Grupo de Ingeniería del Software, Octubre de 2004, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Sevilla.
- ❖ “Programación de aplicaciones web: Historia. Principios Básicos y Clientes Web”, Sergio Juján Mora, Editorial Club Universitario, Octubre 2002.
- ❖ API de OpenLayers, <http://dev.openlayers.org/releases/OpenLayers-2.8/doc/apidocs/files/OpenLayers-js.html>.
- ❖ API de GeoExt, <http://www.geoext.org/lib/index.html>.
- ❖ API de Ext, <http://docs.sencha.com/ext-js/4-0/>.
- ❖ Wikipedia, <http://www.wikipedia.org/>.

6. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

6.1. TABLAS

Tabla 1: Comparativa funcionalidades MapServer y GeoServer. Elaboración propia.	26
Tabla 2: Comparativa de funcionalidad Editores de Estilo. Elaboración propia.	28
Tabla 3: Tecnologías aplicadas de la solución adoptada. Elaboración propia.	29
Tabla 4: Nombre de la geobase de datos. Elaboración propia.	33
Tabla 5: Listado y descripción de los datos espaciales del Parque a cargar para su publicación.	38
Tabla 6: URL de acceso a los servicio WMS y WFS del Parque. Elaboración propia.	45
Tabla 7: Tecnologías aplicadas para el desarrollo de la aplicación Web. Elaboración propia.	55
Tabla 8: Resumen objetos de programación principales. Elaboración propia.	71
Tabla 9: URL de acceso a la aplicación web del Parque. Elaboración propia.	71

6.2. FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Gantt del desarrollo del Proyecto. Elaboración propia.	14
Figura 2: Arquitectura del Servicio de Información Geográfica. Elaboración propia	17
Figura 3: Página web corporativa del Parc Natural de Collserola.	20
Figura 4: Plataforma web de la IDEC. http://www.geoportal-idec.cat	21
Figura 5: Interfaz de administración de la base de MySQL	22
Figura 6: Interfaz de administración de la base de PostGIS	23
Figura 7: Web corporativa del producto MapServer	25
Figura 8: Interfaz web de administración de GeoServer	25
Figura 9: Página web para la descarga del software Postgres	30
Figura 10: Contraseña del perfil de usuario.	31

Figura 11: Puerto de acceso del servidor	31
Figura 12: Programa para la instalación de la extensión de PostGIS	32
Figura 13: Selección extensión de PostGIS	32
Figura 14: Asistente de instalación de PostGIS y creación de geobase de datos	32
Figura 15: Conexión a la geobase de datos.	33
Figura 16: Nombre de la geobase de datos.	33
Figura 17: Interfaz de pgAdminIII programa para la administración de la geobase de datos.	34
Figura 18: Página web para la descarga del GeoServer	35
Figura 19: Usuario y contraseña de administrador y puerto de escucha reservado a Geoserver.	35
Figura 20: Creación del servicio y configuración de los estándares WMS y WFS.	37
Figura 21: Conexión a la geobase de datos para realizar la importación.	39
Figura 22: Asistente de Importación. Opciones codificación de los datos originales.	40
Figura 23: Administrador de la base de datos. Comprobación importación de datos.	41
Figura 24: Carga de un estilo a partir de un archivo SLD en GeoServer.	42
Figura 25: Creación de un Almacén de datos en GeoServer.	43
Figura 26: Configuración Almacén de datos GeoServer conexión a geobase de datos.	43
Figura 27: Configuración de la publicación de una capa de información.	44
Figura 28: Previsualización información geográfica todos formatos salida GeoServer.	44
Figura 29: Conexión al servicio WMS del Parque desde QuantumGIS.	45
Figura 30: Exploración capas WMS disponibles en el servicio desde QuantumGIS.	46
Figura 31: Adhesión del mapa del servicio WMS del Parque a QuantumGIS	46
Figura 32: Conexión al servicio WFS del Parque desde QuantumGIS	47
Figura 33: Exploración capas WFS disponibles en el servicio desde QuantumGIS.	47
Figura 34: Adhesión de capa del servicio WFS del Parque a un proyecto de QuantumGIS y exploración de su tabla de atributos	48
Figura 35: Arquitectura de todo el sistema de información para la aplicación web.	51
Figura 36: Diseño de la interfaz gráfica de la aplicación I.	57
Figura 37: Diseño de la interfaz gráfica de la aplicación II.	57
Figura 38: Diseño de la interfaz gráfica de la aplicación III.	58

Figura 39: Muestra de la aplicación en la carga inicial.	72
Figura 40: Muestra de funcionamiento del Zoom Ventana.	72
Figura 41: Muestra de funcionamiento de la herramienta de medir distancias.	73
Figura 42: Muestra de funcionamiento de la herramienta de medir áreas.	73
Figura 43: Muestra del Funcionamiento del Selector de Escalas	73
Figura 44: Muestra de la carga de capas mediante el Explorador de capas	74
Figura 45: Muestra de la leyenda.	74
Figura 46: Muestra del funcionamiento del Localizador por topónimo I.	75
Figura 47: Muestra del funcionamiento del Localizador por topónimo II.	75
Figura 48: Muestra del funcionamiento de las Consultas I.	75
Figura 49: Muestra del funcionamiento de las Consultas II.	76
Figura 50: Muestra del Identificador de Elementos I. Elementos de Interés.	76
Figura 51: Muestra del Identificador de Elementos II. Información Urbanística.	77
Figura 52: Muestra del Identificador de Elementos III. Regulación de caza.	77
Figura 53: Muestra del Identificador de Elementos IV. Incendios.	78
Figura 54: Muestra del Identificador de Elementos V. Caminos e Itinerarios.	78

7. ANEXOS

ANEXO I. COMPARATIVA DE GEOBASES DE DATOS

ANEXO II. INSTALACIÓN DE POSTGRESQL Y POSTGIS

ANEXO III. INSTALACIÓN DE GEOSERVER



ANEXO IV. CARGA DE DATOS

ANEXO V. INSTALACIÓN APACHE

ANEXO VI. CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS POSTGRES MEDIANTE PHP

ANEXO VII. INSTALACIÓN PLUGIN DE IMPRESIÓN PDF DE MAPAS DE GEOSERVER

ANEXO I. COMPARATIVA DE GEOBASES DE DATOS

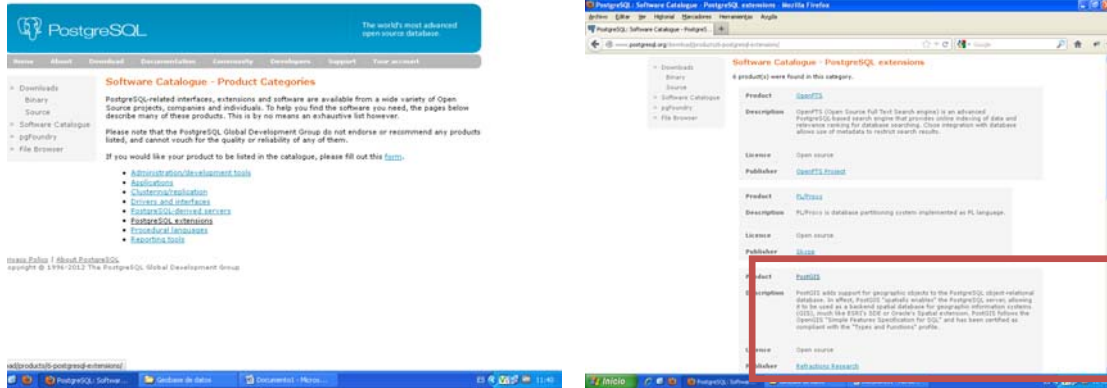
Característica	 MySQL 5-6	 PostgreSQL / PostGIS 1.3-1.4
Sistema Operativo	Windows XP, Windows Vista, (no comprobado en 2008), Linux, Unix, Mac	Windows 2000+ (including Vista and 2003, no comprobado en 2008), Linux, Unix, Mac
Licencia	Comercial código abierto (COSS), algunas partes GPL.	FLOSS (PostgreSQL es BSD, PostGIS es GPL Open Source – se pueden usar aplicaciones comerciales pero si se hacen cambios que afectan las librerías de PostGIS, debes regresarlas a la comunidad
GIS gratuitos que cargan los datos	OGR2OGR, shp2mysql.pl script	se incluyen shp2pgsql, OGR2OGR, QuantumGIS SPIT, SHP loader para PostGIS también desarrollado por Morten usando SharpMap.NET, existen otros
GIS Comerciales que lo soportan	Safe FME Objects	Manifold , FME Objects, ESRI ArcGIS 9.3
Disponibilidad de controladores específicamente para componentes espaciales	GDAL C++, SharpMap via OGR, AutoCAD FDO	SharpMap.Net, JDBC postgis.jar incluido con postgis, JTS etc. tons para Java, GDAL C++, AutoCad FDO beta support
Visores de escritorio y editores gratuitos	GvSig	OpenJump, QuantumGIS, GvSig, uDig
Visores de escritorio y editores comerciales	FME	ESRI ArcGIS 9.3 Server, ZigGIS para escritorio, Manifold , FME
Herramientas para web mapping – algo así como OpenLayers y otros entornos que soportan GML	UMN Mapserver, GeoServer, MapGuide Open Source	Manifold , MapDotNet, ArcGIS 9.3, UMN Mapserver, GeoServer, FeatureServer, MapGuide Open Source (usando beta FDO driver)

Funciones espaciales	OGC MBR (bounding box functions) algunas funciones para relaciones espaciales, 2D solamente	Más de 300 funciones y operadores, no soporte geodésico, excepto para poing-2-point en funciones de distancia no indexadas, personalizado PostGIS para 2D y algo de 3D, algo de soporte MM en arreglos circulares y curvas compuestas
Indexado espacial (de acuerdo a algunos reportes, Oracle también usa algo de R-Tree y puede usar quadtree IBM DB2... o algo por el estilo)	R-Tree quadratic splitting – indexado solo existe para MyISAM	GIST – una variante de R-Tree
Soporte geodésico real, soporte para mediciones a lo largo de un esferoide. Hay que anotar que Oracle tiene soporte para esto	No	No
Hospedaje compartido	Mucho	Algo, a menos que tengas un servidor dedicado sobre Linux / windows se puede lograr muchas cosas

Fuente: Boston Geographic Information Systems; Cross Compare SQL Server 2008 Spatial, PostgreSQL/PostGIS 1.3-1.4, MySQL 5-6, Junio 2008.

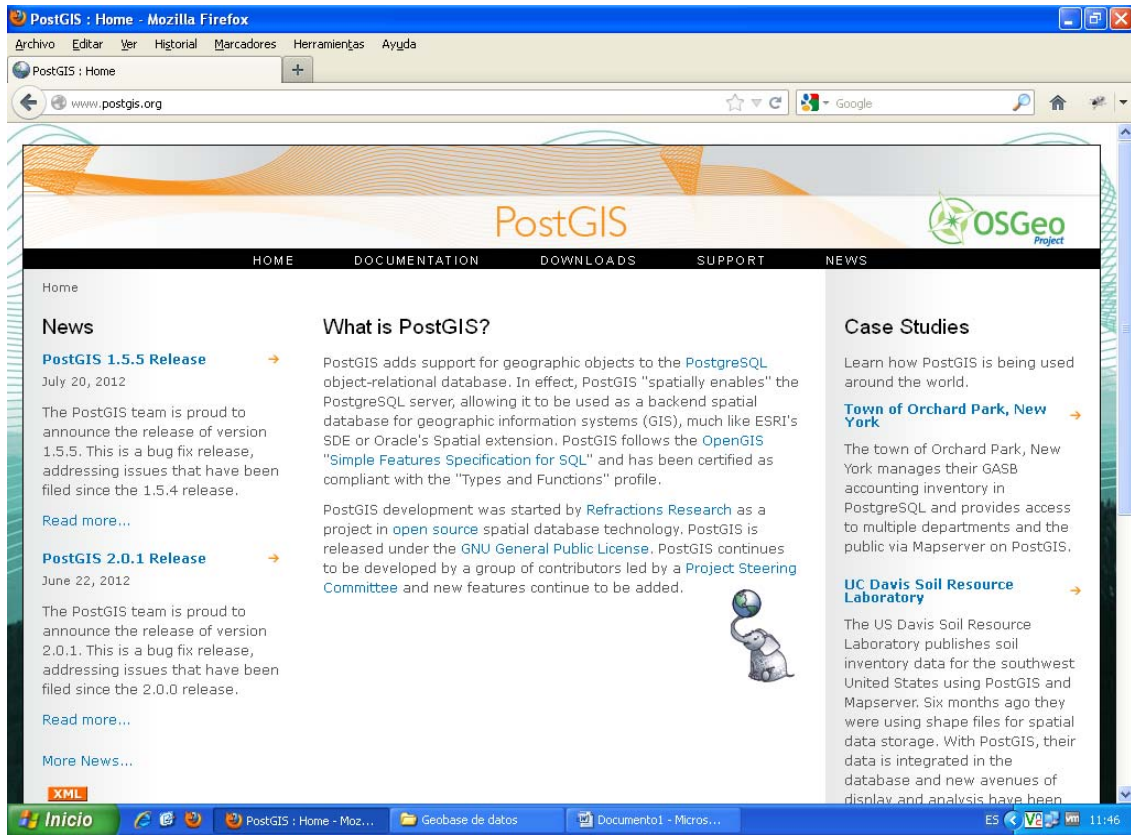
ANEXO II. INSTALACIÓN DE POSTGRESQL Y POSTGIS

Para instalar PostGIS como geobase de datos hay que instalar PosgreSQL puesto que es la extensión espacial de esta base de datos relacional.

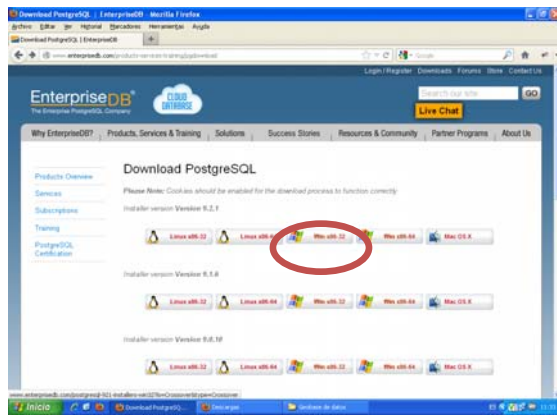


Extensiones de Postgres

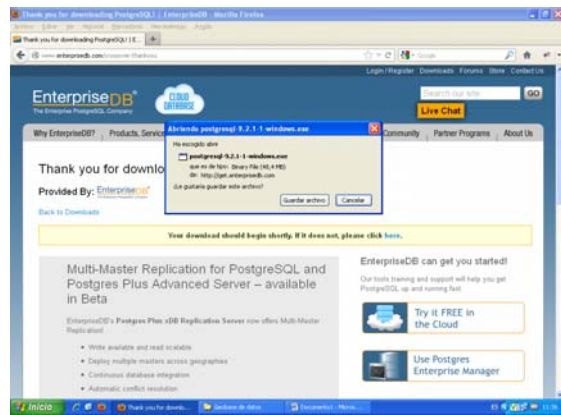
Extensión Espacial PostGIS



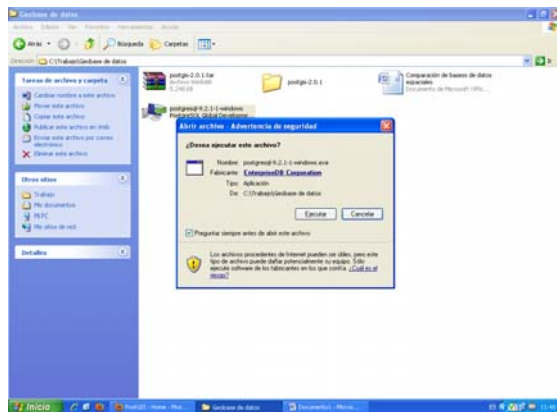
Por tanto lo primero es instalar la base de datos relacional PostgreSQL:



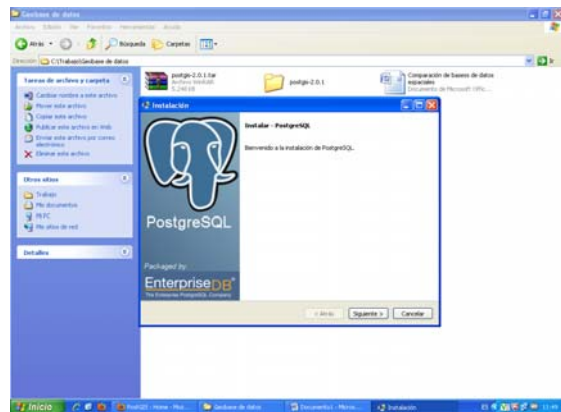
Escoger descarga según Sistema Operativo.



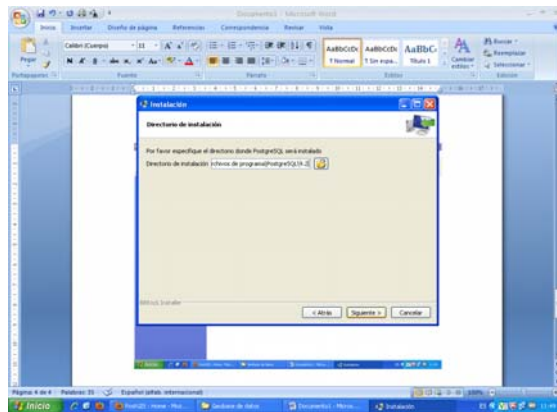
Guardar archivo de descarga.



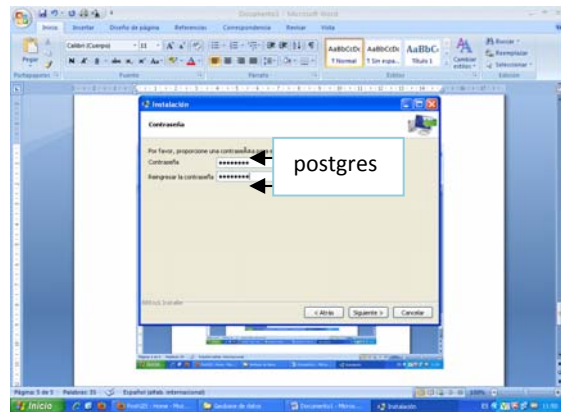
Ejecutar Archivo de descarga.



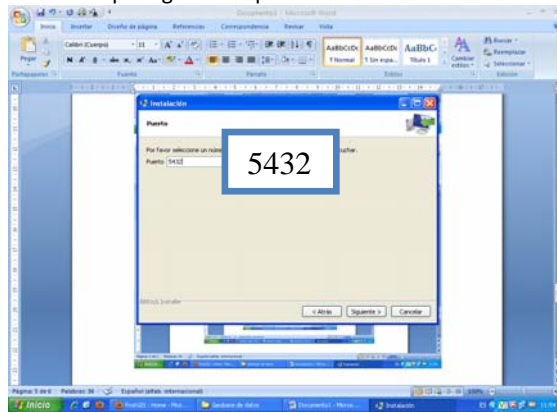
Asistente Instalación de Postgres.



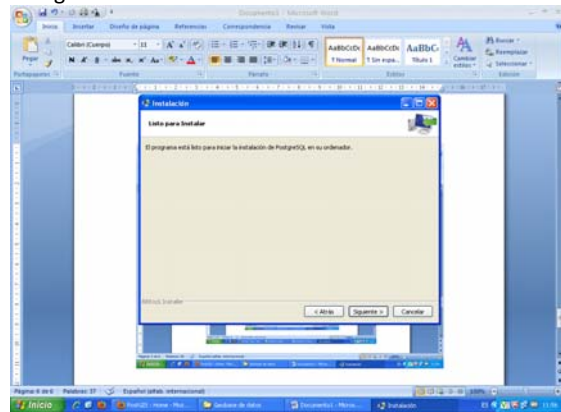
Directorio para guardar aplicación.



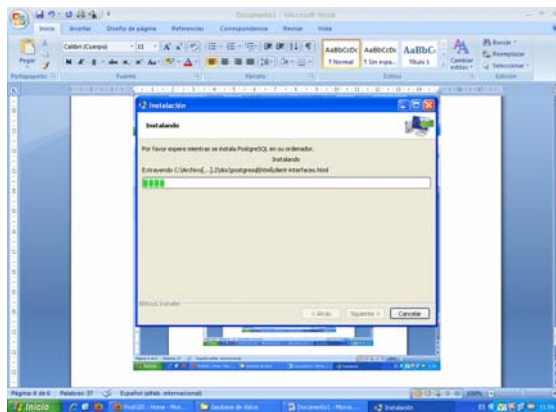
Escoger contraseña Usuario Administrador



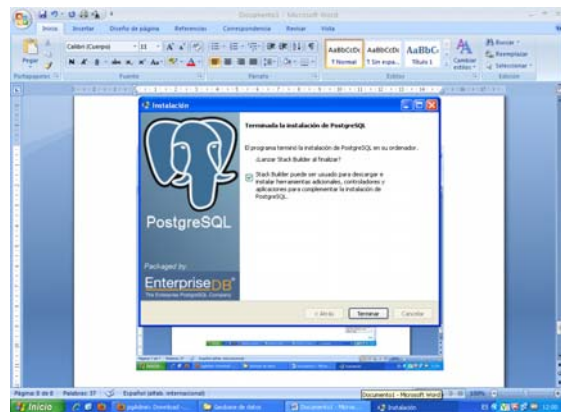
Escoger puerto de escucha servidor.



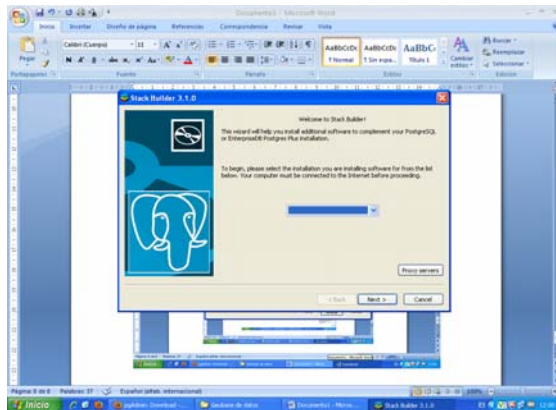
Instalación preparada



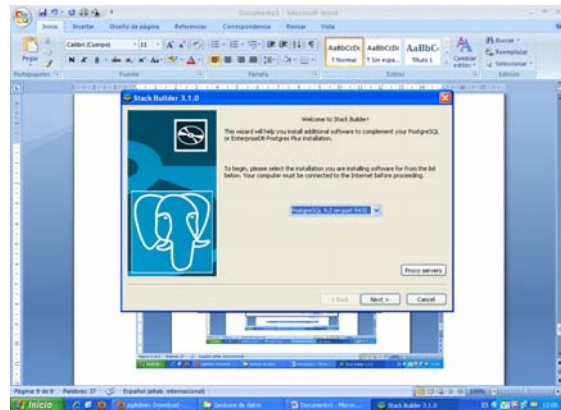
Intalación en curso



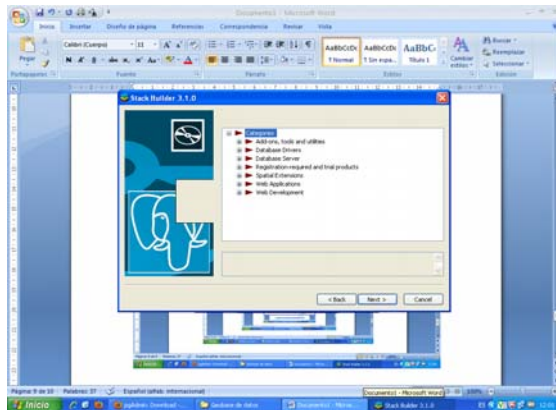
Intalación terminada y Continuación Stack Builder



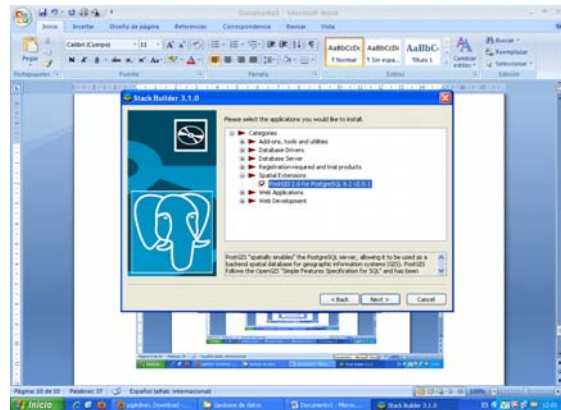
Ejecución Stack Builder



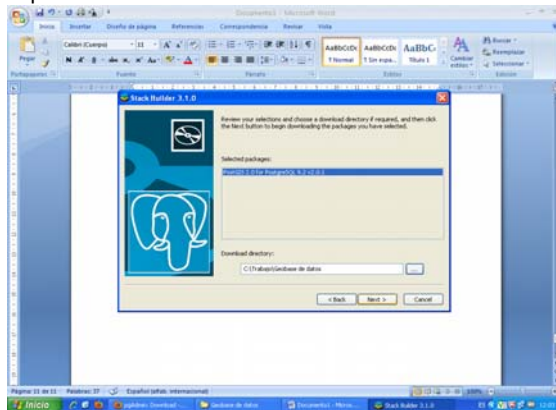
Selección de Base de datos y Puerto.



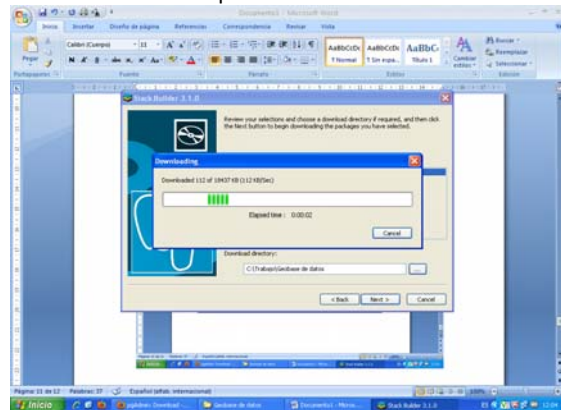
Exploración extensiones



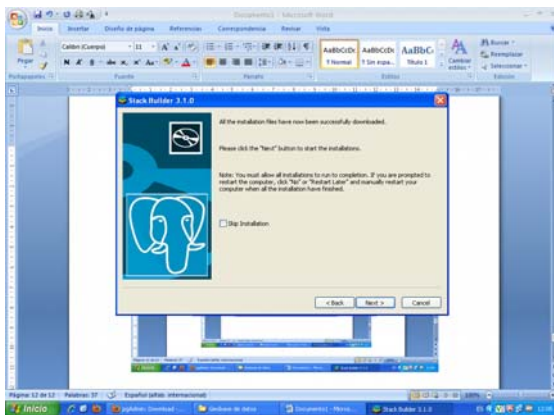
Elección extensión espacial PostGIS



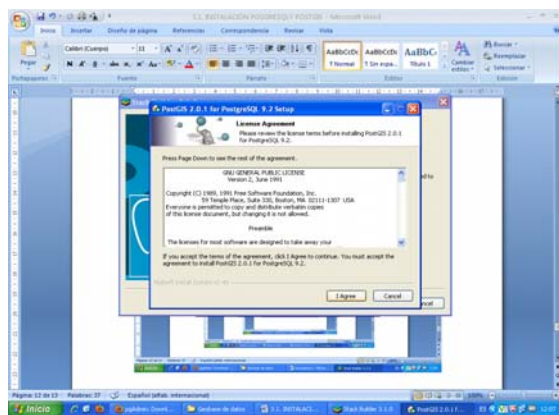
Directorio descargar instalador PostGis.



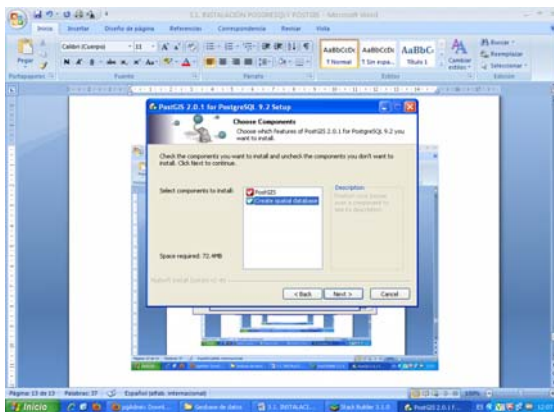
Descarga Instalador de PostGis



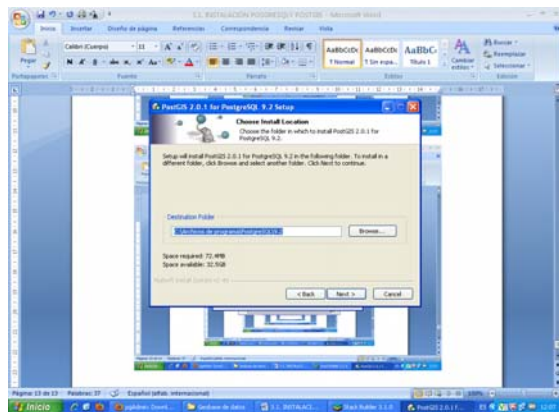
Iniciar Instalación de PostGIS



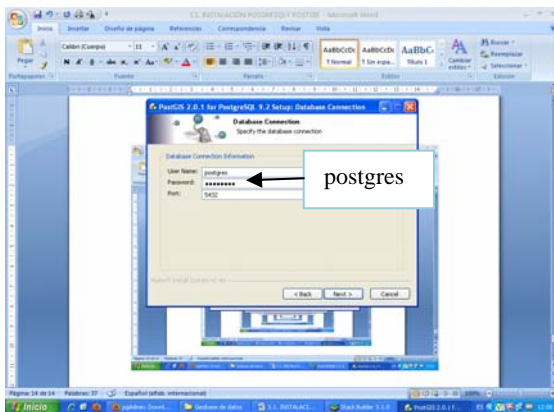
Asistente Instalación PostGIS. Licencia.



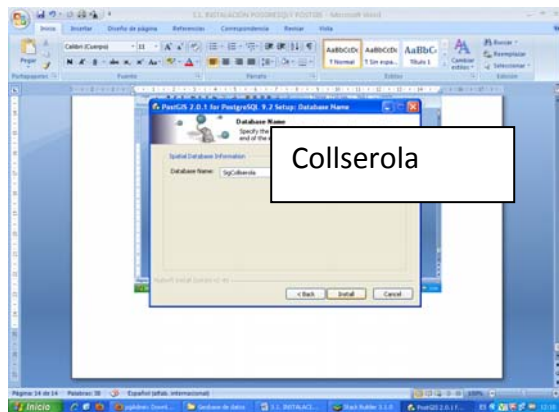
Creación Geobase de datos en PostGIS.



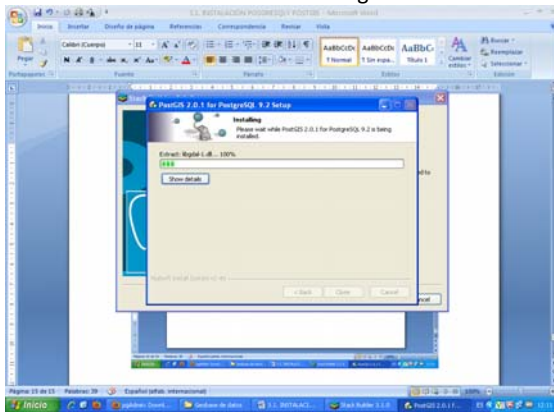
Directorio de Instalación.



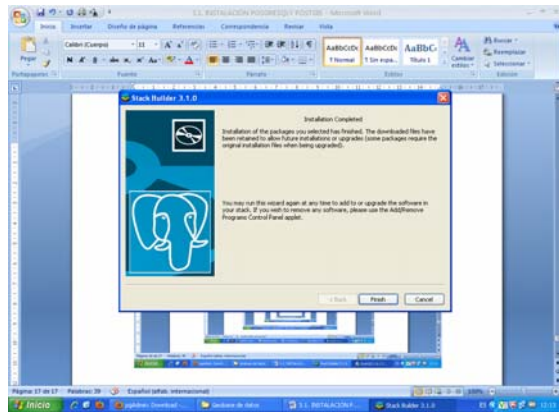
Conexión a la Base de Datos de Postgres



Nombre de la nueva Geobase de Datos.



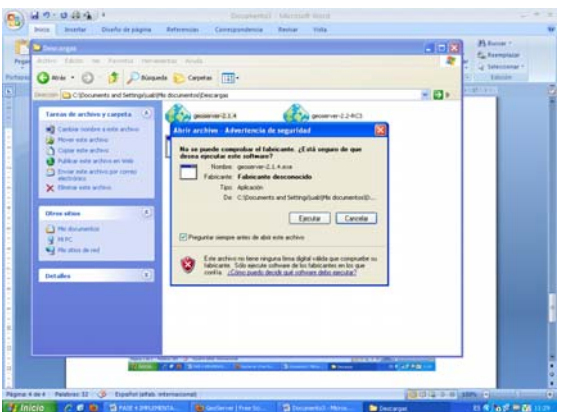
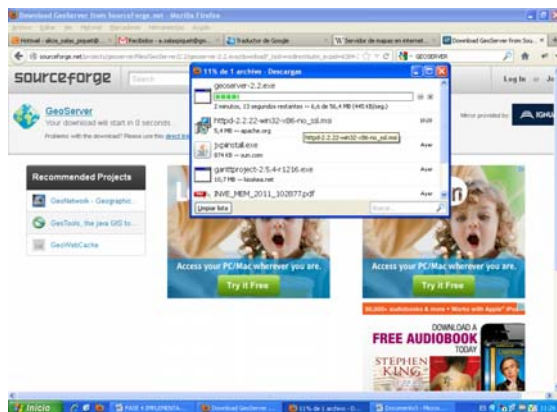
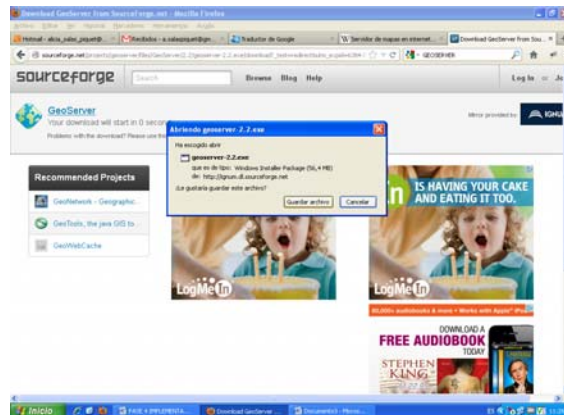
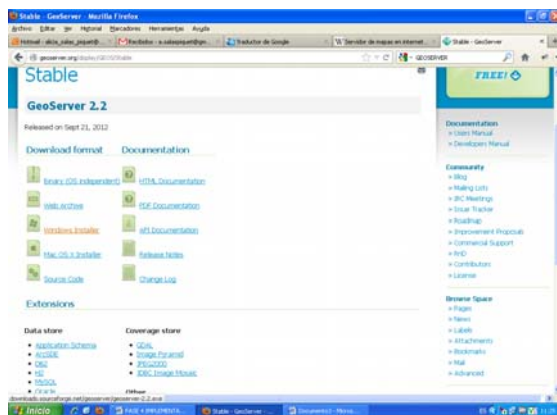
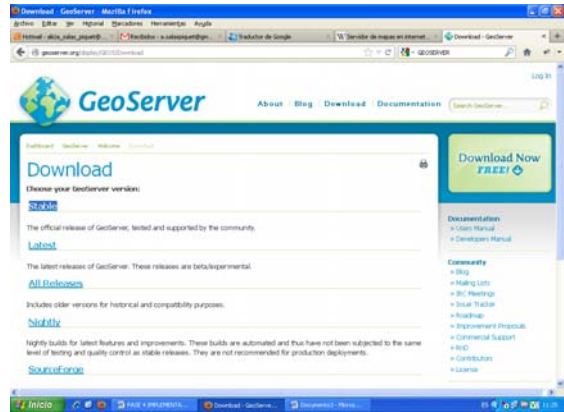
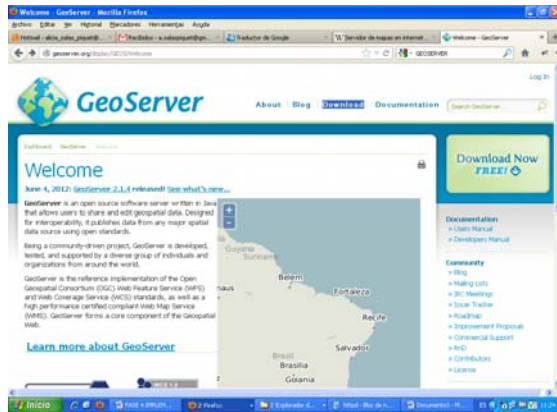
Instalación de PostGIS.



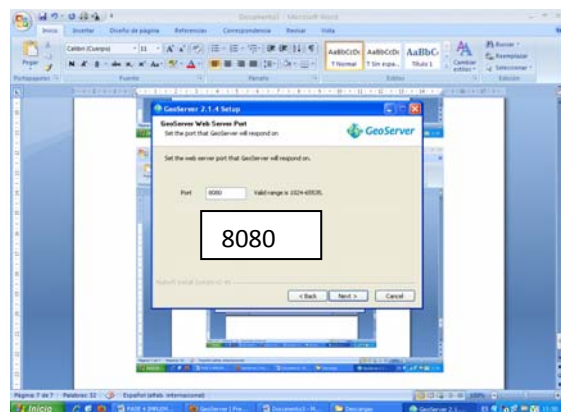
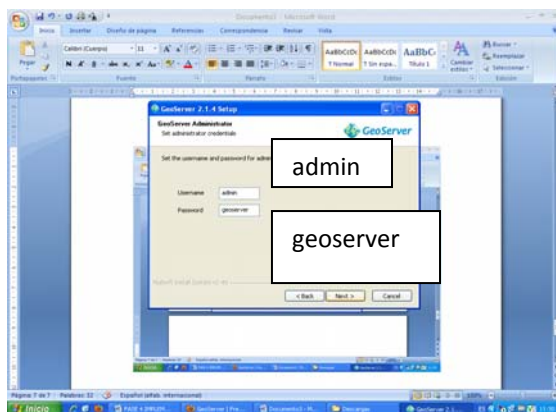
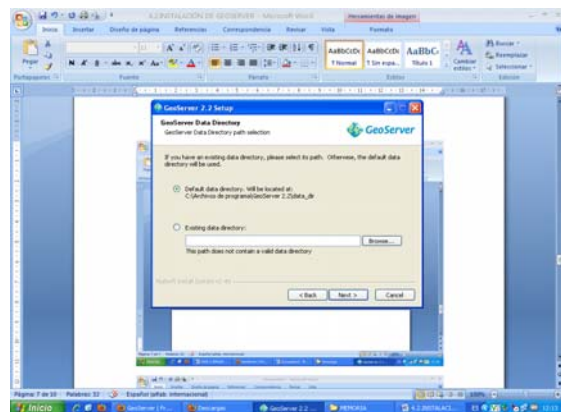
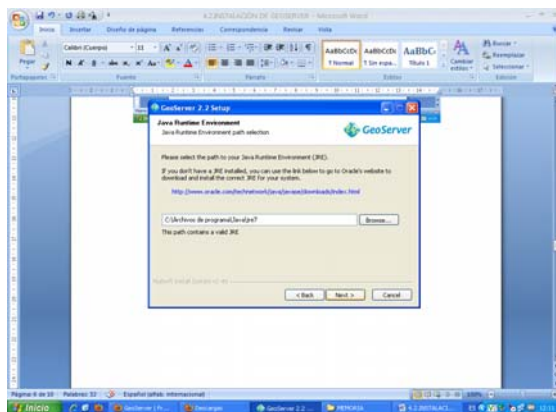
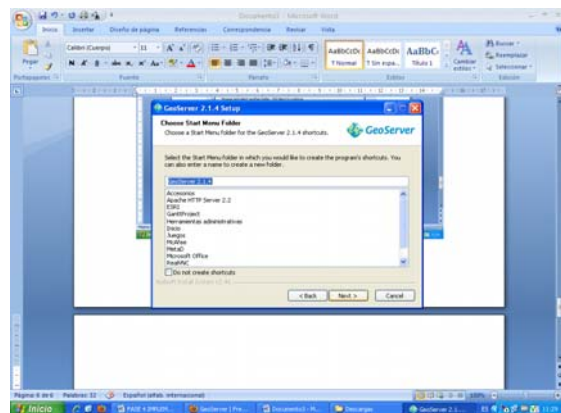
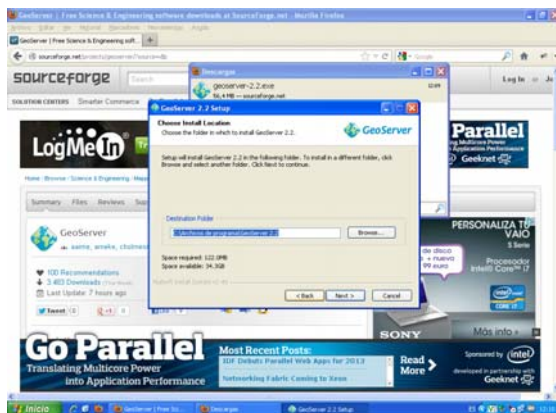
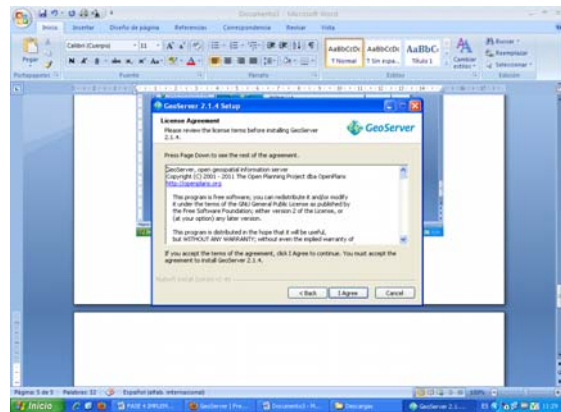
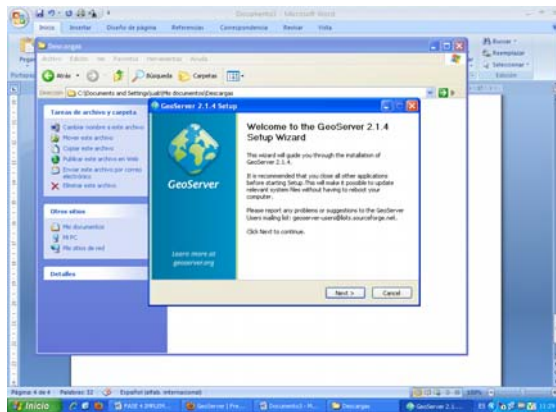
Instalación Completada

ANEXO III. INSTALACIÓN DE GEOSERVER

Se accede desde la página oficial de geoserver y en el apartado Downloads descargamos la última versión estable disponible, en este momento la 2.2., para Windows

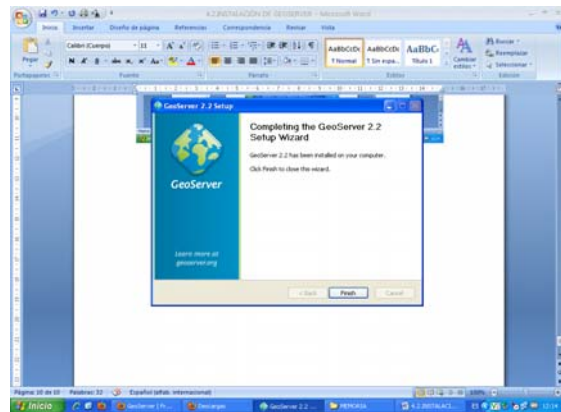
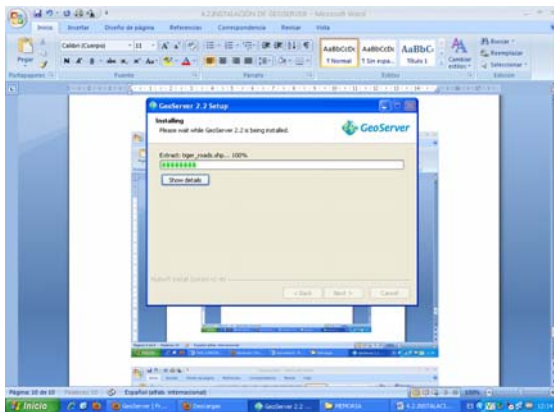
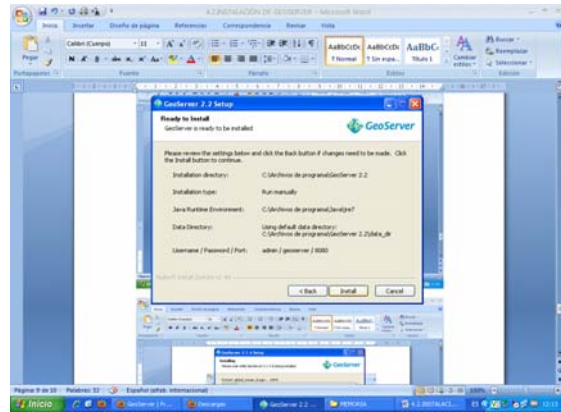
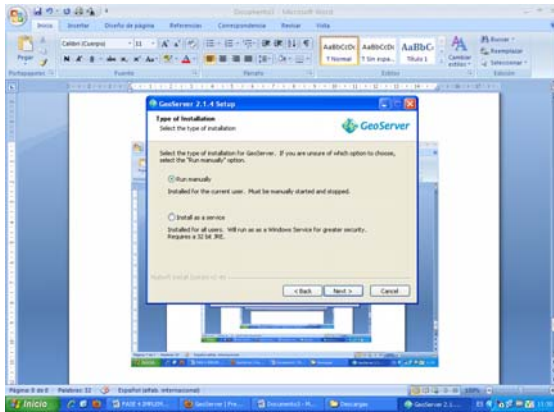


Ejecutamos el archivo descargado y seguimos los pasos del asistente:



Escogemos contraseña Usuario Administrador.

Escogemos el puerto de escucha reservado a Geoserver.



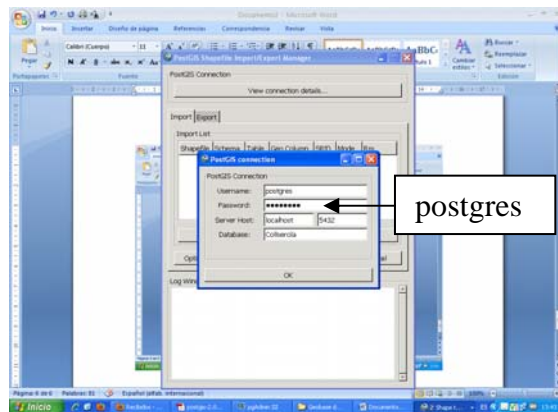
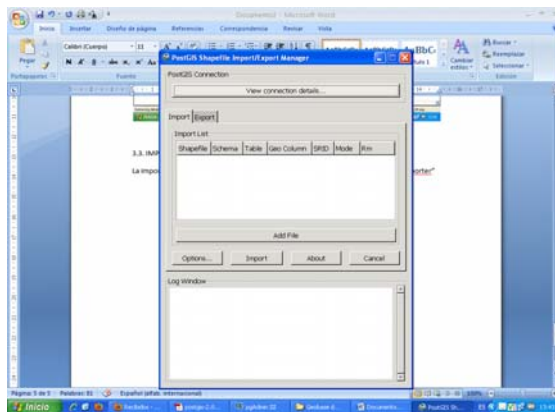
ANEXO IV. CARGA DE DATOS

1. IMPORTACIÓN DE LOS DATOS A LA GEOBASE DE DATOS:

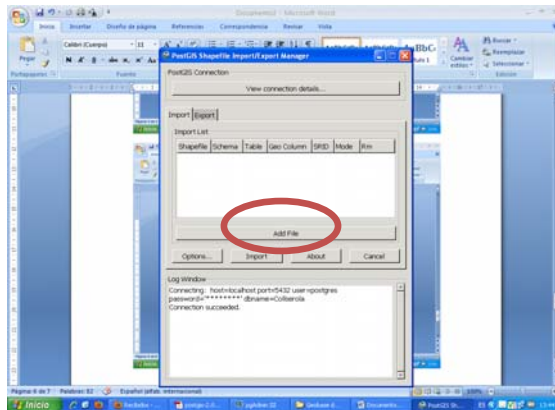
Una vez creada la base de datos se puede comenzar almacenar datos espaciales en ella. A continuación se enumeran las capas de información en formato shape y en formato raster que se almacenarán en la base de datos y que por tanto formarán parte del proyecto:

TEMÁTICA: NORMATIVA URBANÍSTICA			
Capa de información	Nombre	Geometría	Directorio
Límit Parc Natural Plan Especial (no vigente)	limitpcnou.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Límit PEPCO 1987	limitparcpl.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones de Regulació Especial	zonesregesp_pn.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones Excloses Parc Natural	zonesexcloses_pn.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Reseves Naturals Parc Natural	reservesparcials_pn.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones del Pepco 1987	pepcozonapl.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Límits Municipals	muniscpcpl.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Fonts	fontsppt.shp	punt	c:\shapes_wms\
Catàleg Edificis del Pepco	catedipepcopt.shp	punt	c:\shapes_wms\
Patrimoni	patrimoni.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Àea privada de caça	apc_privades.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Reserva de caça de Cancatá	reserveacancata.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones de caça controlades	zcc1i2.shp	polígon	c:\shapes_wms\
Zones de seguretat de caça	zsegcaça.shp		
TEMÁTICA: DISPOSITIVO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
Capa de información	Nombre	Geometría	Directorio
Elements Xarxa Elèctrica	xelectnd.shp	point	c:\sahpes_wms\
Torres de Vigilància DPI	vtvgpspt.shp	point	c:\sahpes_wms\
Punts d'inici Incendis	pif_historic.shp	point	c:\sahpes_wms\
Àmbits Dispositiu Prevenció Incendis	serrapl.shp	polígono	c:\sahpes_wms\
Franges de Protecció	franges.shp	polígono	c:\sahpes_wms\
Hidrants	fhidrantspt.shp	point	c:\sahpes_wms\
Basses Helicòpters Bombarders	fbasshelpt.shp	point	c:\sahpes_wms\
Xarxa Elèctrica	endesa2010li.shp	arc	c:\sahpes_wms\
Límit AMB	emapl.shp	polígono	c:\sahpes_wms\
Històric Incendis	cremhst2011.shp	polígono	c:\sahpes_wms\
Camins	caminsli.shp	arc	c:\sahpes_wms\
Mapa_dpi20000_v08bg200	mapa_dpi20000_v08bg200.bmp	imagen	c:\sahpes_wms\imatges\
Contínu_10000	contínu_10000.jpg	imagen	c:\sahpes_wms\imatges\

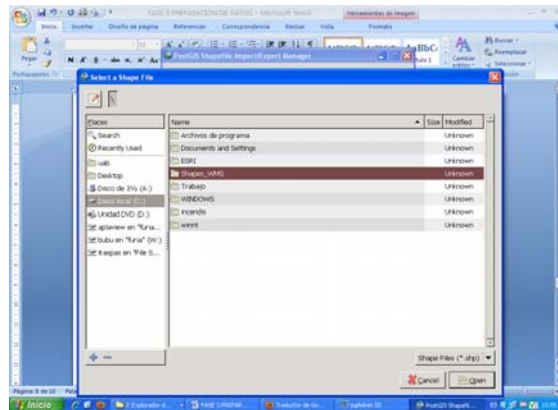
Al tratarse de datos espaciales la importación se realiza desde la aplicación "PostGIS 2.0 Shapefile and DBF Loader Exporter":



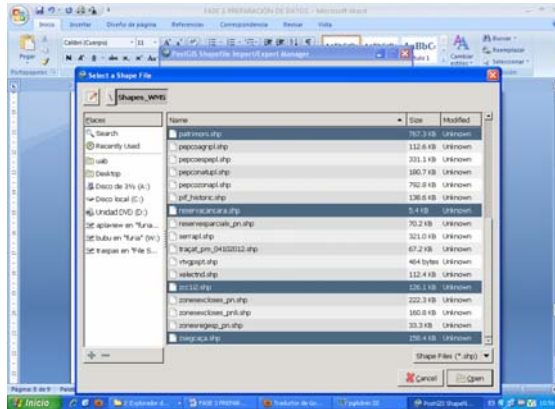
Se establece la conexión con la base de datos creada para añadir capas de información.



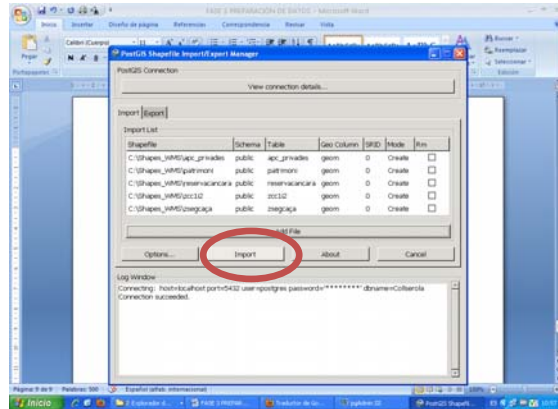
Pulsamos Añadir archivo.



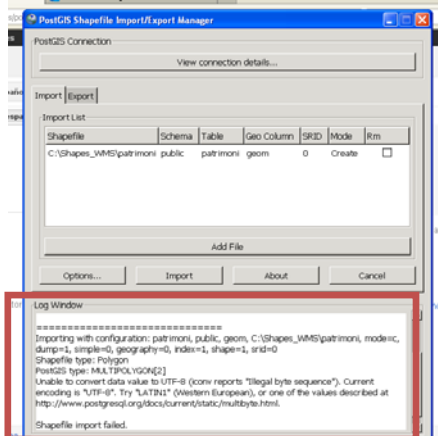
Buscamos el directorio con los shapes a importar:



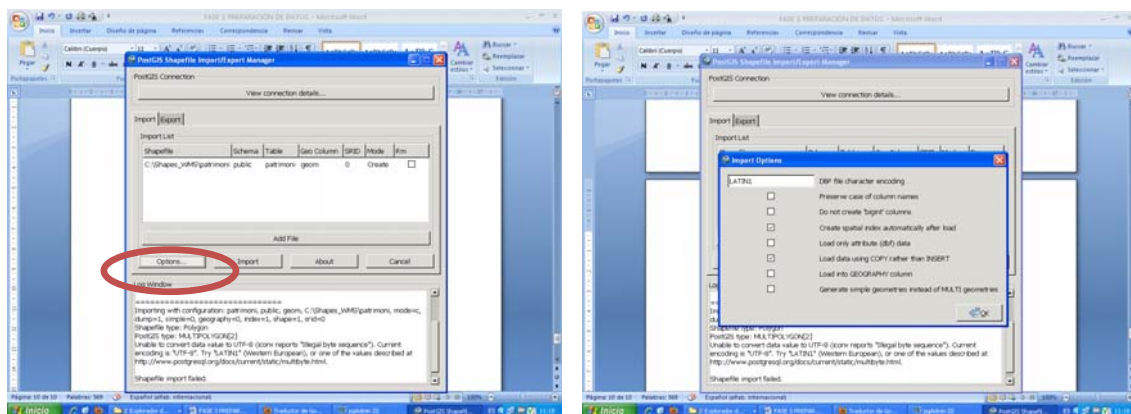
Seleccionamos los shapes a importar.



Pulsamos el botón de Importar

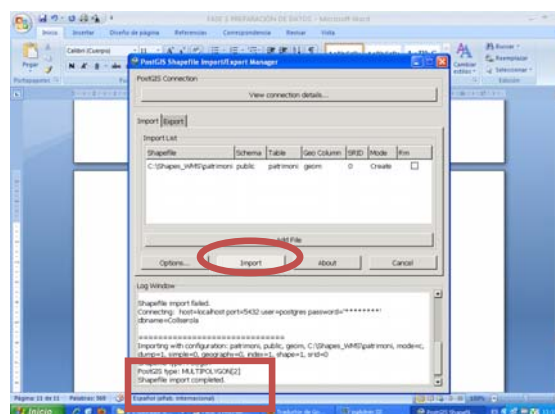


Como se puede observar en esta imagen, la importación de alguna de las capas no se pudo realizar correctamente puesto que estaban codificadas con LATIN1 y no con UTF8 que es la codificación por defecto con la que intenta realizar la importación; por tanto para estas capas se ha de indicar en el formulario que están codificadas en LATIN1 para que pueda hacer las transformaciones oportunas para la importación.



Pulsamos el botón de Opciones.

Introducimos la codificación LATIN1



Volvemos a importar con éxito

Otro error que se produce es en aquellas capas cuyo nombre contiene algún carácter que no puede reconocer tal como la “ç”, los apóstrofes, entre otros caracteres. Una vez importados los shapes se pueden administrar desde la geobase de datos (pgAdmin).

Terminada esta fase la geobase de datos ya está preparada para conectarla con el servidor de mapas y publicar la información.

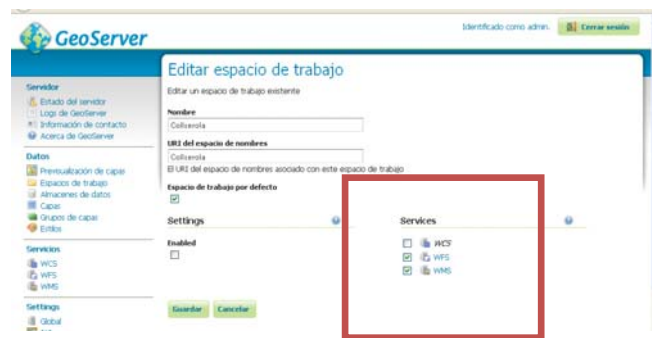
La carga de datos se ha realizado inicialmente en el sistema en Local, es decir, en la máquina de desarrollo del Proyecto, sin embargo estas operaciones se deben repetir para la carga de datos cuando el Sistema esté montado en el servidor público, salvando las diferencias en cuanto a la conexión al servicio que dejará de ser localhost para realizarse a la **IP pública /dominio** del servidor.

2. CARGAR LA GEOBASE DE DATOS EN EL SERVIDOR DE MAPAS

Una vez que los datos están almacenados en la geobase de datos de PostGIS se pueden cargar en el servidor de mapas de Geoserver para su posterior publicación.

Esta carga de datos gracias a la interfaz de administración de Geoserver, es una tarea relativamente sencilla. Requiere la conexión al almacén de datos y la publicación capa a capa configurando una serie de requisitos (extensión, sistema de coordenadas, estilo, etc).

La carga de datos se realizará siguiendo el esquema siguiente:



2. Creación de estilos.

Antes de comenzar a cargar datos en el servicio es conveniente tener preparados los estilos con los que se publicarán los datos. Geoserver permite la importación de estos estilos en formato SLD que es el estándar OGC® *Styled Layer Descriptor (SLD)* que proporciona los artefactos para la simbolización y coloreado de coberturas y geometrías geográficas. Se utiliza generalmente para aplicar estilos a los Web Map Services, o los estilos de un GML proporcionado por Web Feature Services.

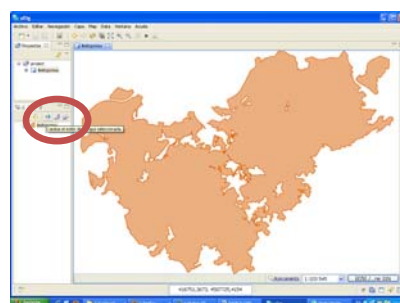
FUENTE: <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>

Por tanto la simbolización de estas capas puede realizarse por cualquier SIG de escritorio que permita la exportación de dicha simbolización en formato SLD para que posteriormente se pueda importar a Geoserver. De las múltiples alternativas open source se han escogido los siguientes SIG de escritorio por sus posibilidades de simbolización:

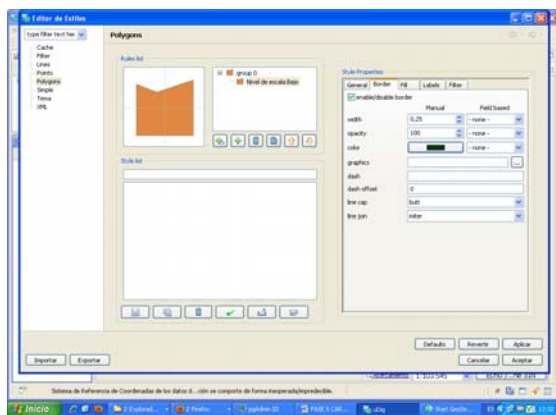
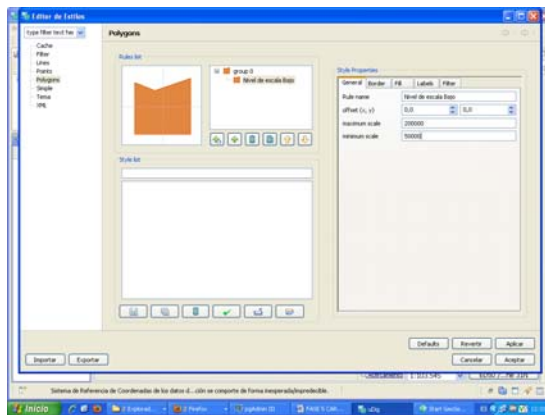
- uDig, que permite simbolizaciones distintas para distintos niveles de escala y la aplicación de etiquetas, pero que está limitado para la categorización por un atributo ya que es necesario filtrar y generar tantos símbolos como valores únicos tenga el atributo.
- Quantum GIS que permite la simbolización rápida por valores únicos de cualquier atributo y posee un amplio abanico de posibilidades de simbolización (simple, compuesta, gráficos, etc).
- Atlas Styler, ofrece las mismas herramientas de simbolización que uDig pero con la ventaja de que incorpora un asistente para el filtrar los valores de los atributos.

A continuación se muestra la creación de estilos con cada uno de estos recursos:

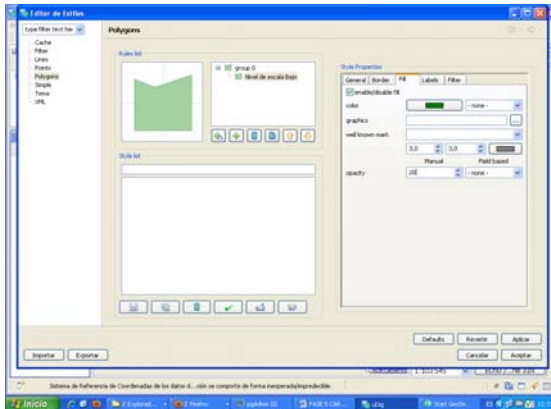
- Simbolización de la capa de información *limitcpcnou.shp* con uDig, aplicando distintos niveles de escala:



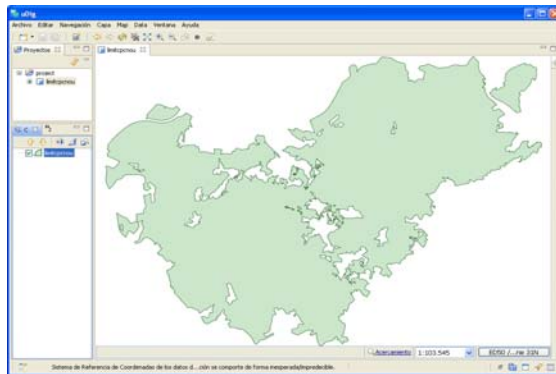
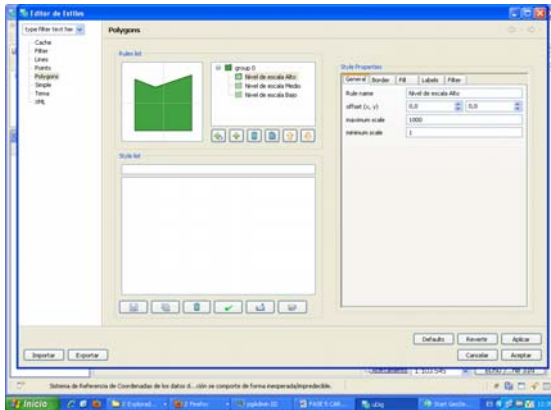
Pulsar botón para simbolización.



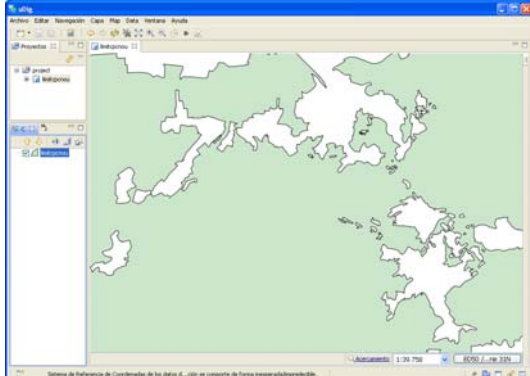
Se pueden crear tantas reglas de simbolización como niveles de escala se requieran. En este caso se definen tres niveles de escala Bajo, Medio y Alto correspondientes a tres intervalos de escala.



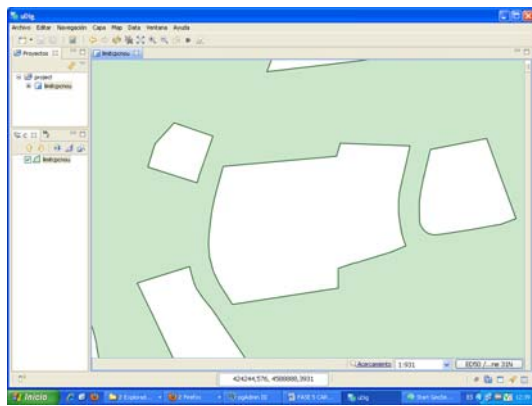
Añadir nueva regla



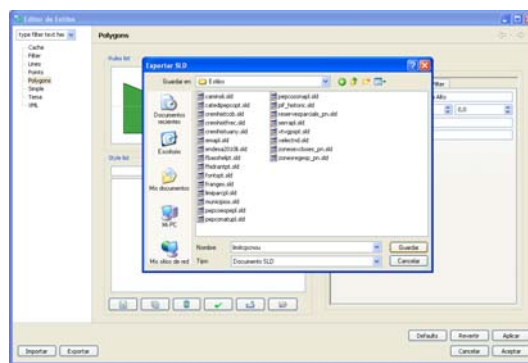
Definimos distintas reglas para distintos niveles de escala



Se puede observar cómo a medida que aumentamos la escala el borde del polígono se hace más grueso, tal y como se ha indicado al editar la simbolización.



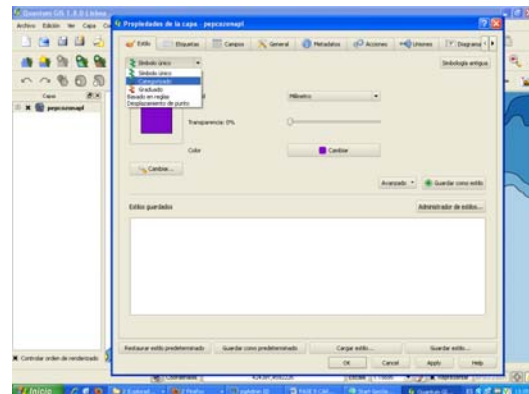
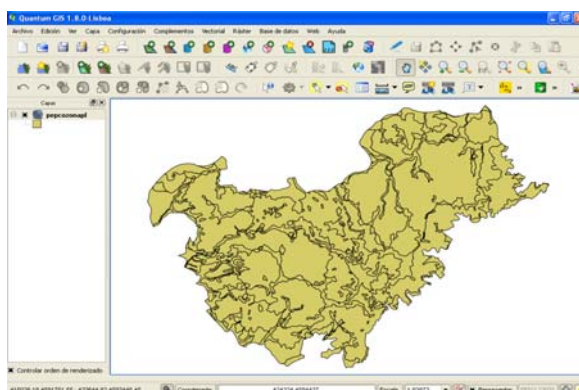
Así a un nivel de escala de detalle (a partir de 1:1000) el límite del parque se puede definir con un trazado grueso evidente mientras que si se mantuviese este grosor a menor escala el resultado sería un trazado demasiado grueso que solaparía información.



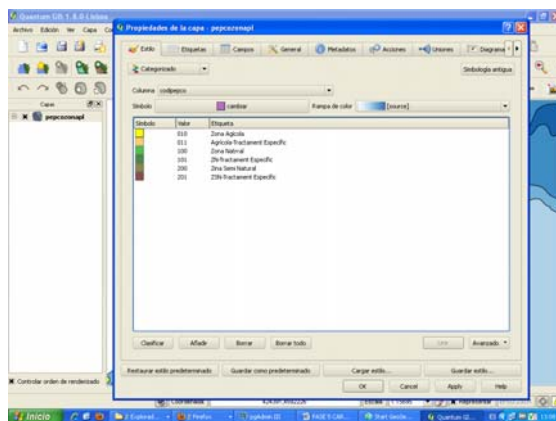
Al comprobar que la simbolización es la adecuada se procede a su exportación en formato SLD.

El archivo SLD se puede guardar en cualquier directorio puesto que luego se hará una exportación a Geoserver donde también serán almacenados. El nombre del estilo coincidirá exactamente con el nombre de la capa para la que se ha concebido el estilo, con el objetivo de dotar de orden y sencillez a la carga de datos.

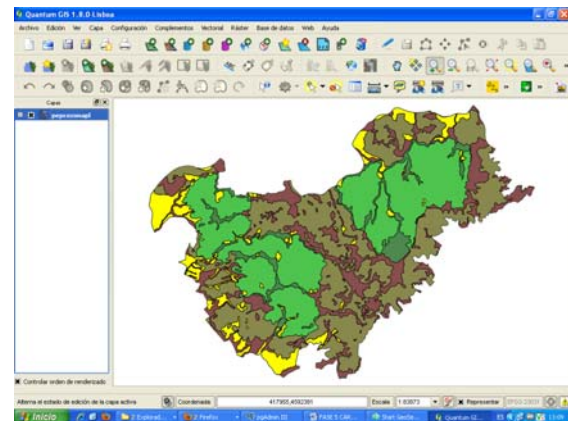
- Simbolización de la capa de información *pepcozonapl.shp* con **Quantum SIG** aplicando una simbolización categorizada por valores únicos del atributo código Pepco.



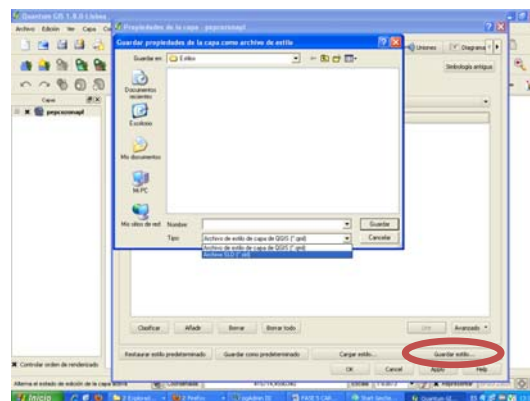
Se carga la capa y se accede al menú de simbolización por categorías.



Se simboliza cada valor del atributo según se requiera.



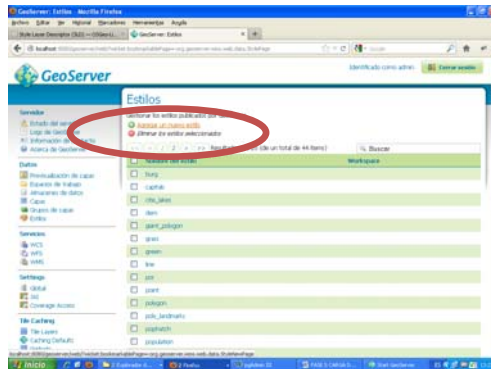
Se comprueba que la visualización es la adecuada.



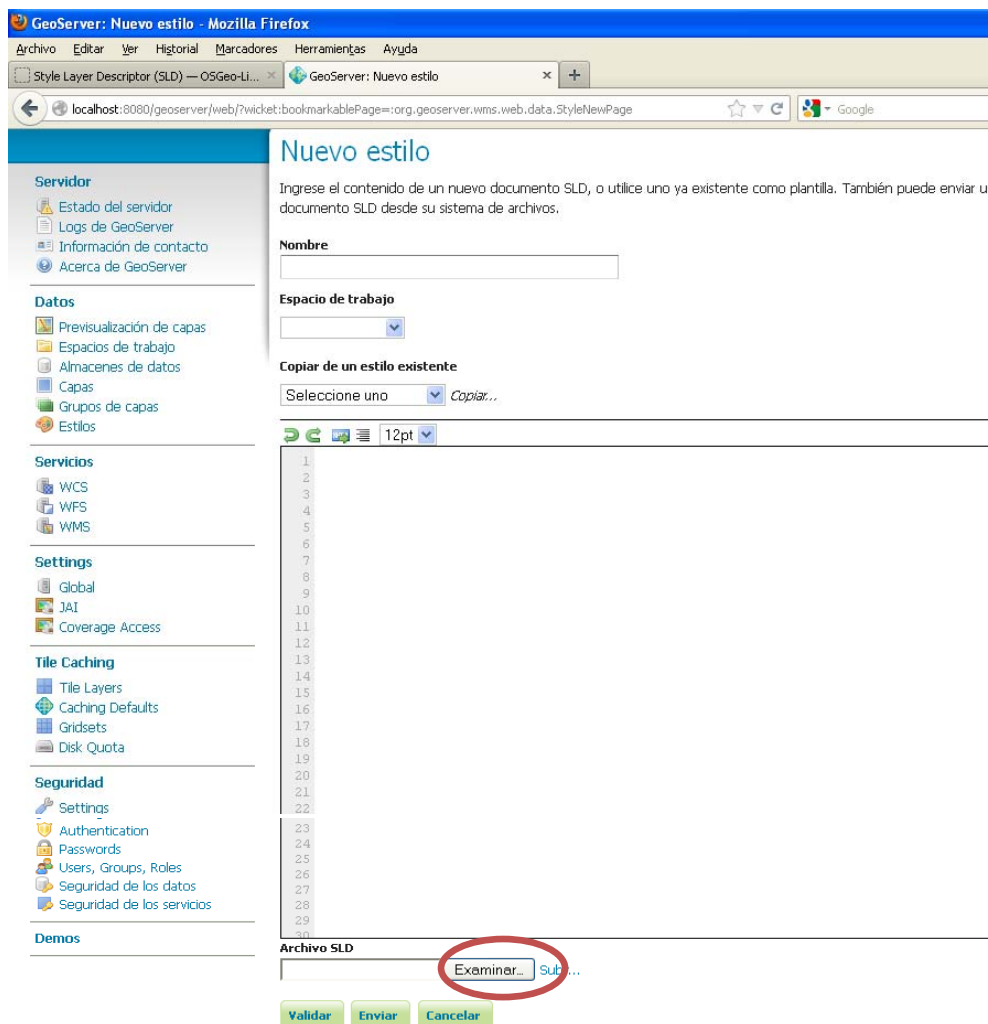
Y se guarda el estilo en formato SLD

3. Carga de estilos en Geoserver dentro del espacio de trabajo del proyecto.
Una vez generados todos los estilos en formato SLD, se pueden cargar en el servicio desde el entorno web de administración de Geoserver:

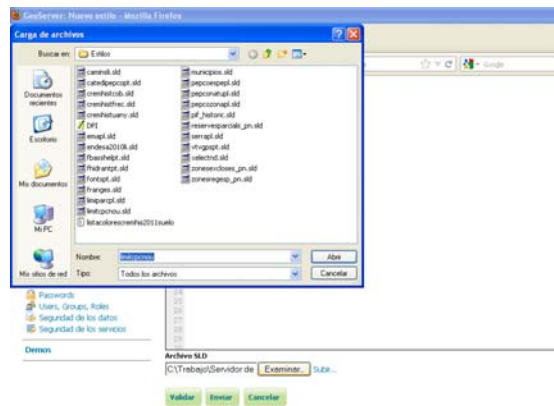




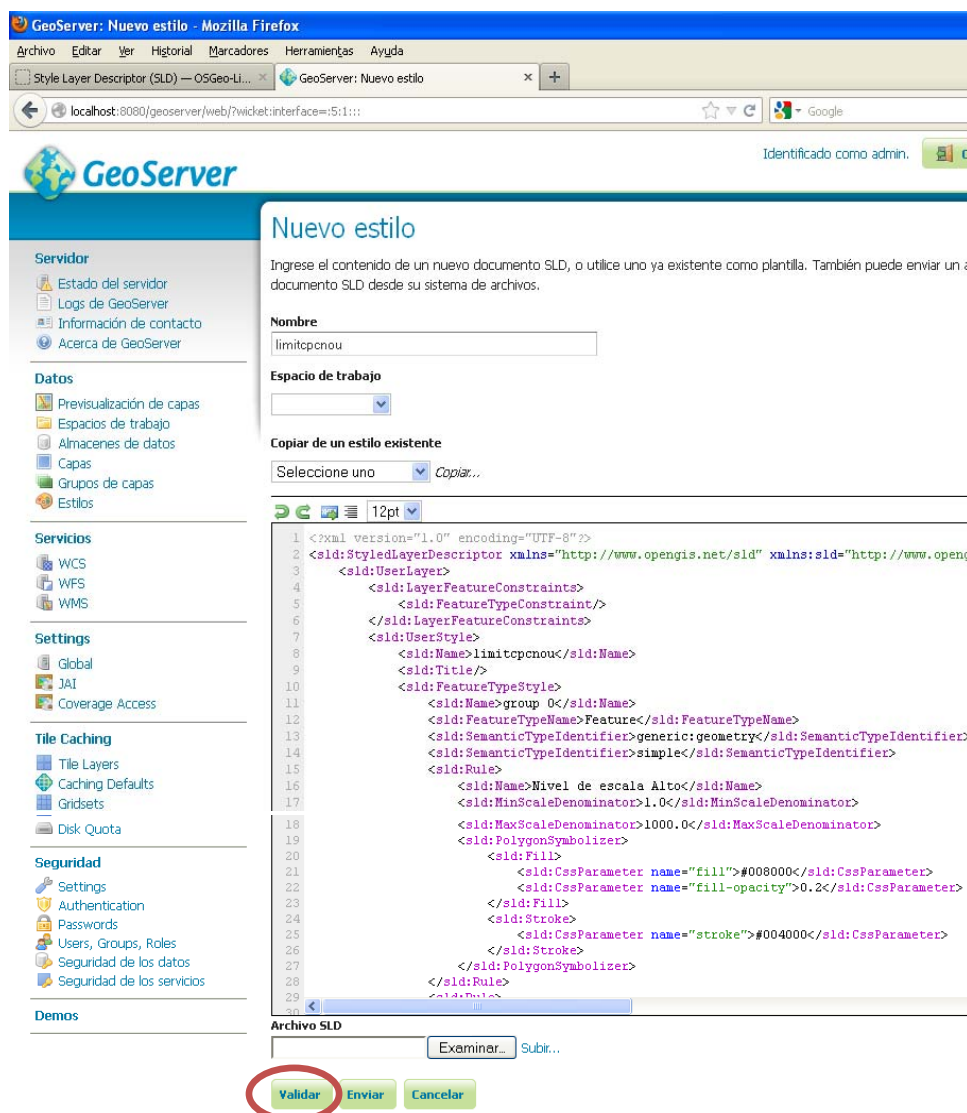
Agregar un nuevo Estilo.



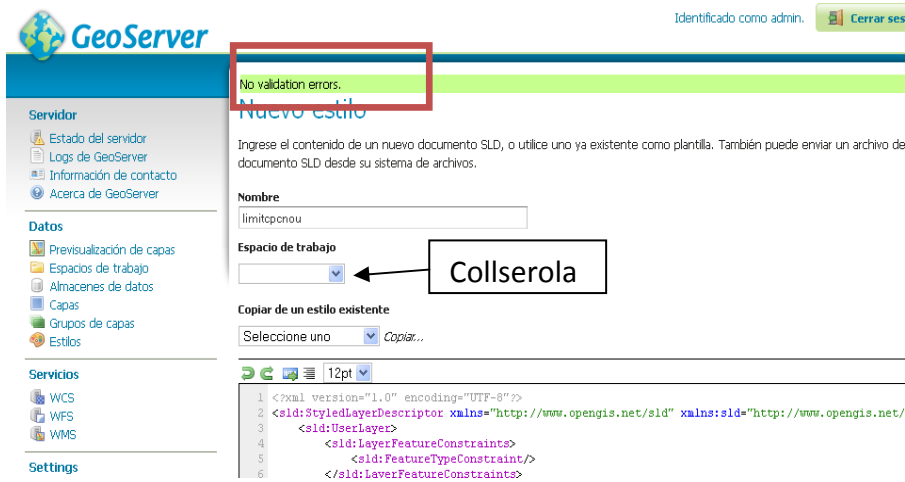
Desde este formulario se puede importar el estilo.



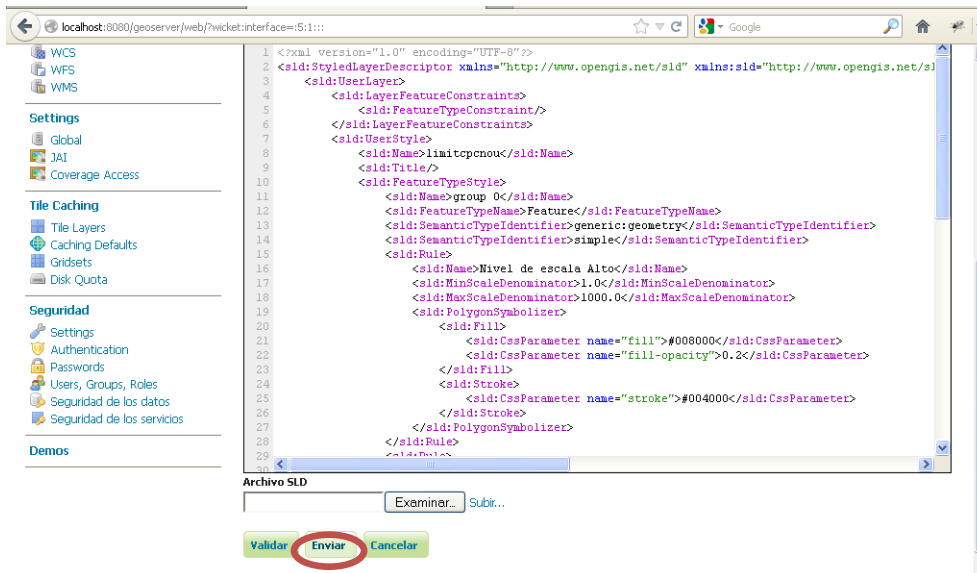
Recuperamos el archivo SLD de la capa correspondiente



Al subir el archivo se rellena el código necesario para la creación del estilo en Geoserver; desde aquí también se pueden modificar elementos y validar.



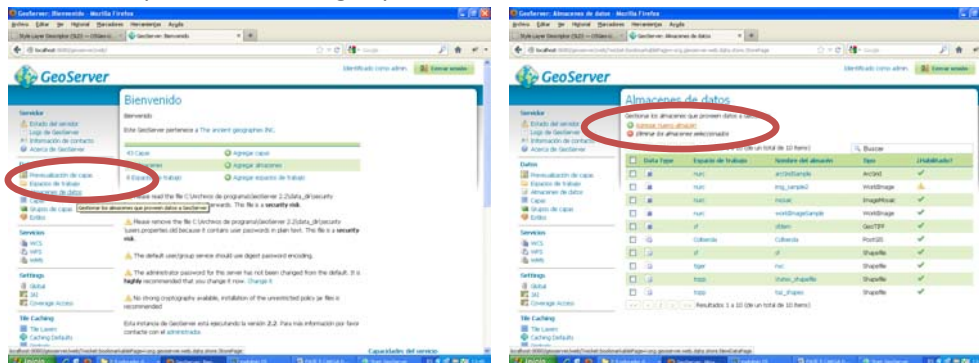
Una vez validado el código, si no se detectan errores se puede cargar.



Esta operación se ha de repetir con cada uno de los estilos con los que se pretende publicar las distintas capas.

Una vez cargados todos los estilos se pueden cargar las capas y asignarles dichos estilos.

4. Conexión con el almacén de datos desde el cual se publicarán los datos, que es la base de datos espaciales de Postgis que también se denomina "Collserola".

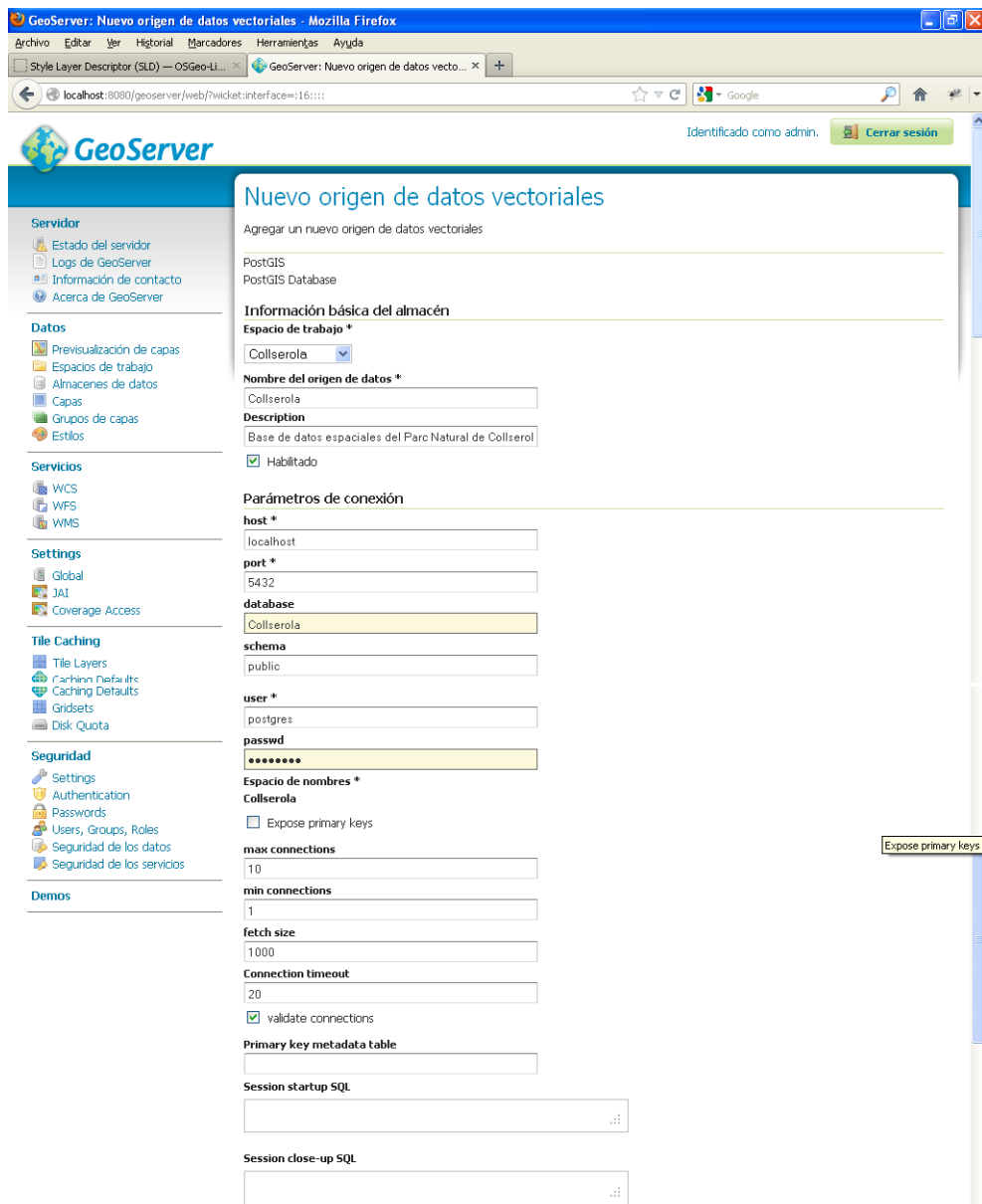


Pulsamos en el menú de Almacén de datos.

Agregar un nuevo almacén de datos



Selección PostGis com Almacén de datos



Loose bbox
 Estimated extends
 preparedStatements

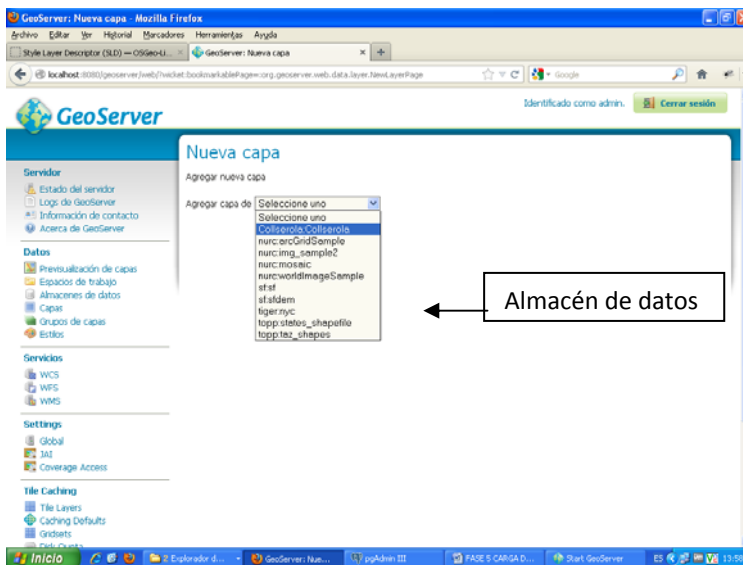
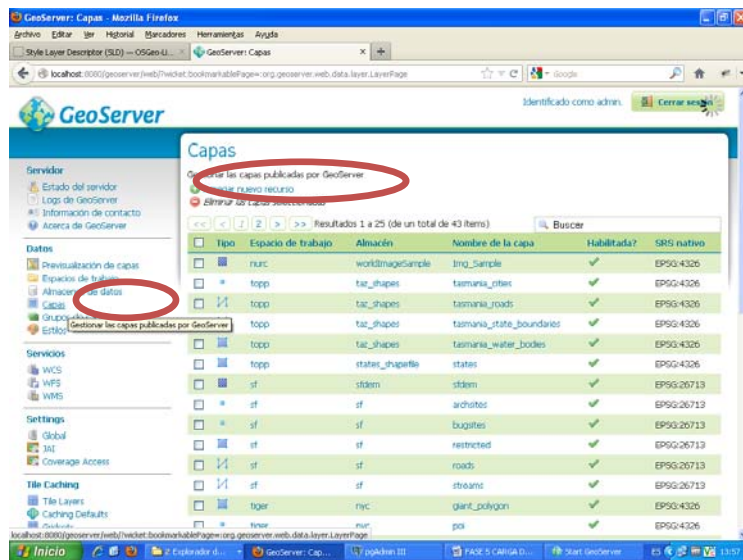
Max open prepared statements

encode functions

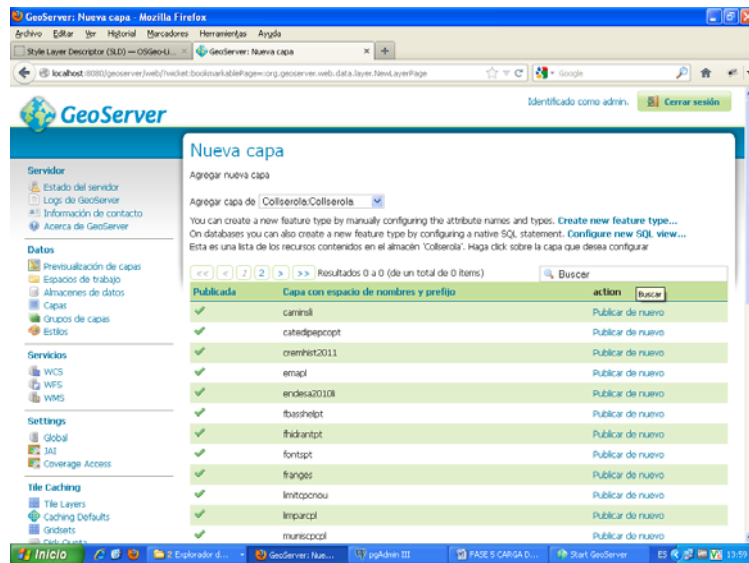
Guardar **Cancelar**

De esta forma se realiza la conexión entre el servidor de mapas y la base de datos donde se encuentran los datos espaciales.

A continuación se pueden visualizar las capas que contiene la base de datos "Collserola".



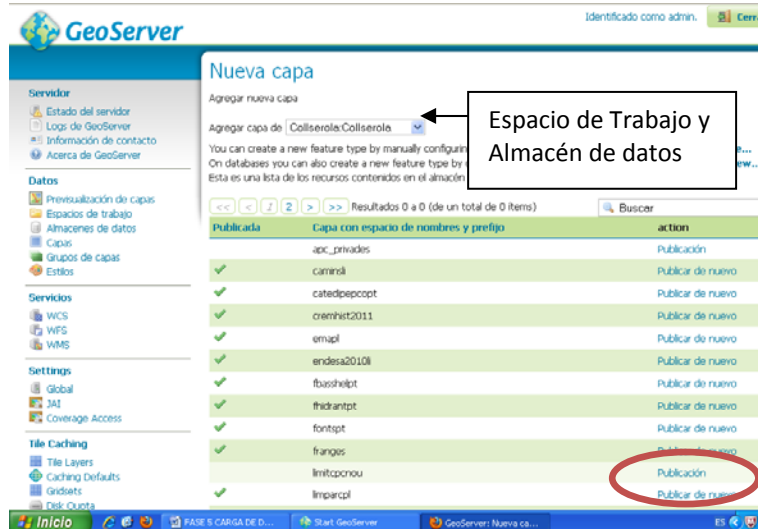
Para agregar las capas se debe conectar por tanto con la base de datos “Collserola” dentro del espacio de trabajo al que se pretende agregar información “Collserola”.




Así se muestran todas las capas de información que contiene la base de datos “Collserola” y desde este formulario se puede realizar la operación de publicar.

- Publicación capa a capa de los datos aplicando sistema de coordenadas, extensión y estilo.

Para publicar una capa se ha de agregar un nuevo recurso seleccionando como almacén de datos la base de datos de PostGIS.




Identificado como admin. [Cerrar](#)

Servidor

- Estado del servidor
- Logs de GeoServer
- Información de contacto
- Acerca de GeoServer

Datos

- Previsualización de capas
- Espacios de trabajo
- Almacenes de datos
- Capas
- Grupos de capas
- Estilos

Servicios

- WCS
- WFS
- WMS

Settings

- Global
- JAI
- Coverage Access

Tile Caching

- Tile Layers
- Caching Defaults
- Gridsets

Seguridad

- Settings
- Authentication
- Passwords
- Users, Groups, Roles
- Seguridad de los datos
- Seguridad de los servicios

Demos

Editar capa

Editar los datos de la capa y la información de publicación

Collserola:limitpcnou

Configure el recurso y la información de publicación para esta capa

Datos
Publicación
Dimensions
Tile Caching

Información básica del recurso

Nombre

Título

Resumen

Límit del Parc Natural de la Serra de Collserola

Palabras clave

Palabras clave actuales

 Eliminar seleccionados

Nueva palabra clave

Vocabulary

Add Keyword

Vínculos a metadatos

No hay vínculos de metadatos hasta el momento

Agregar vínculo Note only FGDC and TC211 metadata links show up in WMS 1.1.1 capabilities

Sistema de referencia de coordenadas

SR5 nativo

SR5 declarado
 Buscar... EPSG:ED50 / UTM zone 31N...

Gestión de SRC
 ▼

Sistema de coordenadas

Encuadres

Encuadre nativo

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y
416.612.8248	4.582.030.0001	432.155.1727	4.593.168.9927

[Calcular desde los datos](#)

Encuadre Lat/Lon

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y
2,000074116045E	41,38365065880E	2,1874767218201	41,485437561302

Extensión de la capa

[Calcular desde el encuadre nativo](#)

Detalles del Feature Type

Propiedad	Tipo	Nulo permitido	Ocurrencias mín/máx
area	Double	true	0/1
perimeter	Double	true	0/1
hectares	Double	true	0/1
pn	Short	true	0/1
descripció	String	true	0/1
codi	String	true	0/1
geom	MultiPolygon	true	0/1

[Reload feature type](#) ...

Guardar
Cancelar



Identificado como admin.



- Servidor**
 - Estado del servidor
 - Logs de GeoServer
 - Información de contacto
 - Acerca de GeoServer
- Datos**
 - Previsualización de capas
 - Espacios de trabajo
 - Almacenes de datos
 - Capas
 - Grupos de capas
 - Estilos
- Servicios**
 - WCS
 - WFS
 - WMS
- Settings**
 - Global
 - JAI
 - Coverage Access
- Tile Caching**
 - Tile Layers
 - Caching Defaults
 - Gridsets
- Seguridad**
 - Settings
 - Authentication
 - Passwords
 - Users, Groups, Roles
 - Seguridad de los datos
 - Seguridad de los servicios
- Demos**

Editar capa

Editar los datos de la capa y la información de publicación

Collserola:limitpcnou

Configure el recurso y la información de publicación para esta capa

- Datos
- Publicación**
- Dimensiones
- Tile Caching

Editar capa

Nombre

 Habilitado Advertised

Configuración de HTTP

 Cabeceras de respuesta de caché

Tiempo de caché (segundos)

Configuración de WFS

Límite de número de features por consulta

Máximo número de decimales

Configuración WMS

 Queryable

Estilo por defecto

- limitpcnou
- fbasshelpt
- fhidranpt
- fontcpt
- franges
- giant_polygon
- grass
- green
- limiparcpl
- limitpcnou**
- limitpcnou
- line
- muniscpcpl
- pepcoespepl
- pepconatupl
- pepcozonapl
- piif_historic
- poi
- point
- poly_landmarks
- polygon

Estilo

Estilos

Estilos seleccionados

Ruta WMS por defecto

Authority URLs for this WMS Layer

No authority URLs so far

Atribución de WMS

Texto de atribución

Vínculo a la información de atribución

URL del logo

"Content type" del logo

Altura de la imagen para el logo

Altura de la imagen para el logo

[Auto detectar tamaño y tipo de imagen](#)

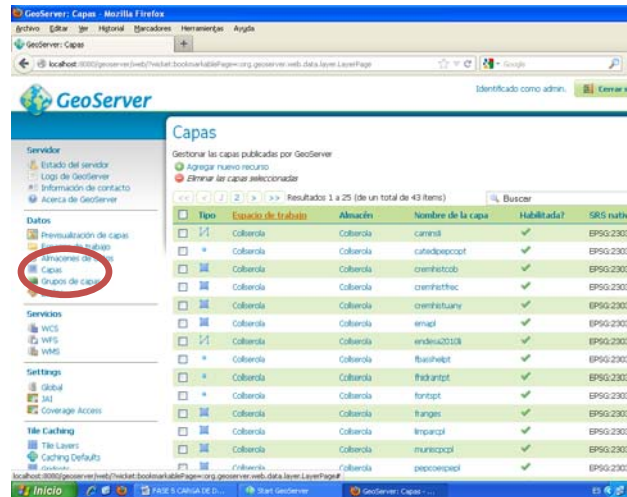
Configuración del formato KML

Atributo de "regionado" por defecto

Método de "regionado" por defecto

Features por tesela de "regionado"

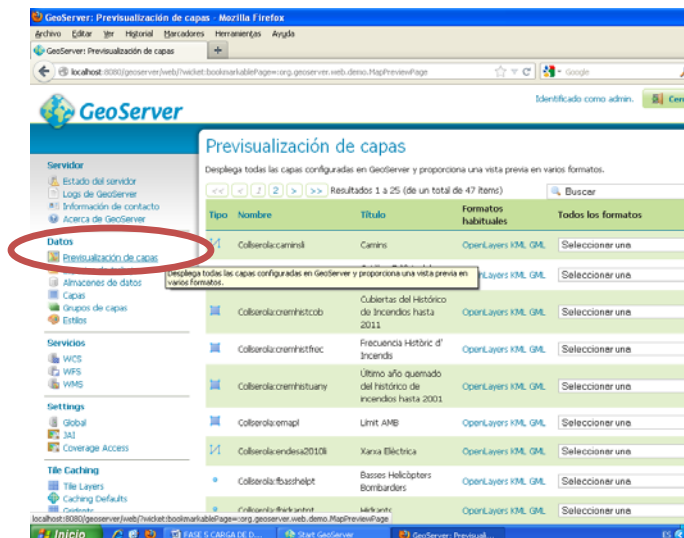
Una vez publicadas todas las capas deben aparecer en el apartado de capas dentro del espacio de trabajo del proyecto, "Collserola".



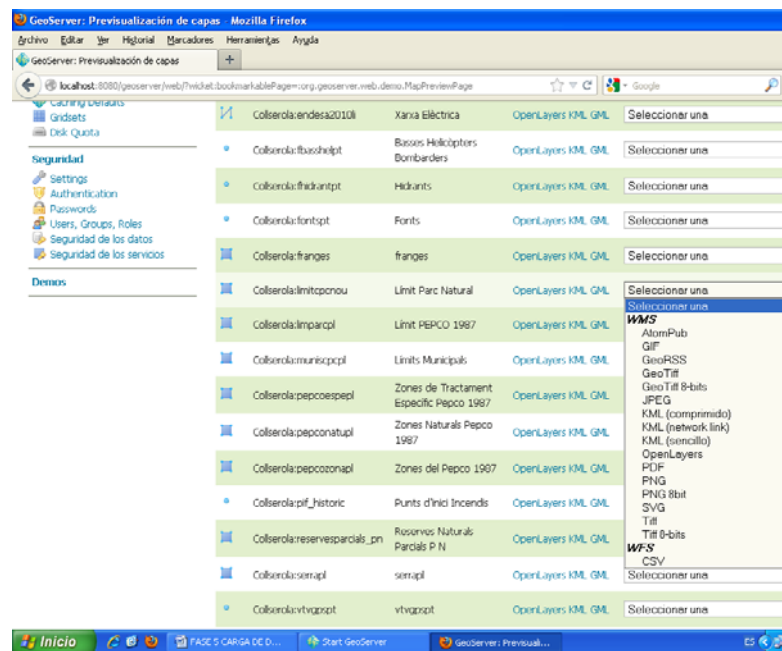
Realizadas estas operaciones ya está publicada toda la información y por tanto ya está listo el servicio para realizarle peticiones.

6. Previsualización de las capas para comprobar el éxito de la publicación y obtener la ruta de conexión al servicio.

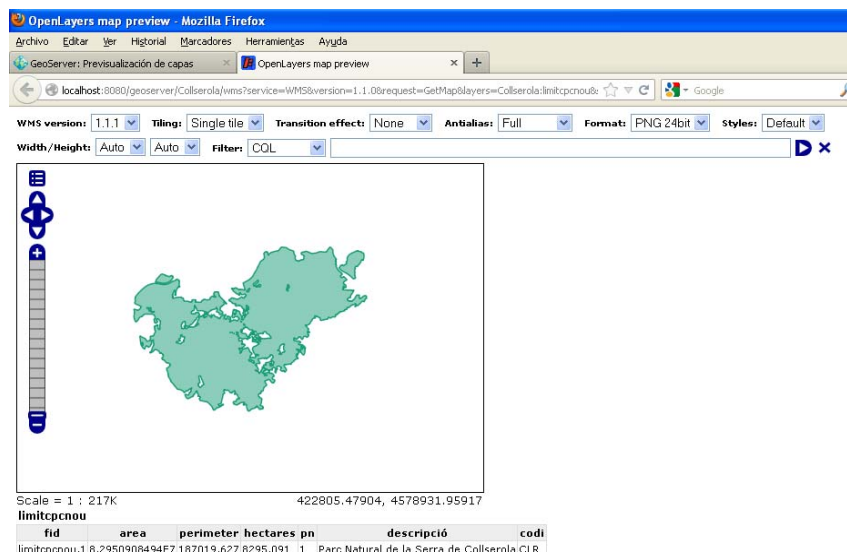
En el apartado de Previsualización de capas del entorno web de administración de Geoserver se pueden visualizar todas las capas de información que contiene el servicio.



Además permite visualizarlo en distintos soportes tanto para el servicio WMS como WFS.



Esta es una muestra de visualización en el entorno web de OpenLayers para WMS:



De esta visualización además se puede extraer la URL del servicio WMS en local que es:

<http://localhost:8080/geoserver/Collserola/wms?>

y la URL del servicio WFS que en local es:

<http://localhost:8080/geoserver/Collserola/ows?>

Una vez publicadas las capas el SERVICIO está listo para ser utilizado tanto por clientes SIG como por una aplicación web a través de estas URL.

3. CARGAR LA UNA IMAGEN EN GEOSERVER COMO FONDO TOPOGRÁFICO

El fondo topográfico se ha elaborado a partir de una selección de capas de información vectorial muy elaborada y detallada, montadas en un proyecto de ArcGIS que permite la exportación de la vista de estas capas a una imagen TIFF.

Las imágenes TIFF se puede importar como un nuevo almacén de datos de Geoserver dentro del mismo espacio de trabajo del Sistema (Workspace "Collserola"):



Nuevo Almacén de datos.



Origen de datos de imagen.

Atribución de WMS

Texto de atribución

Vínculo a la información de atribución

URL del logo

"Content type" del logo

Altura de la imagen para el logo

Altura de la imagen para el logo

Auto detectar tamaño y tipo de imagen

Configuración del formato KML

Atributo de "regionado" por defecto

Método de "regionado" por defecto

Features por tesela de "regionado"

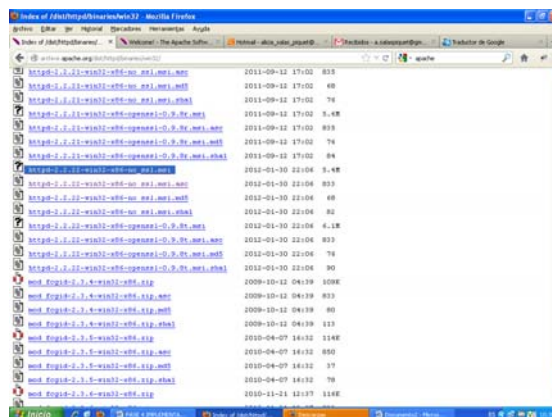
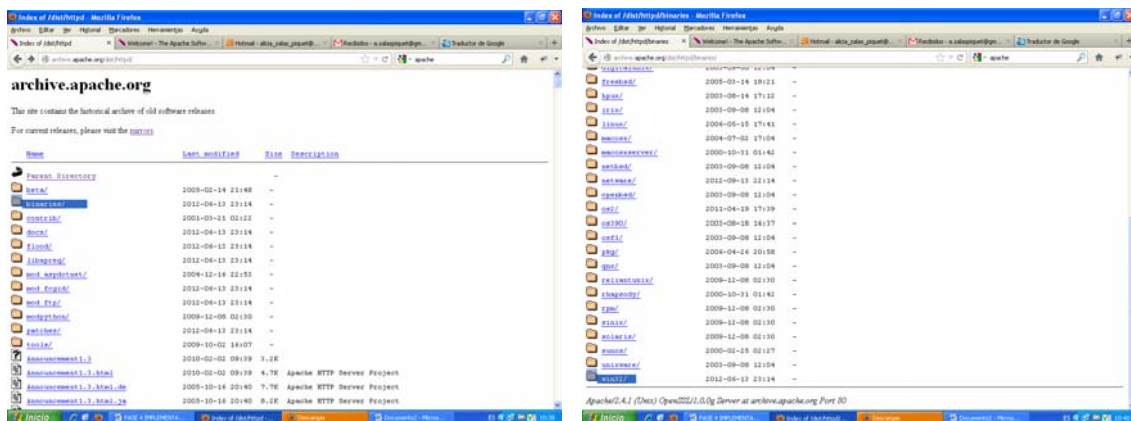
Configuración de la imagen a incorporar

ANEXO V. INSTALACIÓN APACHE

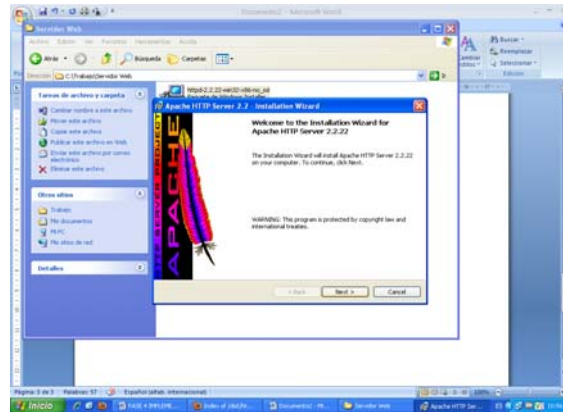
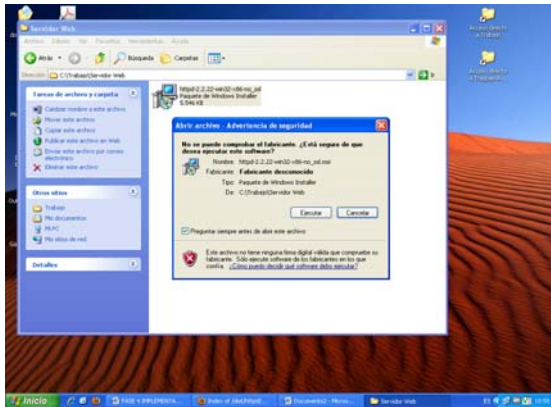
Desde la página de descargas de apache: <http://httpd.apache.org> y allí pinchamos sobre archive download site



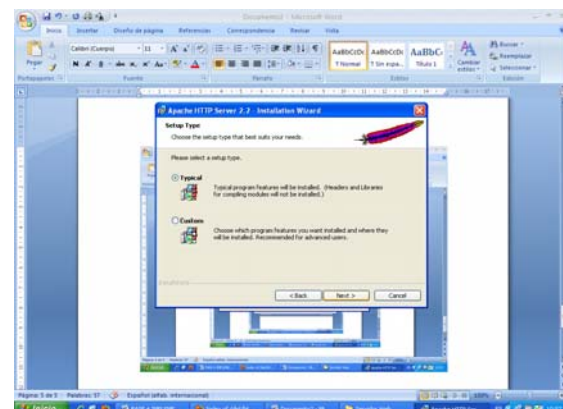
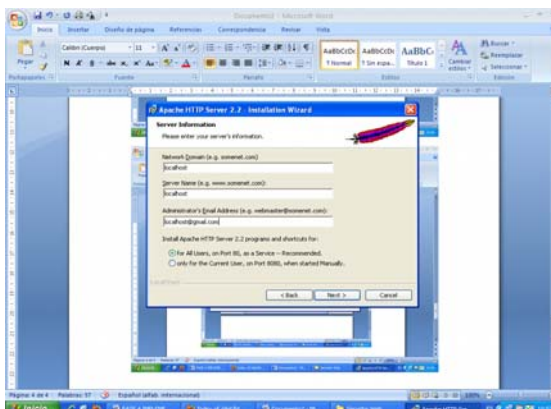
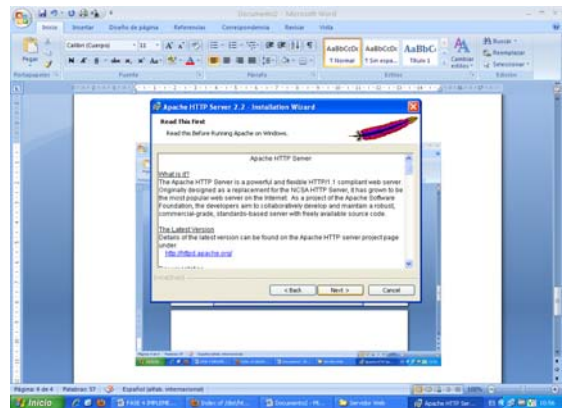
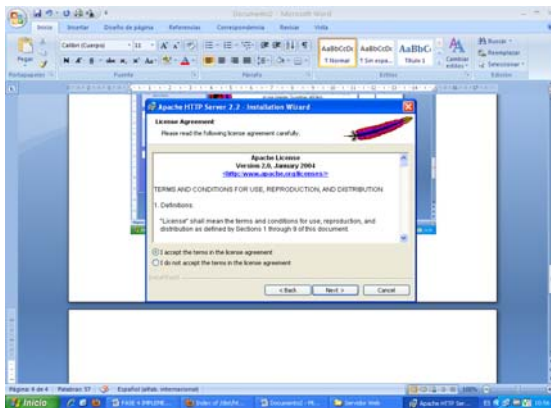
Nos dirige a un directorio con los archivos para la descarga, y buscamos en la carpeta binaries / win_32 el ejecutable de instalación de la última versión disponible para Windows binario de 32 bits:



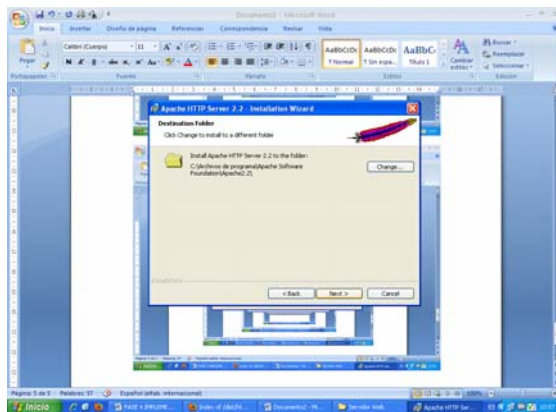
Lo descargamos y ejecutamos:



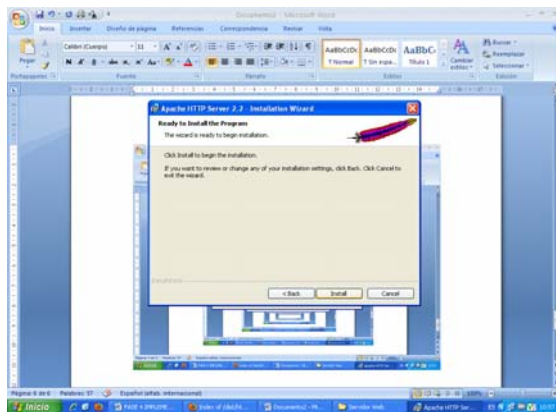
Seguimos los pasos del Asistente:



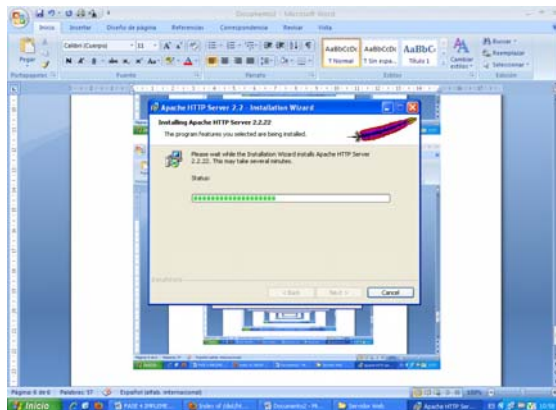
Identificar el servidor donde ha de ser instalado.



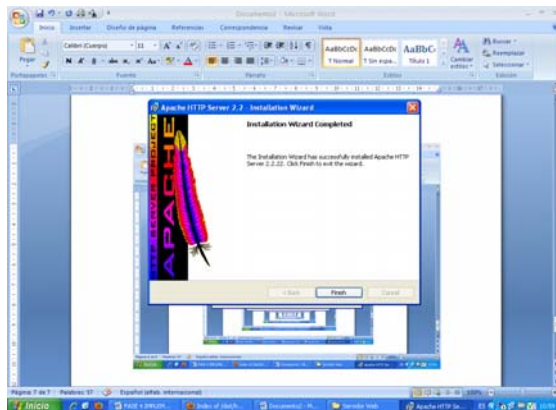
Directorio de Instalación.



Instalador listo.



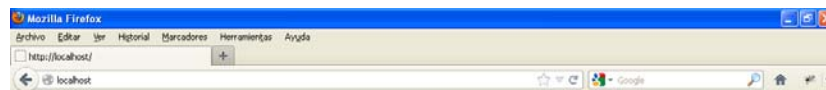
Instalación en curso.



Instalación finalizada.

A continuación vamos al archivo de configuración httpd.conf (en el directorio Apache/conf/) y asegurar que el listen es 80 (poner listen 80).

Y comprobar que ha arrancado desde la petición <http://localhost> en el navegador:



It works!



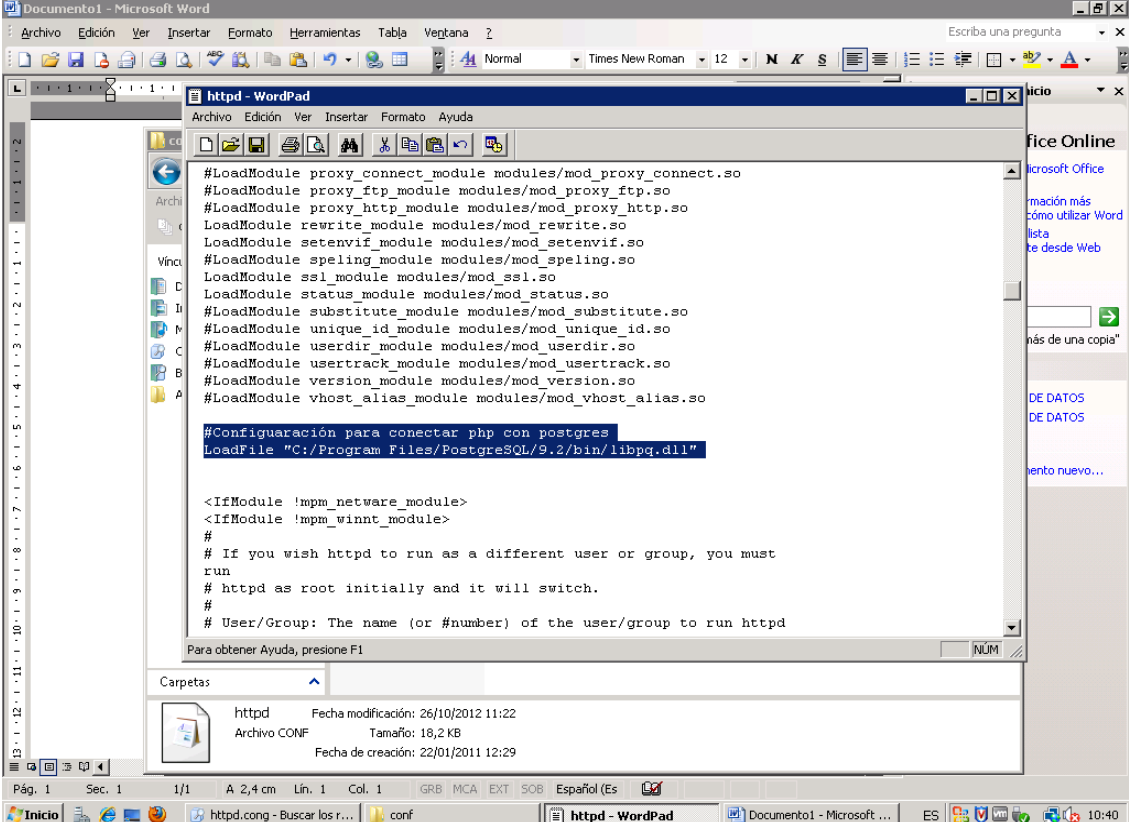
ANEXO VI. CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS POSTGRES MEDIANTE PHP

Una vez que el shape con los topónimos está incorporado como una tabla en postgres se ha de establecer una conexión desde la aplicación a la base de datos de POSTGRES, esta conexión se realiza mediante lenguaje PHP.

Pero antes de establecer dicha conexión se ha de realizar una serie de configuraciones dentro del Servidor, liberando las extensiones y las bibliotecas propias de la conexión específica de Postgres mediante PHP; para ello se ha de realizar los siguientes pasos:

1. Incorporar la librería Postgres "libpq.dll" al archivo "httpd.conf" del servidor web APACHE:
 - "libpq.dll" se encuentra en: C:/Program Files/PostgreSQL/9.2/bin/libpq.dll
 - "httpd.conf" se encuentra en : C:/xampp/apache/conf/httpd

Abrimos el httpd.conf y añadimos la librería:



```
#LoadModule proxy_connect_module modules/mod_proxy_connect.so
#LoadModule proxy_ftp_module modules/mod_proxy_ftp.so
#LoadModule proxy_http_module modules/mod_proxy_http.so
LoadModule rewrite_module modules/mod_rewrite.so
LoadModule setenvif_module modules/mod_setenvif.so
#LoadModule speling_module modules/mod_speling.so
LoadModule ssl_module modules/mod_ssl.so
LoadModule status_module modules/mod_status.so
#LoadModule substitute_module modules/mod_substitute.so
#LoadModule unique_id_module modules/mod_unique_id.so
#LoadModule userdir_module modules/mod_userdir.so
#LoadModule usertrack_module modules/mod_usertrack.so
#LoadModule version_module modules/mod_version.so
#LoadModule vhost_alias_module modules/mod_vhost_alias.so

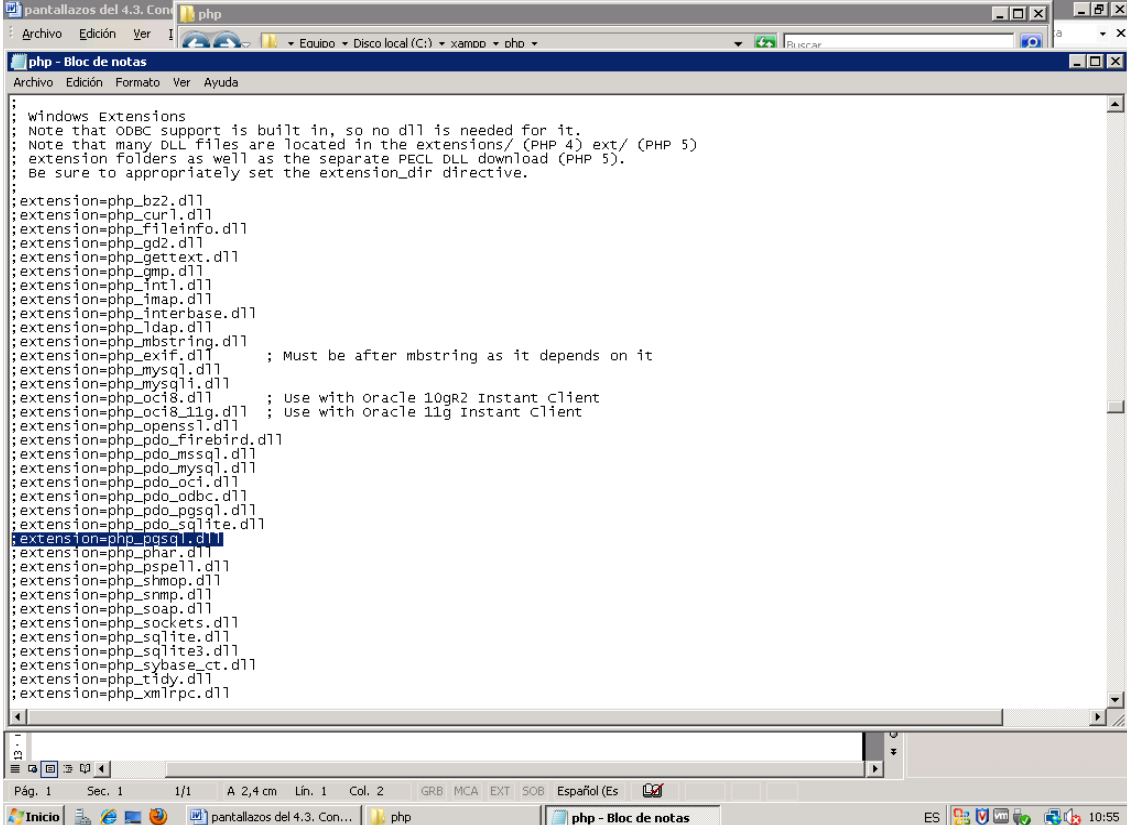
#Configuración para conectar php con postgres
LoadFile "C:/Program Files/PostgreSQL/9.2/bin/libpq.dll"

<IfModule !mpm_netware_module>
<IfModule !mpm_winnt_module>
#
# If you wish httpd to run as a different user or group, you must
run
# httpd as root initially and it will switch.
#
# User/Group: The name (or #number) of the user/group to run httpd
#
# Para obtener Ayuda, presione F1
```

2. Editar el archivo de PHP php.ini para activar la extensión específica de postgres:

- “php.ini” se encuentra en: C:\xampp\php\php.ini-developer”

Para activar dicha extensión se ha de eliminar el “;” que precede a la línea de comando de la misma.



```
.
:
: windows Extensions
: Note that ODBC support is built in, so no dll is needed for it.
: Note that many DLL files are located in the extensions/ (PHP 4) ext/ (PHP 5)
: extension folders as well as the separate PECL DLL download (PHP 5).
: Be sure to appropriately set the extension_dir directive.
:
:extension=php_bz2.dll
:extension=php_curl.dll
:extension=php_fileinfo.dll
:extension=php_gd2.dll
:extension=php_gettext.dll
:extension=php_gmp.dll
:extension=php_intl.dll
:extension=php_imap.dll
:extension=php_interbase.dll
:extension=php_ldap.dll
:extension=php_mbstring.dll
:extension=php_exif.dll ; Must be after mbstring as it depends on it
:extension=php_mysql.dll
:extension=php_mysqli.dll
:extension=php_oci8.dll ; use with Oracle 10gR2 Instant Client
:extension=php_oci8_11g.dll ; use with Oracle 11g Instant Client
:extension=php_openssl.dll
:extension=php_pdo_firebird.dll
:extension=php_pdo_mysql.dll
:extension=php_pdo_mysql.dll
:extension=php_pdo_oci.dll
:extension=php_pdo_odbc.dll
:extension=php_pdo_pgsql.dll
:extension=php_pdo_sqlite.dll
:extension=php_pgsql.dll
:extension=php_Phar.dll
:extension=php_spell.dll
:extension=php_shmop.dll
:extension=php_snmp.dll
:extension=php_soap.dll
:extension=php_sockets.dll
:extension=php_sqlite.dll
:extension=php_sqlite3.dll
:extension=php_sybase_ct.dll
:extension=php_tidy.dll
:extension=php_xmlrpc.dll
```

ANEXO VII. INSTALACIÓN PLUGIN DE IMPRESIÓN PDF DE MAPAS DE GEOSERVER

Installation

The printing module is built nightly and published to the [nightly build server](#). The installation process is similar to other GeoServer plugins:

- Download the file (named like geoserver-2.0.2-SNAPSHOT-printing-plugin.zip)
- Extract the contents of the ZIP archive into the /WEB-INF/lib/ in the GeoServer webapp. For example, if you have installed the GeoServer binary to /opt/geoserver-2.0.1/, the printing extension JAR files should be placed in /opt/geoserver-2.0.1/webapps/geoserver/WEB-INF/lib/.
- After extracting the extension, restart GeoServer in order for the changes to take effect. All further configuration can be done with GeoServer running.

Verifying Installation

On the first startup after installation, GeoServer should create a print module configuration file in `GEOSERVER_DATA_DIR/printing/config.yaml`. Checking for this file's existence is a quick way to verify the module is installed properly. It is safe to edit this file; in fact there is currently no way to modify the print module settings other than by opening this configuration file in a text editor. Details about the configuration file are available from the *Mapfish website* <<http://www.mapfish.org/doc/print/>>.

If the module is installed and configured properly, then you will also be able to retrieve a list of configured printing parameters from <http://localhost:8080/geoserver/pdf/info.json>. This service must be working properly for JavaScript clients to use the printing service.

Finally, you can test printing in this [sample page](#). You can load it directly to attempt to produce a map from a GeoServer running at <http://localhost:8080/geoserver/>. If you are running at a different host and port, you can download the file and modify it with your HTML editor of choice to use the proper URL.

Warning

This sample script points at the development version of GeoExt. You can modify it for production use, but if you are going to do so you should also host your own, minified build of GeoExt and OpenLayers. The libraries used in the sample are subject to change without notice, so pages using them may change behavior without warning.

Using the Print Module in Applications

See the print documentation on the [GeoExt web site](#) for information about using the print service in web applications.

FUENTE: <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/community/printing>