



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Universidad Politécnica de Valencia – Escuela Técnica
Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y
Topográfica

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Trabajo de Fin de Grado
Tutores: Eloina Coll Aliaga y José Carlos Martínez Llarío

Ismael Garcés Ferrer
Septiembre 2016

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Agradecimientos:

Quería agradecer en primer lugar a Eloina Coll Aliaga y a José Carlos Martínez Llario por contar conmigo para este proyecto y sobre todo por la ayuda que he recibido de su parte a la hora de realizarlo, sin ellos no habría sido posible.

También quería agradecer a Javier Adán Silvestre por todo el apoyo a la hora de realizar este trabajo y el esfuerzo que hemos hecho para que llegara a su fin, han sido muchas horas de trabajo y gracias a trabajar los dos mano a mano este proyecto ha resultado más ameno.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Índice

1. Justificación y objetivos	10
2. Introducción	11
2.1 Sanatorio de Fontilles	11
2.1.1 Localización	11
2.1.2 Historia	12
2.1.3 Actualidad	14
3. Marco teórico	15
3.1 Cartografía	15
3.2 GvSIG.....	17
4. Objetivos	19
5. Desarrollo	20
5.1 Modelo de datos.....	20
5.1.1 Análisis.....	20
5.1.2 Capas.....	21
5.1.3 Tablas de atributos	27
5.1.4 Base de datos	32
5.2 Infraestructura de datos espaciales.....	33
5.2.1 Componentes.....	33
5.2.2 Servicios	33
5.2.3 Componentes: Marcos	34
5.3 Programas utilizados	35
5.3.1 PostGIS.....	35
5.3.2 PostgreSQL	35
5.3.3 PgAdminIII	36
5.3.4 GeoServer.....	36
5.3.5 GeoNetwork.....	37
5.3.6 Atlas Styler	37
5.3.7 VMWare Player.....	38
5.3.8 CatMDEdit.....	38
5.3.9 Apache Tomcat.....	39
5.3.10 Sublime Text.....	39
5.4 IDE y Geoportal.....	40

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

5.4.1	GeoServer.....	40
5.4.2	Estilos.....	42
5.4.3	Visualizador	46
5.4.4	Metadatos	47
6.	Resultado: Geoportal	48
7.	Conclusiones.....	55
8.	Líneas futuras.....	56
9.	Bibliografía.....	57

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Índice de figuras:

<i>Imagen 1: Localización de Fontilles a nivel estatal.....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen 2: Localización de Fontilles a nivel provincial.....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen 3: Localización de Fontilles a nivel comarcal.....</i>	<i>12</i>
<i>Imagen 4: Fotografía antigua de un edificio de Fontilles (1).....</i>	<i>12</i>
<i>Imagen 5: Fotografía antigua de un edificio de Fontilles (2).....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 6: Fotografía actual de un edificio de Fontilles.....</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 7: Cartografía en formato dwg base del proyecto.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 8: Ortofoto realizada con dron.....</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 9: Cartografía en formato dwg base del proyecto con mayor detalle.....</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 10 Logo de la asociación gvSIG.....</i>	<i>17</i>
<i>Imagen 11: Logo de gvSIG.....</i>	<i>18</i>
<i>Imagen 12: Plano con la numeración de los edificios de Fontilles.....</i>	<i>20</i>
<i>Imagen 13: Cartografía con la numeración final de los edificios de Fontilles.....</i>	<i>21</i>
<i>Imagen 14: Ortofoto obtenida del PNOA de la zona de Fontilles.....</i>	<i>22</i>
<i>Imagen 15: Capa de edificios actuales vista con gvSIG.....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 16: Capa de edificios desaparecidos vista con gvSIG.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen 17: Capa de curvas de nivel vista con gvSIG.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen 18: Capas de vegetación y cultivos vista con gvSIG.....</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 19: Capa de vías de comunicación vista con gvSIG.....</i>	<i>26</i>
<i>Imagen 20: Capa de muro vista con gvSIG.....</i>	<i>26</i>
<i>Imagen 21: Composición de capas vista con gvSIG.....</i>	<i>27</i>
<i>Imagen 22: Logo de PostGis.....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 23: Logo de PostgreSQL.....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 24: Logo de pgAdminIII.....</i>	<i>36</i>
<i>Imagen 25: Logo de GeoServer.....</i>	<i>36</i>

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

<i>Imagen 26: Logo de GeoNetwork</i>	37
<i>Imagen 27: Logo de Atlas Styler</i>	37
<i>Imagen 28: Logo de VMWare Player</i>	38
<i>Imagen 29: Logo de CatMDEdit</i>	38
<i>Imagen 30: Logo de Apache Tomcat</i>	39
<i>Imagen 31: Logo de Sublime Text</i>	39
<i>Imagen 32: Configuración del espacio de trabajo en GeoServer</i>	40
<i>Imagen 33: Almacén de datos con los diferentes almacenes en GeoServer</i>	41
<i>Imagen 34: Edición de una capa en GeoServer (1)</i>	41
<i>Imagen 35: Edición de una capa en GeoServer (2)</i>	42
<i>Imagen 36: Vista con detalle del estilo de los edificios</i>	43
<i>Imagen 37: Vista con detalle del estilo de las curvas de nivel</i>	43
<i>Imagen 38: Vista con detalle del estilo del muro</i>	44
<i>Imagen 39: Vista con detalle del estilo de las vías de comunicación</i>	44
<i>Imagen 40: Imagen del estilo de cultivos</i>	45
<i>Imagen 41: Imagen del estilo de vegetación</i>	45
<i>Imagen 42: Imagen del estilo de edificios desaparecidos</i>	45
<i>Imagen 43: Composición de las capas en GeoServer con los estilos finales</i>	46
<i>Imagen 44: Página principal de Fontilles (www.fontilles.org)</i>	48
<i>Imagen 45: Página principal de la UPV (www.upv.es)</i>	48
<i>Imagen 46: Página de metadatos de Fontilles en GeoNetwork</i>	49
<i>Imagen 47: Página de inicio del geoportal</i>	49
<i>Imagen 48: Página del visor del geoportal</i>	50
<i>Imagen 49: Página de fotos antiguas del geoportal</i>	51
<i>Imagen 50: Ejemplo de las fotografías antiguas de un edificio de Fontilles</i>	51
<i>Imagen 51: Ejemplo de página cuando no existen imágenes de un edificio</i>	52

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

<i>Imagen 52: Ejemplo de las fotografías actuales de un edificio de Fontilles.....</i>	<i>52</i>
<i>Imagen 53: Ejemplo de planos de un edificio de Fontilles.....</i>	<i>53</i>
<i>Imagen 54: Pagina donde seleccionamos el servicio OGC que queremos consultar...53</i>	
<i>Imagen 55: Ejemplo del servicio OGC. WMS.....</i>	<i>54</i>

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Índice de tablas:

<i>Tabla 1: Tabla de atributos de la capa de cultivos.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 2: Tabla de atributos de la capa de vegetación.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3: Tabla de atributos de la capa de edificios.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 4: Tabla de atributos de la capa de edificios desaparecidos.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 5: Tabla de atributos de la capa de muros.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 6: Tabla de atributos adicional con información de las modificaciones.....</i>	<i>31</i>

Listado de abreviaturas:

IDE – Infraestructura de Datos Espaciales

SIG – Sistemas de Información Geográfica

OGC – Open Geospatial Consortium

PNOA – Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

IGN – Instituto Geográfico Nacional

WMS – Web Map Service

WFS – Web Feature Service

WCS – Web Coverage Service

WMTS – Web Map Tile Service

GML - Geographic Markup Language

SLD - Style Layer Descriptor

SE - Symbology Encoding

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Resumen:

Este trabajo contiene una primera parte de sistemas de información geográfica (SIG) y una segunda parte de infraestructura de datos espaciales (IDE).

En la primera parte se ha utilizado un SIG de escritorio para clasificar, ordenar y administrar la información proporcionada por parte del director del proyecto, creando las tablas y capas que posteriormente se utilizarán cuando se elabore la página web y el visor cartográfico.

Una vez finalizada la primera parte del trabajo, centraremos el proyecto en elaborar una IDE. En este segundo bloque efectuaremos la carga de todos los ficheros en GeoNetwork, utilizando diferentes programas. Se generará la simbología de las capas, se crearán los metadatos y finalmente se programará el visor. Una vez realizado este proceso se podrá introducir el visor en el Geo portal.

Para finalizar el proyecto, se programará una página web, en la que se añadirá el visor cartográfico diseñado, fotografías actuales y antiguas, planos, servicios OGC...., con esto conseguimos un proyecto visual y sencillo para la búsqueda de la información que se precise.

1. Justificación y objetivos

Este proyecto se llevará a cabo para mostrar la información detallada del sanatorio de Fontilles, pues no existía una cartografía actualizada. Se incluye en la misma cartografía los edificios que han ido desapareciendo o que están en desuso y así preservar toda la información.

Nuestro objetivo es crear un SIG del sanatorio de Fontilles que muestre la diferente información de la que se dispone, ya sea actual o antigua, y una vez creada toda esta información poder incluirla en una IDE.

Se mostrará la información sobre el uso actual y anterior de los edificios por medio de las tablas que se crean posteriormente y además podremos visualizar las fotografías que se han hecho de todos los edificios para este proyecto y las fotografías antiguas que se han podido conseguir para ver la evolución del sanatorio a lo largo de los años y como se ha conservado. También se incluirá información de las diferentes modificaciones que han sufrido algunos edificios y las localizaciones de los edificios desaparecidos.

El objetivo final será crear una web que muestre un visor cartográfico de la zona de trabajo, que expondrá las diferentes capas con las que se ha trabajado (edificios, edificios desaparecidos, carreteras, vegetación, cultivos, muro y curvas de nivel), la ortofoto base con la que se ha realizado la cartografía y la ortofoto del PNOA.

2. Introducción

2.1 Sanatorio de Fontilles

2.1.1 Localización

Nos situamos en el Sanatorio de Fontilles, localizado en el municipio de Vall de Laguar, en la comarca de la Marina Alta en la provincia de Alicante, España.

Actualmente Fontilles es una asociación sin ánimo de lucro que trata de acabar con la lepra y sus consecuencias y que desarrollan diferentes proyectos de los cuales hablaremos más adelante.



Imagen 1: Localización de Fontilles a nivel estatal

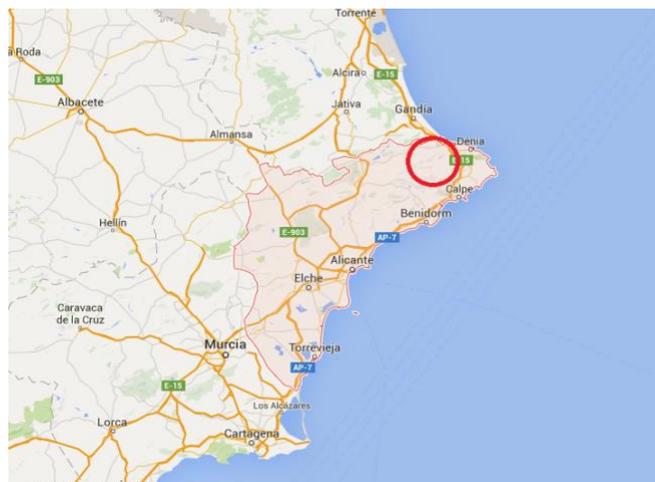


Imagen 2: Localización de Fontilles a nivel provincial

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

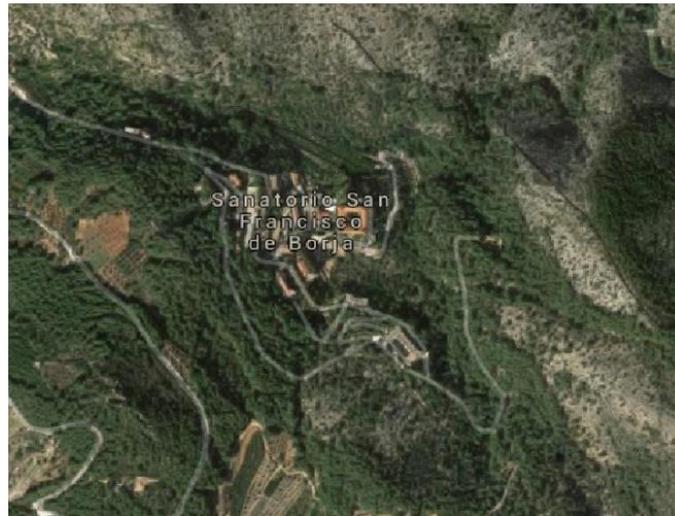


Imagen 3: Localización de Fontilles a nivel comarcal

2.1.2 Historia

La idea de Fontilles nace en 1902 gracias al Padre Jesuita Carlos Ferrís y al abogado D. Joaquín Ballester los cuales querían ayudar a los enfermos de lepra, que eran rechazados por la sociedad, y así facilitarles un lugar donde poder residir y proporcionarles los tratamientos necesarios para su cura. El 17 de enero de 1909 la Colonia- Sanatorio San Francisco de Borja recibe a sus 8 primeros enfermos.

En 1923 se inicia la construcción de la muralla la cual terminaría siete años después. Esta muralla se construye para separar el sanatorio de los pueblos de alrededor por miedo a los enfermos. En 1924 el sanatorio cuenta con 150 pacientes ingresados, este número ascendería a casi 300 pacientes en pocos años lo que hace que se forme un pequeño pueblo con todo tipo de servicios como panaderías, zapaterías, peluquerías... Ya en el año 1927 el Estado concede a Fontilles el título de Instituto Nacional de Leprología lo cual hace que Fontilles se empiece a conocer tanto en ámbito nacional como internacional.

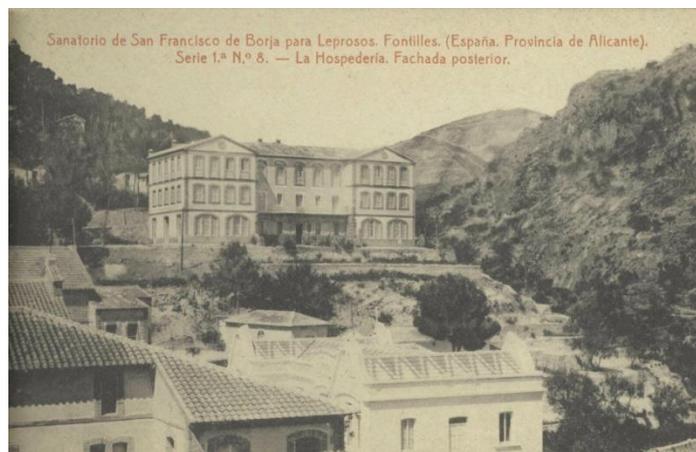


Imagen 4: Fotografía antigua de un edificio de Fontilles

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Entre los años 1932 y 1941 el Estado incauta Fontilles.

En 1944 se empiezan a publicar resultados de las investigaciones que se hacían en el propio sanatorio. Fue en 1945 cuando se empieza a aplicar una cura contra la lepra descubierta en Estados Unidos, la Sulfona. Gracias a esta cura se empieza a destruir el germen y da esperanza a todos los enfermos de dicha enfermedad. En 1947 se organiza el primer curso contra la lepra para enfermeros y misioneros, lo que permite que se formen grupos de personas especializadas capaces de dar ayuda a los diferentes enfermos distribuidos por las comarcas españolas y empezar la lucha contra esta enfermedad.

En 1955 se empiezan a usar Corticosteroides, que permiten tratar las reacciones de la lepra al enfermo desde su domicilio y así reducir su estancia en el hospital.



Imagen 5: Fotografía antigua de un edificio de Fontilles

A partir de los años 60 se empiezan a usar diferentes tratamientos y medicaciones contra las leproreacciones. La Talidomina (1966), la Clofazimina (1968) y la Rifampicina (1971) son algunos de dichos tratamientos. De esta manera se va reduciendo el número de enfermos residentes y aumenta el número de tratados de forma ambulatoria. En 1969 Fontilles ingresa en la Federación Internacional de Asociaciones de lucha contra la Lepra.

En 1982 la OMS recomienda el tratamiento a leproso con Dapsona, Rifampicina y Clofazimina lo cual permite que los enfermos se curen entre 6 y 24 meses.

Es a finales de los años 90 cuando Fontilles empieza sus primeros proyectos por todo el mundo en países como Brasil, China, India, Guinea Ecuatorial y Nicaragua.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

2.1.3 Actualidad

Como antes se ha mencionado, Fontilles, actualmente es una asociación sin ánimo de lucro que tiene por objetivo terminar con la lepra y sus consecuencias. También con otras enfermedades relacionadas con la pobreza así como ayudar al desarrollo de las poblaciones afectadas por dichas enfermedades a mejorar y tener un futuro mejor.



Imagen 6: Fotografía actual de un edificio de Fontilles

Disponen de diferentes proyectos tanto a nivel local como internacional. A nivel nacional disponen del Hospital Ferrís que se encarga tanto de tratar la lepra en algunos casos aislados que todavía existen en la actualidad como cualquier otro servicio hospitalario. Dentro del complejo del Sanatorio de Fontilles a parte del hospital, también cuentan con un centro geriátrico.

A nivel internacional su trabajo se centra en curar los casos de lepra así como otras enfermedades a lo largo de numerosos países situados en diferentes continentes. En África trabajan en Etiopía, Mozambique, R.D. del Congo y Tanzania. En América trabajan en Cuba, Nicaragua, Brasil, Bolivia, Ecuador y Argentina. En Asia trabajan en India, Nepal, Bangladesh y Vietnam.

3. Marco teórico

3.1 Cartografía

La cartografía base con la que se parte en este proyecto es una ortofoto y dos archivos, un dwg y un dxf obtenidos a partir de AutoCad.

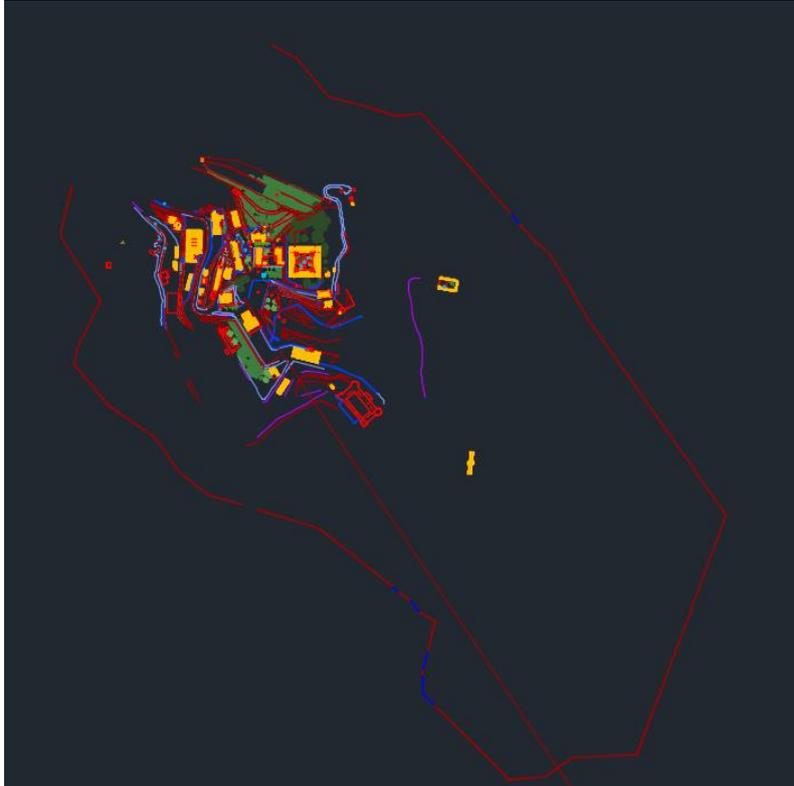


Imagen 7: Cartografía en formato dwg base del proyecto

La ortofoto se realiza con un dron en una escala de 1:2500 y un tamaño de pixel 0,0178445 m/pixel. Los problemas meteorológicos cuando se realizó el vuelo con el dron impidieron realizar la fotografía del sanatorio incluyendo la muralla. La zona principal del trabajo, es decir la totalidad de los edificios, sí quedaron plasmados y bien definidos, aunque la zona de la muralla no se visualiza. Para completar la imagen, realizar la cartografía de la muralla y visualizar las zonas exteriores se descargan la ortofoto del PNOA.



Imagen 8: Ortofoto realizada con dron

El dwg y el dxf se realizan con el programa AutoCad en base a la ortofoto del dron. Esta cartografía es proporcionada por el Director del Proyecto en un archivo dwg. Esta cartografía tiene un alto nivel de detalle.

Con este documento, una vez decodificado y reconvertida su información se ejecuta la cartografía de este proyecto.

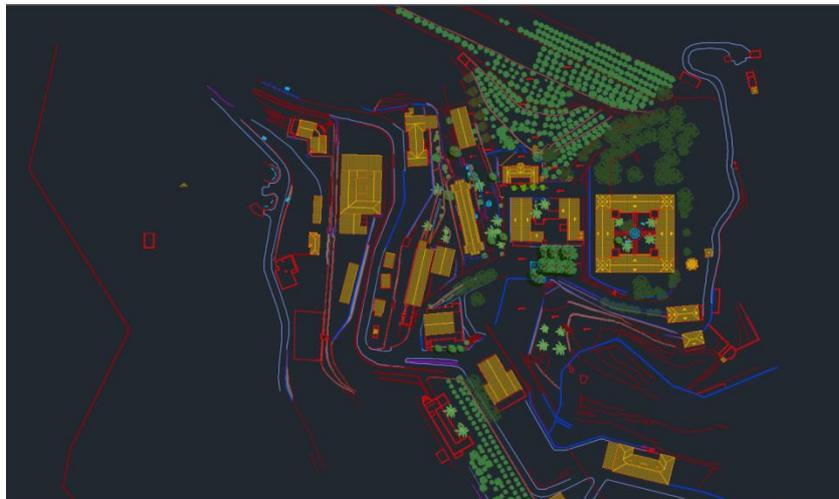


Imagen 9: Cartografía en formato dwg base del proyecto con mayor detalle

3.2 GvSIG



Imagen 10 Logo de la asociación gvSIG

Se utiliza el GvSig Desktop como programa base para desarrollar el trabajo. A partir del cual se crean el modelo de datos y las capas de cartografía.

GvSig es un proyecto basado en software libre para el desarrollo de software de sistemas de información geográfica programado en Java y que está disponible en diferentes sistemas operativos como Windows, GNU, Linux, Mac y OS X.

El proyecto lo crea el gobierno de la Comunidad Valenciana por un proceso de migración a software libre de los sistemas informáticos de organización. Actualmente está dirigido e impulsado por un conjunto de entidades, como por ejemplo empresas, administraciones o universidades que se engloban bajo la asociación gvSIG.

El producto principal es GvSig Desktop, un SIG de escritorio que se distribuye con licencia GNU GPL v3. Permite acceder a información tanto raster como vectorial y servidores de mapas que cumplan las especificaciones del OGC. Los servicios OGC que es capaz de implementar son: WMS, WFS, WCS, WMTS y servicio de catálogo y servicio de nomenclátor. Utiliza bibliotecas como Geotools o Java Topology Suite. También posee un lenguaje de scripting basado en Python y es capaz de crear extensiones Java. Entre sus formatos vectoriales cuenta con GML, SHP, DXF, DWG, DGN y KML y entre los formatos de raster MrSID, GeoTIFF, ENVI o ECW.



Imagen 11: Logo de gvSIG

Entre las diferentes funcionalidades del programa tenemos acceso a formatos vectoriales y formatos raster, acceso a servicios remotos, acceso a bases de datos y tablas, navegación, consulta, selección, búsqueda, geo procesos, edición gráfica, edición alfanumérica, servicios de catálogo y nomenclátor, representación vectorial, representación raster, etiquetado, tablas, constructor de mapas, impresión, redes, raster y teledetección, publicación, 3D y animación, topología, gestión de sistemas de referencia coordenados, exportar/importar WMC, scripting o gestión de traducciones.

4. Objetivos

El objetivo final del proyecto es contar con una web a través de la cual podamos visualizar la zona de Fontilles, identificando cada uno de los edificios, actuales y desaparecidos, visualizar sus fotografías, actuales o antiguas y sus planos.

Para ello, el trabajo, se divide en tres partes u objetivos:

Primero: crear el modelo de datos.

Con los datos proporcionados y trabajando por medio de un SIG de escritorio se crea el modelo de datos con su cartografía, simbología y atributos que más tarde se incluirán en una infraestructura de datos espaciales.

Segundo: crear la IDE.

En este segundo objetivo, hay que crear los metadatos, servicios geoespaciales (WMS, WFS, WMTS), el visor...

Tercero: crear una página web con el visor y los datos que se han obtenido en la IDE.

Con esto logramos recopilar los datos que disponemos, ya sea el visor, las fotografías, ver los metadatos o los servicios en un mismo sitio y de forma más nítida y visual

5. Desarrollo

5.1 Modelo de datos

5.1.1 Análisis

En primer lugar se analizan todos los datos que han sido proporcionados de partida para estudiarlos y plantear el trabajo a ejecutar. En la primera reunión que hubo con el Director del Proyecto, este explicó que los datos obtenidos en el dxf y dwg están sacados de la ortofoto que realizaron con un dron, y también las diferentes numeraciones que seguían los edificios que debía incluir en el proyecto.

Esta numeración posteriormente se sustituye debido a que se obtuvo una nueva información por medio de fotografías antiguas que dieron más detalle de cada uno de los edificios y su función.



Imagen 12: Plano con la numeración de los edificios de Fontilles

Entre los datos que se dispone, se encuentran los archivos dwg y dxf mencionados anteriormente, la ortofoto realizada con el dron, una galería de imágenes actuales y antiguas de cada uno de los edificios y planos de estos. Por último se incluye un croquis en el que se numeran los edificios y su situación. Además se utiliza un cuadro con la variación de numeración de algunos de estos edificios: su nombre (como identificador), la fecha de construcción, las descripciones, las fechas de modificación y comentarios de esas modificaciones.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

- o en la capa de líneas salía la vegetación que debería ser una capa de puntos).
- Se solucionan estos inconvenientes desarrollando las capas base para crear nuevas capas con la información pretendida y con la geometría correcta. (Se elimina la información que no es de utilidad y se modifican las geometrías, como más adelante se describe).
 - Se incluye la ortofoto proporcionada y otra que se descargó del PNOA, pues abarca una zona más amplia y esta información es precisa para grafiar el muro.

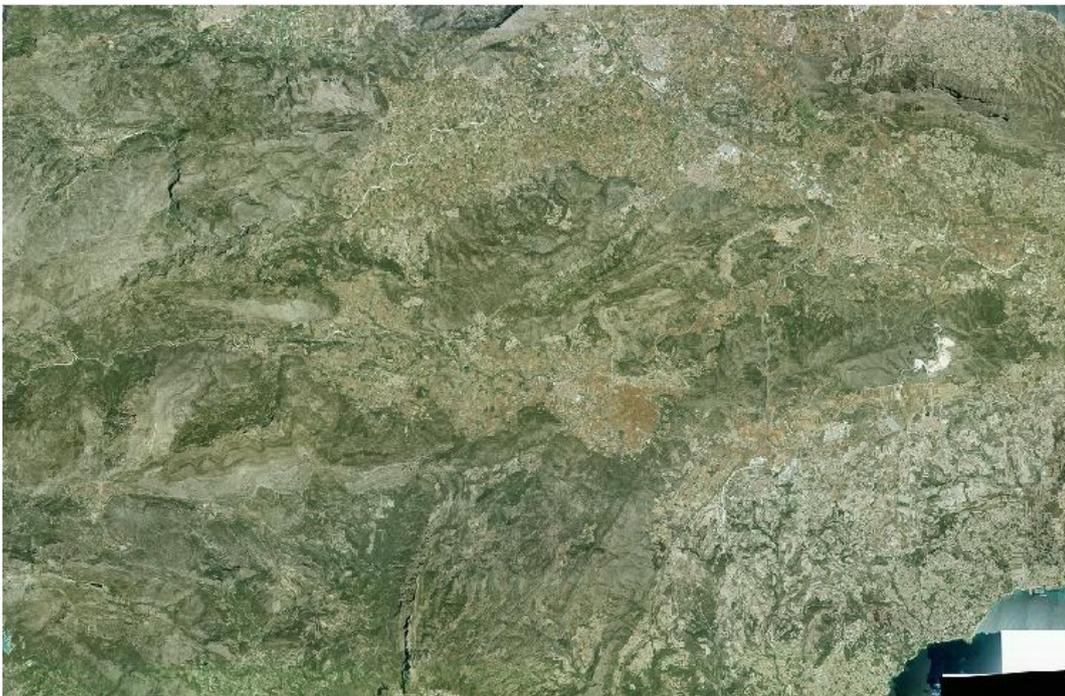


Imagen 14: Ortofoto obtenida del PNOA de la zona de Fontilles

- Añadida la ortofoto, se georreferencian las capas que se disponen respecto a la ortofoto del PNOA.
- Mediante una función de referenciación espacial se marcan 10 puntos de control (en la ortofoto y en los shapefiles)
- Con un algoritmo, el propio programa los une. (se utiliza el sistema de referencia ETRS89, que es el idóneo debido a la zona de trabajo)
- Se georreferencia la ortofoto obtenida con el dron a los shapefiles (ya referenciados), para este paso se utiliza una nueva función de referenciación, pues ahora la base es un shapefile.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

- Se desarrollan las tres capas de las que partimos creando unas capas específicas de edificios actuales, edificios desaparecidos, curvas de nivel, vegetación, cultivos, vías de comunicación y muro).
- Se georreferencia una capa con la ortofoto. Que no se edita.

Desarrollo

Capa 1.- EDIFICIOS ACTUALES → (EdifFontilles)

Se exporta de los datos del dxf y se eliminan los edificios en los que no se han formado bien los polígonos, así como alguna información que no debería estar en la capa o que directamente no nos interesa (mobiliario urbano, fuentes...)

- Al exportar se crea una capa de líneas que formaban parte de los edificios. (estas deberían haber estado en la capa de polígonos)
- A partir de esas líneas se traza la cartografía de la capa de polígonos que se unirá con los edificios (que sí que se crearon bien).
- En esa capa de líneas pasa lo mismo que la de polígonos y debemos eliminar más información, como vegetación por ejemplo, que no debería estar en dicha capa.
- En una de las capas se eliminó un polígono accidentalmente, y para solucionar este inconveniente se creó una capa donde sólo aparecía este edificio. Se une esta capa con la que se trabaja

De esta forma tenemos creada la capa final de edificios de forma definitiva a falta de empezar con la tabla de atributos.

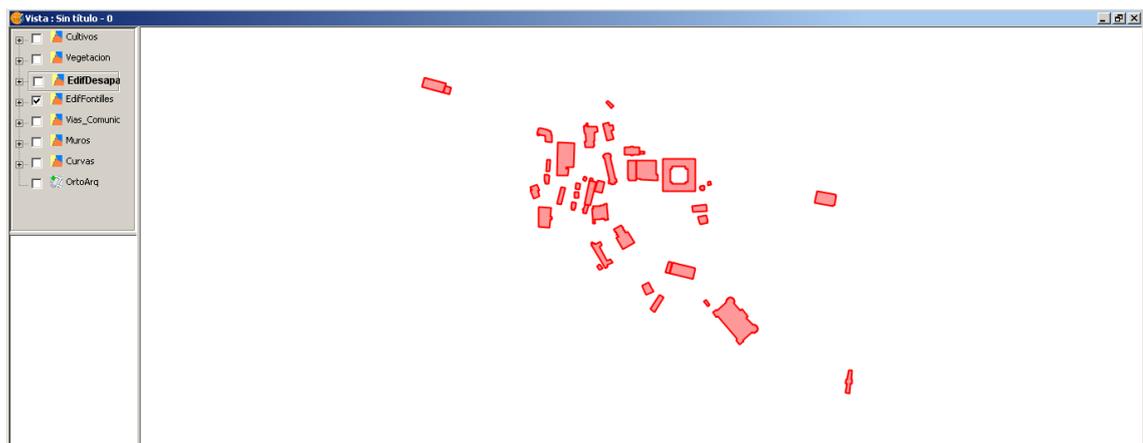


Imagen 15: Capa de edificios actuales vista con gvSIG

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Capa 2.- EDIFICIOS DESAPARECIDOS → (EdifDesaparecidos)

La capa de edificios desaparecidos se grafía con puntos pues no hay certeza de su geometría, y se sitúa en unas coordenadas aproximadas.

Esta capa se crea, no se utiliza como referencia ninguna de las existentes.

Los puntos se sitúan utilizando como cartografía de apoyo el archivo dxf donde se muestran los números de edificios y edificios desaparecidos.

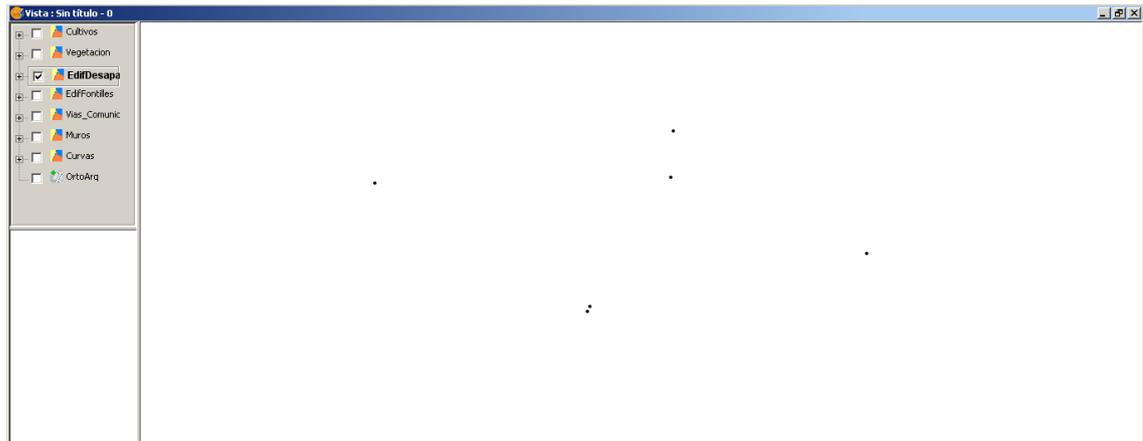


Imagen 16: Capa de edificios desaparecidos vista con gvSIG

Capa 3.- CURVAS DE NIVEL → (Curvasdenivel)

La capa de curvas de nivel se crea a partir de la capa de líneas (creada con anterioridad), eliminando la información innecesaria.

En este caso se eliminan las líneas de edificios, bordes de carreteras, etc...

No se modifica la geometría, pues pretendemos obtener una capa de líneas.

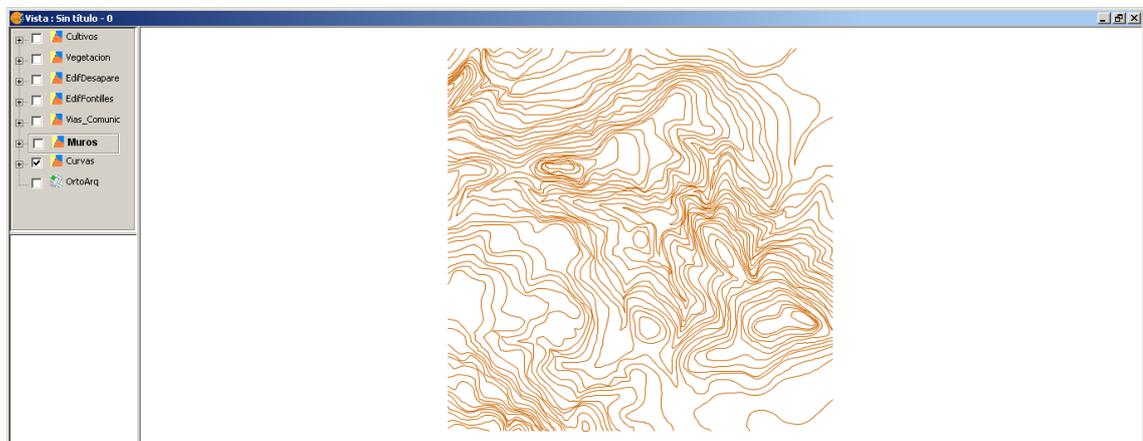


Imagen 17: Capa de curvas de nivel vista con gvSIG

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Capa 4.- VEGETACION → (Vegetación)

Esta capa se desarrolla a partir de la capa de puntos.

No se modifica su geometría.

La capa de puntos permite eliminar fácilmente puntos correctos. Para cotejar la certeza de estos, se utiliza la tabla de atributos y se superpone la capa de líneas.

Capa 5.- CULTIVOS → (Cultivos)

Esta capa se desarrolla a partir de la capa de puntos.

No se modifica su geometría.

La capa de puntos permite eliminar fácilmente puntos correctos. Para cotejar la certeza de estos, se utiliza la tabla de atributos y se superpone la capa de líneas.



Imagen 18: Capas de vegetación y cultivos vista con gvSIG

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Capa 6.- VIAS DE COMUNICACION → (Vias_comunicacion)

La capa de vías de comunicación se desarrolla tomando como referencia los bordes de carretera que se muestran en la capa de líneas y la ortofoto.

Se traza la cartografía de los ejes de la carretera.

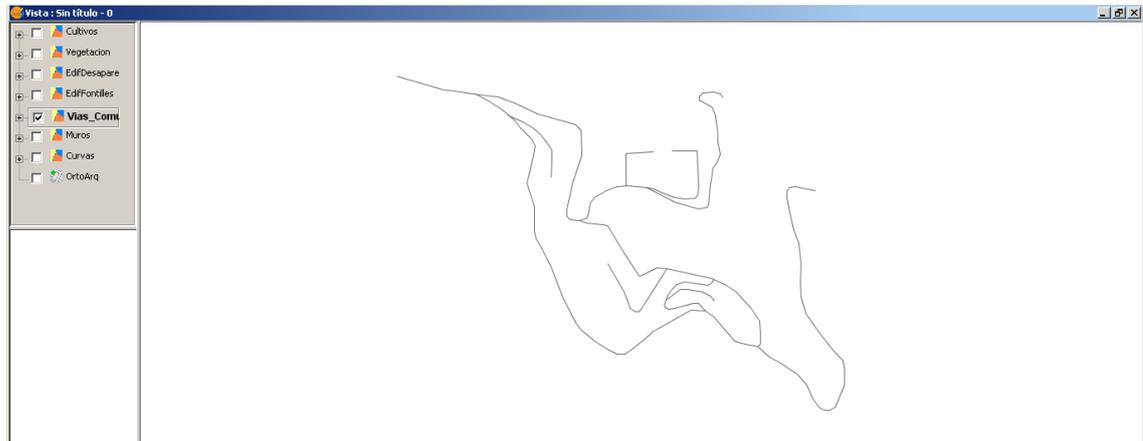


Imagen 19: Capa de vías de comunicación vista con gvSIG

Capa 7.- MURO → (Muro)

Se desarrolla a partir de la capa de polígonos

Se eliminan los datos innecesarios

Se cierran correctamente los polígonos (no se ajustaban al muro grafiado)

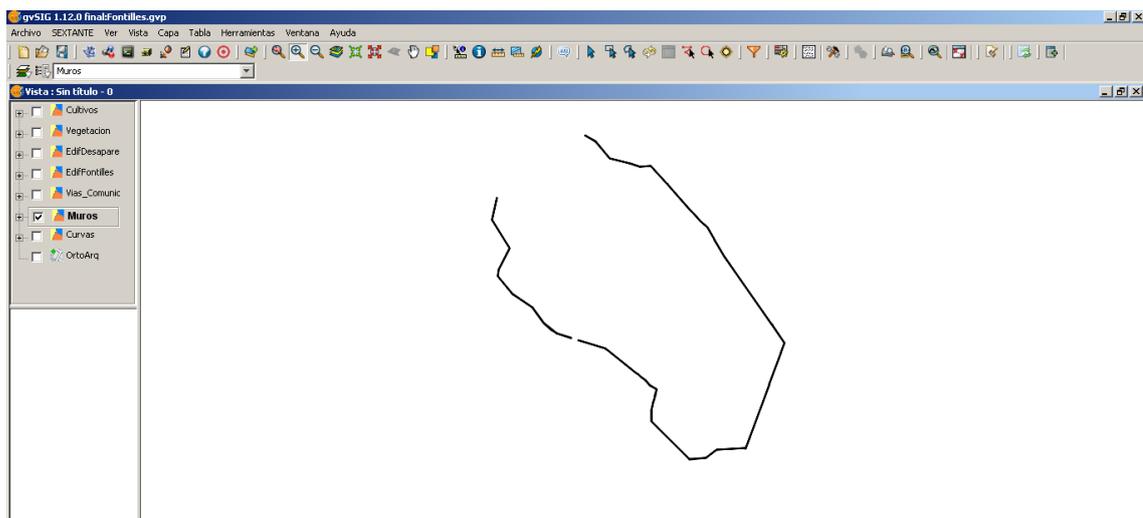


Imagen 20: Capa de muro vista con gvSIG

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Conjunto de capas

La composición final con todas las capas activadas se visualiza según la imagen siguiente.

Se observa claramente la composición de capas descritas anteriormente.

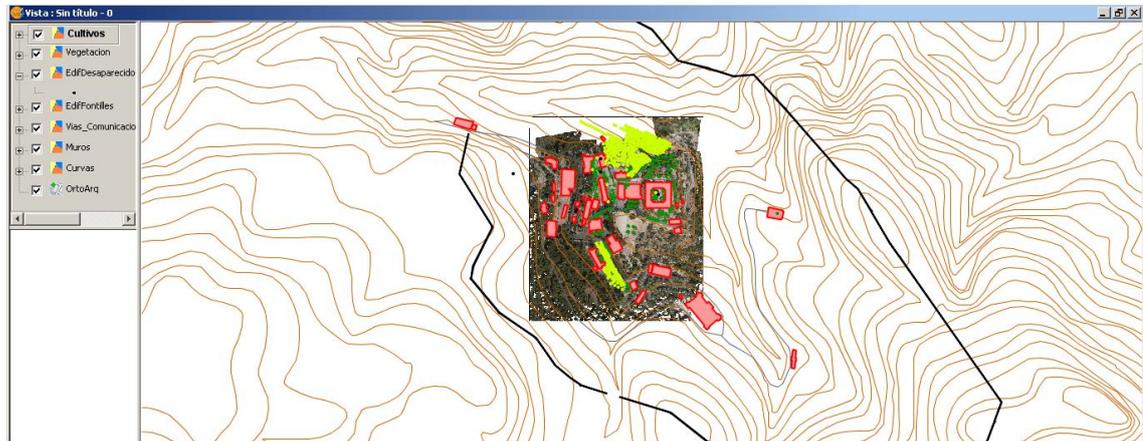


Imagen 21: Composición de capas vista con gvSIG

5.1.3 Tablas de atributos

Cada capa tiene asignada su tabla de atributos. Son específicas para cada capa y se apoya el conjunto en la capa de atributos adicionales

Tabla 1.- Tabla de atributos de la capa de cultivos

La capa de cultivos muestra el tipo de árboles que la forman. Se le asigna la Tabla de atributos de la capa de cultivos.

Esta tabla se conforma con los campos:

- Tipo de cultivo
- Además de otros campos sin relevancia para este proyecto.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Tabla 3.- Tabla de atributos de la capa de edificios

La capa de edificios muestra los edificios que la forma. Se le asigna la Tabla de atributos de la capa de edificios.

Esta tabla se conforma con los campos:

- Código.
- Nombre del edificio.
- Fecha de construcción
- Escueta descripción.
- Link que nos conecta con la web, donde se puede visualizar la fotografía del edificio cuando se pulse sobre él.
- Área (por defecto)
- Longitud (por defecto)

Shape_Leng	Shape_Area	fotoweb	Codigo	Nombre2	Nombre3	FechaConst	Descr	Nombre1
127.975295...	474.388188...	http://localh...	1			1906		Pabellón Vir...
156.921223...	1318.1347653	http://localh...	2			1906		Pabellón de l...
121.426231...	516.575231...	http://localh...	3	Pabellón de ...	Casa de eje...	1907		Hospedería
159.642031...	1187.92999...	http://localh...	4	Actuales Ga...		1908		Casa de labr...
113.246896...	584.560256...	http://localh...	10			1913		Iglesia
156.921223...	1318.1347653	http://localh...	11			1915		Pabellón cen...
114.790612...	523.823950...	http://localh...	12	salón de actos	Teatro	1915		Pabellón de ...
99.1587255...	575.382136...	http://localh...	13			1918		Nuevo ceme...
73.1564690...	275.563887...	http://localh...	14	Pabellón de ...		1921		Clínica
54.7628227...	183.919866...	http://localh...	16			1923		Casa del pra...
0.0	0.0	http://localh...	17			1923		Portería
94.9430752...	375.634781...	http://localh...	18			1924		Ropero-Lav...
58.8752071...	207.871888...	http://localh...	19			1925		Pabellón des...
0.0	0.0	http://localh...	20			1925		Penitenciaría
80.3266835...	290.413229...	http://localh...	21	Pabellón de ...		1926		Enfermería ...
307.664535...	1810.66172...	http://localh...	22	Pabellón Sa...		1929		Hospital Ferris
228.032537...	2212.82970...	http://localh...	23			1926		Pabellón Sa...
48.0439809...	142.108986...	http://localh...	24			1929		Granja
64.7233722...	220.624002...	http://localh...	25			1930		Escuela y tal...
104.048627...	573.51308049	http://localh...	26			1930		Depósito pri...
109.021746...	658.11950351	http://localh...	27	Residencia ...	Pabellón de ...	1931		Pabellón ma...
0.0	0.0	http://localh...	28			1933		Pabellón per...
0.0	0.0	http://localh...	30			1941		Casas de Na...
132.500391...	447.74911478	http://localh...	31			1943		Nueva resid...
42.0542744...	88.1721160...	http://localh...	32			1955		Casa para m...
87.8041319...	303.189707...	http://localh...	33			1956	Proyecto 19...	Residencia P...
41.9133504...	74.0649736...	http://localh...	34			1956		Bar de enfer...
35.710823681	68.8404714...	http://localh...	35			1959		Locutorio de...
65.0930499...	204.101932...	http://localh...	36			1966		Viviendas pa...

Tabla 3: Tabla de atributos de la capa de edificios

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Tabla 4.- Tabla de atributos de la capa de edificios desaparecidos

La capa de edificios desaparecidos muestra los edificios desaparecidos. Se le asigna la Tabla de atributos de la capa de edificios desaparecidos.

Esta tabla se conforma con los campos:

- Código.
- Nombre del edificio.
- Fecha de construcción
- Escueta descripción.
- Link que nos conecta con la web, donde se puede visualizar la fotografía del edificio cuando se pulse sobre él.

Esta es una capa puntual y no se dispondrá de los campos área y longitud.

Tabla: Tabla de atributos: EdifDesaparecidos							
Id	Nombre1	Nombre2	Nombre3	Codigo	FechaConst	Descr	Fotoweb
0	Primer Ceme...			5	1909		http://localh...
0	Pabellón de ...			6	1910		http://localh...
0	Costurero-la...			7	1910		http://localh...
0	Viviendas pa...			8	1910		http://localh...
0	Pabellón Sa...			9	1911		http://localh...
0	Pabellón de ...			29	1940		http://localh...

Tabla 4: Tabla de atributos de la capa de edificios desaparecidos

Tabla 5.- Tabla de atributos de la capa de muros

La capa de muros muestra el muro de cerramiento del sanatorio. Se le asigna la Tabla de atributos de la capa de muros.

La tabla de muro es igual que la de edificios actuales. Esta capa se podría haber incluido con la de edificios actuales aunque se decide crear una nueva capa para darle una simbología más adecuada.

La codificación que se asigna a esta capa sigue la numeración de los edificios.

Esta tabla se conforma con los campos:

- Código.
- Nombre del edificio.
- Fecha de construcción
- Escueta descripción.
- Link que nos conecta con la web, donde se puede visualizar la fotografía del edificio cuando se pulse sobre él.
- Área y longitud (por defecto ambos)

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Tabla: Tabla de atributos: Muros					
Shape_Leng	Shape_Area	Nombre1	FechaCons	Codigo	fotoweb
0.0	0.0	Muralla	1922	15	http://localh...

Tabla 5: Tabla de atributos de la capa de muros

Tabla 6.- Tabla de atributos adicionales

Esta tabla es “uno a muchos”

Da información adicional de las modificaciones sufridas por algunos edificios. Por ejemplo el edificio número dos, el pabellón de la purísima, ha sufrido tres modificaciones a lo largo del tiempo. Con esta tabla se puede reflejar las modificaciones y comentarlas.

Esta tabla se conforma con los campos:

- Código (que se repetirá, pues hay edificios con varias modificaciones)
- Fecha de modificación.
- Comentarios de las modificaciones

Tabla: ModificacionesFontilles.dbf		
Codigo	FechaMod	Comentario
2	1915	Ampliación v...
2	1933	Reforma int...
2	1942	Demolición p...
3	1922	Ampliación v...
3	1933	Ampliación. ...
3	1969	Reforma int...
4	1917	Ampliación v...
4	1962	Ampliación v...
6	1930	Demolición.
11	1942	Enfermería ...
12	1922	Fase 1: Pab...
12	1958	Fase 3: San...
14	1940	Cambio uso ...
13	1933	Ampliación.
19	1961	Ampliación. ...
20	0	Actual depó...
21	1965	Cambio uso ...
23	1926	1926-1927 s...
23	1954	Década 195...
23	1965	Proyecto 19...
15	0	Nunca se te...
27	1933	Uso residen...
27	1965	Pabellón de ...
28	0	Viviendas en...

Tabla 6: Tabla de atributos adicional con información de las modificaciones

5.1.4 Base de datos

Para crear la base de datos se instalan los siguientes programas:

- Postgis Topology
- Postgres
- PgAdminIII → donde se crea la base de datos de Fontilles y se añaden las extensiones de Postgis Topology

Las capas de inicio están diseñadas en tres dimensiones con Z y M, esto motiva un error del encuadre cuando se vuelca la información en GeoServer, para solucionar esta incidencia se procede a pasar las capas a dos dimensiones.

El proceso de transformación es el siguiente:

- Se carga la capa en tres dimensiones.
- Se crea una nueva Feature Class.
- Se eliminan los campos no deseados, en este caso Z y M.
- Se selecciona el mismo sistema de referencia que había en la capa en tres dimensiones.
- Y se copian los atributos de esta capa en el nuevo Feature Class.
- Comprobamos que el sistema de referencia es el correcto y que se haya creado correctamente.

5.2 Infraestructura de datos espaciales

5.2.1 Componentes

Una IDE es un sistema informático formado por un conjunto de recursos como servidores, páginas web, datos, aplicaciones, programas, catálogos... que se dedican a gestionar la información geográfica, ya sea mapas, ortofotos, topónimos... Todos estos recursos están disponibles para todo el mundo y por ello tienen que cumplir una serie de normas, especificaciones y protocolos. Todo ello permite al usuario poder ver estos recursos y usarlos de la manera que mejor le convenga. Las IDEs se componen de datos, metadatos, estándares, servicios y software.

Los datos se dividen en dos clases: datos de referencia y datos temáticos. Los datos de referencia son los que forman el mapa base: como puede ser el sistema coordinado, las vías de comunicación, límites administrativos... Por otro lado los datos temáticos son los que muestran información sobre los fenómenos que nos muestran los datos de referencia como por ejemplo el clima o la población.

Los metadatos son los datos sobre los datos. Muestran por ejemplo el título y la descripción de los datos, porque se han creado esos datos, quien los ha creado, la fecha de creación, el propietario, su calidad... Gracias a los metadatos somos capaces de encontrar con mayor facilidad alguna información sobre dichos datos de manera más concreta.

Los estándares son las reglas acordadas para que todo el mundo utilice las mismas. Esto hace posible la interoperabilidad entre diferentes organismos y usuarios. Permite que todos los recursos de la IDE puedan ser utilizados, compartidos y combinados. El estándar que utilizan las IDEs es el OGC (Open Geospatial Consortium).

A continuación se describirá más detalladamente sobre los servicios y programas.

5.2.2 Servicios

Los diferentes tipos de servicios que podemos ofrecer en una IDE son:

- **Servicio WMS:** Servicio de Mapas en Web. Gracias a él podemos cargar cartografía de una o diferentes fuentes ya sea de un SIG, un mapa digital, ortofoto... También nos permite consultar información de la cartografía que hemos cargado.
- **Servicio WFS:** Servicio de Fenómenos en la Web. Permite el acceso a datos en formato vectorial usando lenguaje GML. Gracias a este tipo de servicio podemos ver el archivo que define la geometría descrita por un conjunto de coordenadas.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

- **Servicio WCS:** Servicio de Coberturas en Web. Es un servicio igual al WFS pero en este caso para datos en formato vectorial. Podemos consultar el valor de los atributos en un pixel.
- **Servicio CSW:** Servicio de Catalogo. Este servicio nos permite publicar y buscar información de los recursos de los que dispone la IDE. Por otra parte también permite la gestión de los metadatos.
- **Servicio de Nomenclator:** Este servicio nos permite localizar algún fenómeno geográfico por su nombre. Nos devuelve el resultado y la localización del fenómeno que estamos buscando.

5.2.3 Componentes: Marcos

La IDE se compone de:

- **Marco político:** Compuesto por el marco legal y la organización. La componente organizativa está formada por los organismos que se encargan de distribuir cartografía para facilitar la información a los usuarios y el marco legal de que sigan unas determinadas leyes. La ley que se sigue en Europa es INSPIRE y dentro de la legislación española LIGISE.
- **Marco geográfico:** Formado por los datos geográficos, los servicios geoespaciales y metadatos de los cuales he hablado anteriormente.
- **Marco tecnológico:** La IDE se basa en un modelo de arquitectura cliente-servidor formada tanto por hardware como por software. El acceso a estos datos sigue el estándar del OGC. También se utilizan lenguajes XML y GML. Todas estas se siguen para que haya interoperabilidad entre los sistemas informáticos.
- **Marco social:** Es el conjunto de personas que trabajan con la IDE. Ya sean productores, desarrolladores, investigadores o los usuarios.

5.3 Programas utilizados

5.3.1 PostGIS



Imagen 22: Logo de PostGis

Es una extensión que convierte el sistema de base de datos PostgreSQL en una base de datos espacial para su utilización en Sistemas de Información Geográfica. Permite a PostgreSQL poder almacenar, consultar y manipular datos espaciales. Software libre compatible con los estándares del OGC lo que permite la interoperabilidad con otros sistemas. Tiene una arquitectura cliente-servidor.

5.3.2 PostgreSQL



Imagen 23: Logo de PostgreSQL

Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre. El software está creado por un grupo de desarrolladores ya que se trata de software libre. Esta comunidad se conoce como PostgreSQL Global Development Group.

El programa permite que mientras se está trabajando con una tabla, otros usuarios puedan acceder a ella sin bloqueos. Provee soporte para: números de precisión arbitraria, texto de largo ilimitado, figuras geométricas, direcciones IP, bloques de direcciones de estilo CIDR, direcciones MAC y Array. Otras características que tiene el software son: claves ajenas, disipadores, vistas, integridad transaccional, herencia de tablas, tipos de datos y operaciones geométricas, soporte para transacciones distribuidas...

5.3.3 PgAdminIII



Imagen 24: Logo de pgAdminIII

Es una base de datos PostgreSQL. Software libre bajo la licencia artística

5.3.4 GeoServer



Imagen 25: Logo de GeoServer

Servidor de código abierto que permite a los usuarios compartir y editar datos geospaciales. Diseñado para la interoperabilidad es capaz de publicar datos usando estándares abiertos. Aplicación compatible con OGC que implementa por ejemplo WMS, WFS Y WCS.

El objetivo de GeoServer es operar como un nodo a través de una IDE libre para ofrecer datos geospaciales al igual que Apache Tomcat con HTML. Como es un proyecto desarrollado por la comunidad GeoServer se desarrolla gracias a diferentes organizaciones repartidas por todo el mundo.

5.3.5 GeoNetwork



Imagen 26: Logo de GeoNetwork

Aplicación informática de software libre y código abierto que sirve para catalogar recursos referenciados en un espacio geográfico. Permite acceder a bases de datos georreferenciadas, metadatos de diferentes fuentes y productos de cartografía mejorando el intercambio entre las diferentes organizaciones. El fin de este proyecto es compartir mapas o imágenes de satélite lo más actuales posibles para que a la hora de planificaciones de desarrollo sostenible o gestionar emergencias y ayudas humanitarias puedan tomar como base esta cartografía para ayudarles en sus labores.

5.3.6 Atlas Styler



Imagen 27: Logo de Atlas Styler

Es un estándar OGC que permite, gracias a sus herramientas de edición, simbolizar y representar coberturas y geometrías geográficas. Se suele usar para aplicar estilos a los WMS o los estilos de un GML proporcionados por un servicio WFS.

Es un editor de estilos de geometrías, aplicación de escritorio que permite generar estilos que pueden guardarse en ficheros SLD / SE. Este tipo de archivos son compatibles con programas que soporten el estándar OGC.

Algunas de las características de este programa son: permite construir estilos usando diálogos, se basa en el estándar OGC SLD, soporta Linux y Windows, importa formatos ESRI Shape, OGC WFS, PostGIS, GeoTIFF y ESRI ArcASCII y esta traducido a múltiples idiomas, entre ellos el español.

5.3.7 VMWare Player



Imagen 28: Logo de VMWare Player

Software gratuito que permite ejecutar máquinas virtuales creadas con los productos de VMWare. Permite crear una máquina virtual con el sistema operativo que se desee, en nuestro caso Windows XP, y así poder trabajar con diferentes programas sin que nuestro ordenador se vea afectado y poder trabajar con la máquina virtual de una manera más sencilla si necesitamos movernos o no disponemos siempre del mismo ordenador.

5.3.8 CatMDEdit



Imagen 29: Logo de CatMDEdit

Es una herramienta de edición de metadatos que facilita la documentación de recursos, en especial los recursos de información geográfica. Se trata de una iniciativa del IGN como resultado de su colaboración del Grupo de Sistemas Avanzado de la Universidad de Zaragoza.

Esta herramienta tiene diferentes características como que sea multiplataforma o que esté disponible en diferentes idiomas. También permite la definición y gestión de los metadatos, incluyendo la selección y filtrado de estos e incluso generar automáticamente dichos metadatos. La edición de dichos metadatos está conforme a las normas ISO 19115, ISO 19119 y la Dublín Core. Se pueden personalizar las herramientas de apoyo respecto a las nuevas normas y perfiles.

5.3.9 Apache Tomcat



Imagen 30: Logo de Apache Tomcat

Funciona como un contenedor de servlets (lenguaje de programación Java) que implementa las especificaciones de dichos servlets y de Java Server Pages de Oracle Corporation.

Es una implementación de código abierto de diferentes tecnologías de Java desarrollado bajo la Java Community Process. Se desarrolla en un ambiente abierto y participativo, se pretende que sea una colaboración de desarrolladores.

5.3.10 Sublime Text

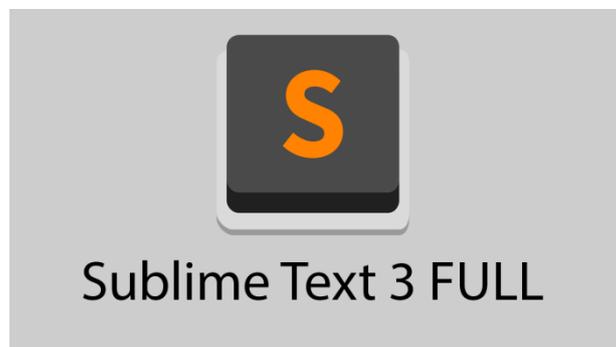


Imagen 31: Logo de Sublime Text

Editor de texto de y de código fuente escrito en C++ y Python para los pluggins. No es un software libre ni de código abierto por lo cual se debe obtener una licencia aunque la versión de prueba se puede utilizar gratis y no tiene fecha de caducidad.

Como características principales cabe destacar su mini mapa, la multiselección, multicursor, multi layout, soporte nativo para infinidad de lenguajes, el remarcado de sintaxis, la búsqueda dinámica, el autocompletado y marcado de llaves, soporte de Snippets y Plugins, configuración total de Keybindings, la paleta de comandos, el coloreado y envoltura de sintaxis, las pestañas y el resaltado de paréntesis e indentación.

5.4 IDE y Geoportal

5.4.1 GeoServer

El segundo paso del trabajo es crear la infraestructura de datos espaciales con el modelo de datos que se ha diseñado anteriormente.

Para ello los pasos a seguir serán:

- Crear el espacio de trabajo dentro de GeoServer.

En este caso se crea TFG_Fontilles y se añaden los diferentes almacenes: alm_EdifFontilles, alm_muros, alm_curvas, alm_edifdesaparecidos, Cultivos, Vegetación, Vias_Comunicacion y almOrtoAr.

En la segunda imagen podemos ver como también hay un almacén de PostGIS llamado alm_fontilles, pero de esto se describirá posteriormente. También podemos observar que está incluida la ortofoto.

- Generar las diferentes capas que queramos añadir dentro de GeoServer.
- Crear los estilos para estas capas
- La creación de metadatos
- Crear el visor.

Editar espacio de trabajo

Editar un espacio de trabajo existente

Nombre
TFG_Fontilles

URI del espacio de nombres
http://www.upv.es/ide/TFG_Fontilles
El URI del espacio de nombres asociado con este espacio de trabajo

Espacio de trabajo por defecto

Settings

Enabled

Persona de contacto
Javier Adán Silvestre, Ismael Garcés Ferrer

Organización
Universitat Politècnica de València

Posición
Estudiantes de topografía

Tipo de dirección
Trabajo Fin de Grado

Dirección

Services

- WCS
- WFS
- WMS

Imagen 32: Configuración del espacio de trabajo en GeoServer

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

Almacenes de datos

Gestionar los almacenes que proveen datos a GeoServer

 Agregar nuevo almacén

 Eliminar los almacenes seleccionados

Resultados 1 a 25 (de un total de 25 ítems)

<input type="checkbox"/>	Data Type	Espacio de trabajo	Nombre del almacén	Tipo	¿Habilitado?
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	alm_curvas	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	alm_edifdesaparecidos	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	alm_EdifFontilles	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	alm_fontilles	PostGIS	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	alm_muros	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	Cultivos	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	Vegetacion	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	Vias_Comunicacion	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		TFG_Fontilles	alm_OrtoArq	GeoTIFF	<input checked="" type="checkbox"/>

Imagen 33: Almacén de datos con los diferentes almacenes en GeoServer

Al añadir las capas a GeoServer, cuando vayamos a publicarlas podremos editar los diferentes datos para terminar de crear cada una de ellas. En nuestro caso añadiremos nombre y título de la capa y el sistema de referencia que será 25830 ya que estamos trabajando en proyección ETRS89 con coordenadas UTM. Una vez creadas las capas podremos actualizar los metadatos, se modificará la descripción y las palabras claves. Se seguirán estos pasos con cada una de las capas que hemos añadido.

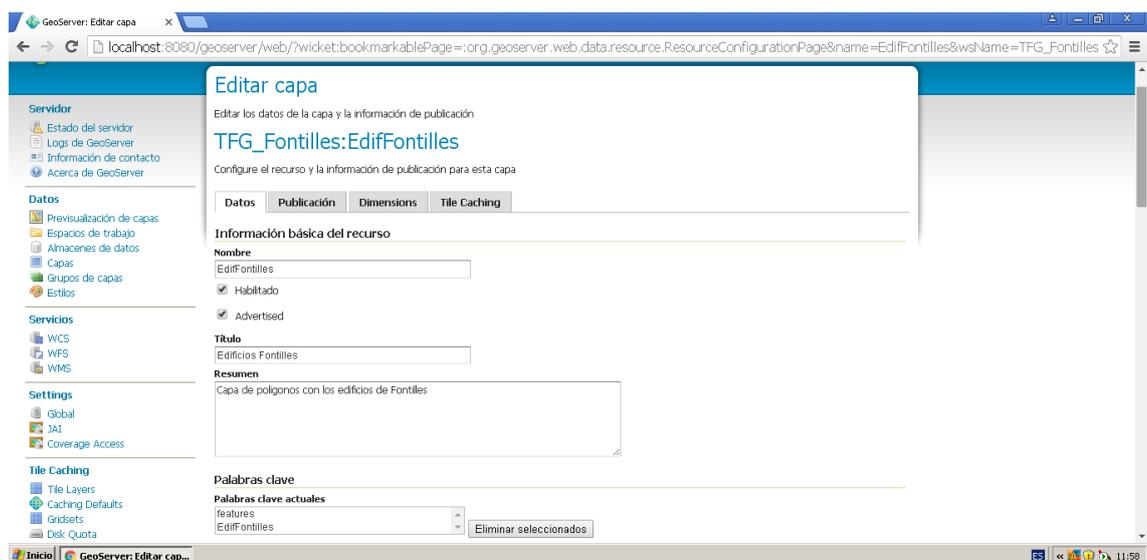


Imagen 34: Edición de una capa en GeoServer (1)

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

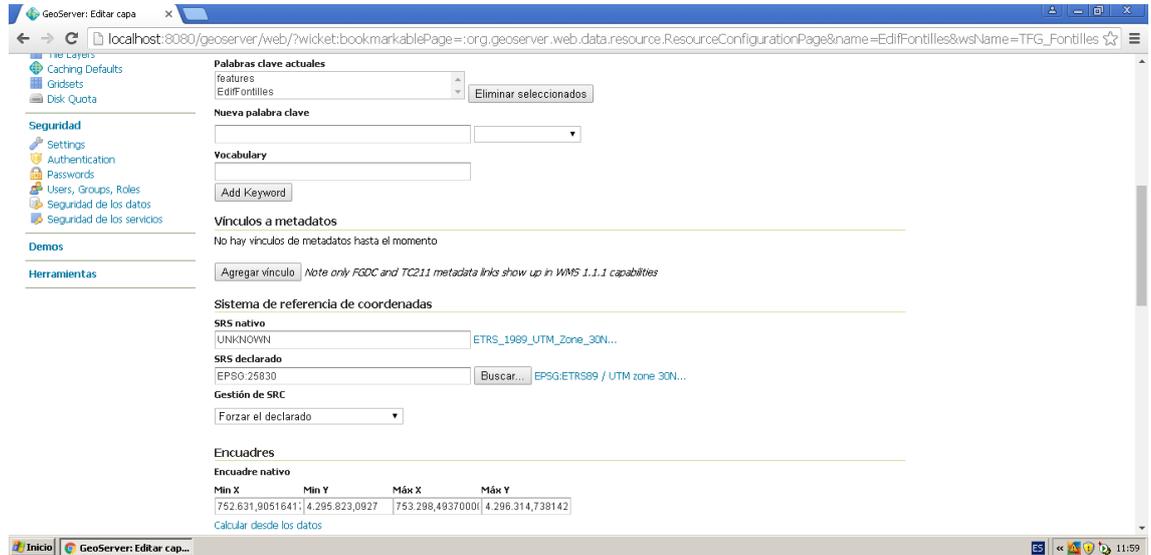


Imagen 35: Edición de una capa en GeoServer (2)

Se hace una carga de datos en PostGIS y se añade a GeoServer. De esta manera tendremos guardados nuestros datos listos para cuando queramos cargar la capa de PostGIS ya que crearemos una composición con estos datos y el visor final se cargara desde los datos de PostGIS.

5.4.2 Estilos

A la hora de crear los estilos de visualización se hace mediante el programa Atlas Styler 1.9 con el que se generan los ficheros sld para cada capa. Una vez creados, se subirán a GeoServer y se vincularán a su capa correspondiente. Para las capas puntuales (vegetación, cultivos y edificios desaparecidos) se modifica el sld para poder incluir una imagen y que cuando se visualice sea más claro.

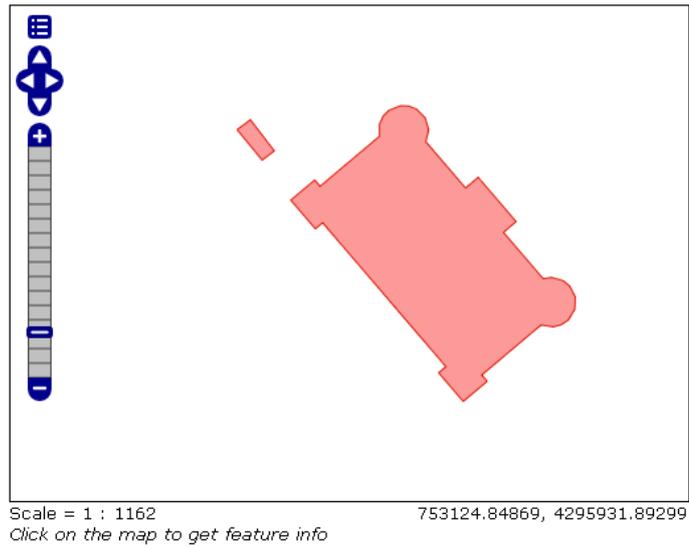


Imagen 36: Vista con detalle del estilo de los edificios

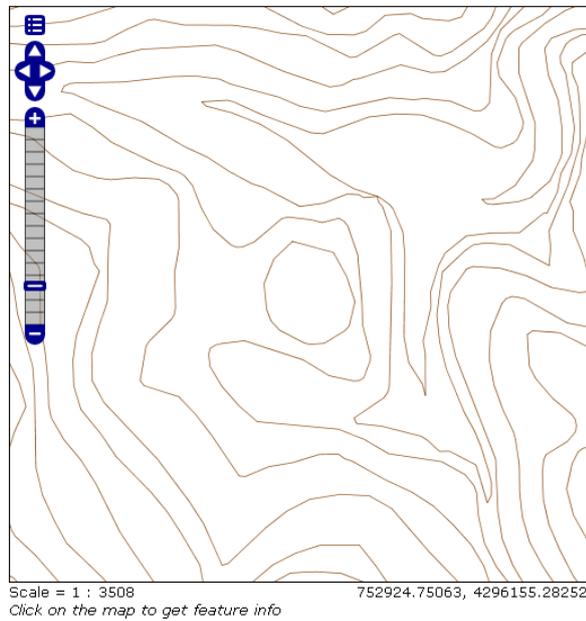


Imagen 37: Vista con detalle del estilo de las curvas de nivel

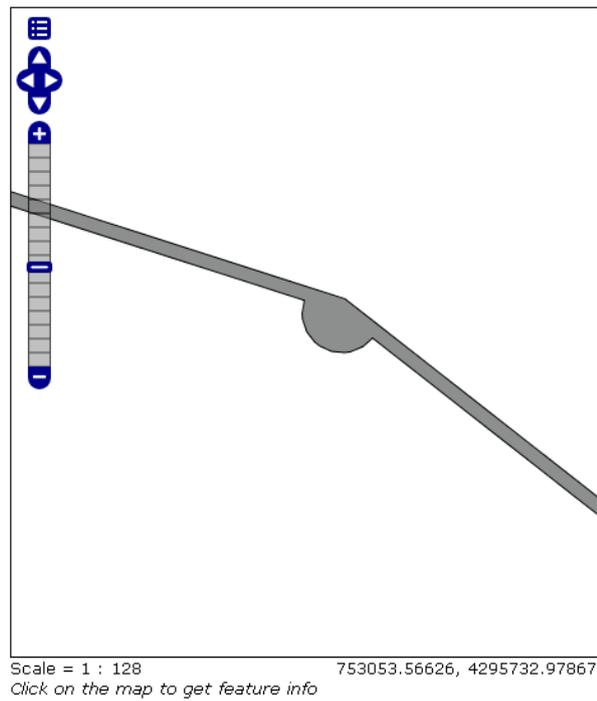


Imagen 38: Vista con detalle del estilo del muro

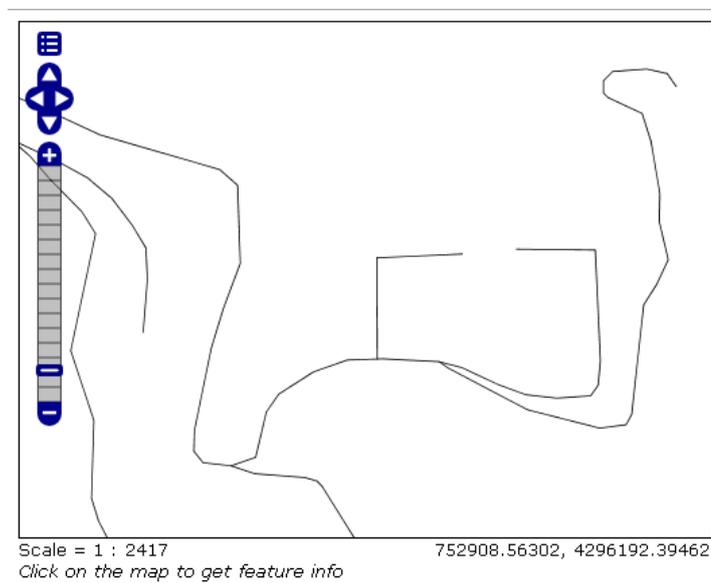


Imagen 39: Vista con detalle del estilo de las vías de comunicación

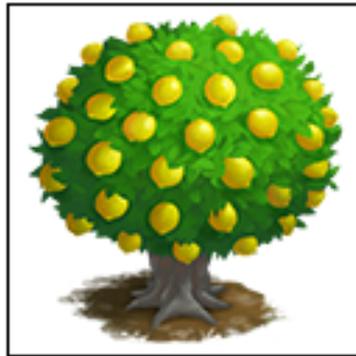


Imagen 40: Imagen del estilo de cultivos



Imagen 41: Imagen del estilo de vegetación



Imagen 42: Imagen del estilo de edificios desaparecidos

5.4.3 Visualizador

Una vez hechos todos los pasos anteriores se pasa a visualizar todas las capas conjuntamente para ver que todos los datos se han cargado correctamente.

En la vista de la composición tenemos dos opciones: una las capas cargadas directamente desde GeoServer y la otra con las capas que se añadieron en PostGIS.



Imagen 43: Composición de las capas en GeoServer con los estilos finales

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

5.4.4 Metadatos

Para la creación de los metadatos se utilizara el programa CatMDEdit. Se añade un nuevo recurso y se empieza a añadir todos los datos que se disponen y que son obligatorios del perfil NEM:

- El identificador del fichero será “spaupvediffontilles20160711”. “Spa” por el país, “UPV” por la institución, “ediffontilles” por el recurso del que se está creando el metadato y “20160711” por la fecha de creación
- En el idioma de los metadatos pondré español
- El conjunto de caracteres será “utf8”
- En el nivel jerárquico seleccionaremos “conjunto de datos” ya que no estábamos trabajando con una serie.
- En la pestaña de contacto añadiremos el nombre de la organización que en este caso será la UPV, en la información de contacto incluiremos las direcciones de correo personales y en el rol el punto de contacto.
- En la fecha de creación se pondrá el 1 de junio de 2016 ya que es el mes donde se empezó el trabajo pero no se sabía exactamente en qué fecha se había creado ese recurso.
- El código del sistema de referencia es ESPG 25830
- El título elegido será “capa de edificios de Fontilles”
- Como nombre alternativo se elegirá “edificios Fontilles”
- En la fecha se ha seleccionado la misma que la de creación.
- Dentro de la información de identificación → identificación de datos → mención el identificador es obligatorio y como código se pondrá el mismo que antes.
- En el resumen se explica brevemente en que consiste el recurso al igual que en el propósito.
- En la información de identificación se repite la información que se había añadido anteriormente.
- Como palabras claves se añade: “edificios”, “Fontilles” y “salud y seguridad humanas”
- Sobre las constricciones del recurso se pone que son desconocidas
- En formato de distribución se pondrá que es en shapefile y la versión desconocida
- En información sobre la calidad de los datos → ámbito → nivel, seleccionaremos conjunto de datos.

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

6. Resultado: Geoportal

Este será el último paso donde se mostrará los resultados de nuestro trabajo. Se creará un geoportal que contendrá las diferentes secciones:

-Página de inicio:

Contiene la cabecera que se podrá ver en todas las páginas. La cabecera contiene un link que nos lleva a la página web oficial de Fontilles, otro que nos lleva a la web de la UPV y luego contiene las diferentes secciones del Geoportal.



Imagen 44: Página principal de Fontilles (www.fontilles.org)



Imagen 45: Página principal de la UPV (www.upv.es)

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

También contiene una serie de imágenes que podremos deslizar donde se muestra los contenidos del geoportal de manera visual. Cada una de las imágenes contiene un link que nos llevará a la sección que se muestra.

Por último se muestra el link a los metadatos creados.



Imagen 46: Página de metadatos de Fontilles en GeoNetwork



Imagen 47: Página de inicio del geoportal

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

-Visor:

Muestra el visor creado con anterioridad. Dentro del visor podremos seleccionar que capas queremos ver y cuales ocultar. También podremos seleccionar si queremos como base la ortofoto del PNOA, el IGN base o si no queremos tener ninguna imagen de fondo. Seleccionando en cada uno de los edificios, ya sean actuales o desaparecidos, se mostrará los diferentes atributos que se crearon para esas capas y nos muestra el link con el que podemos ver las fotografías de dicho edificio.

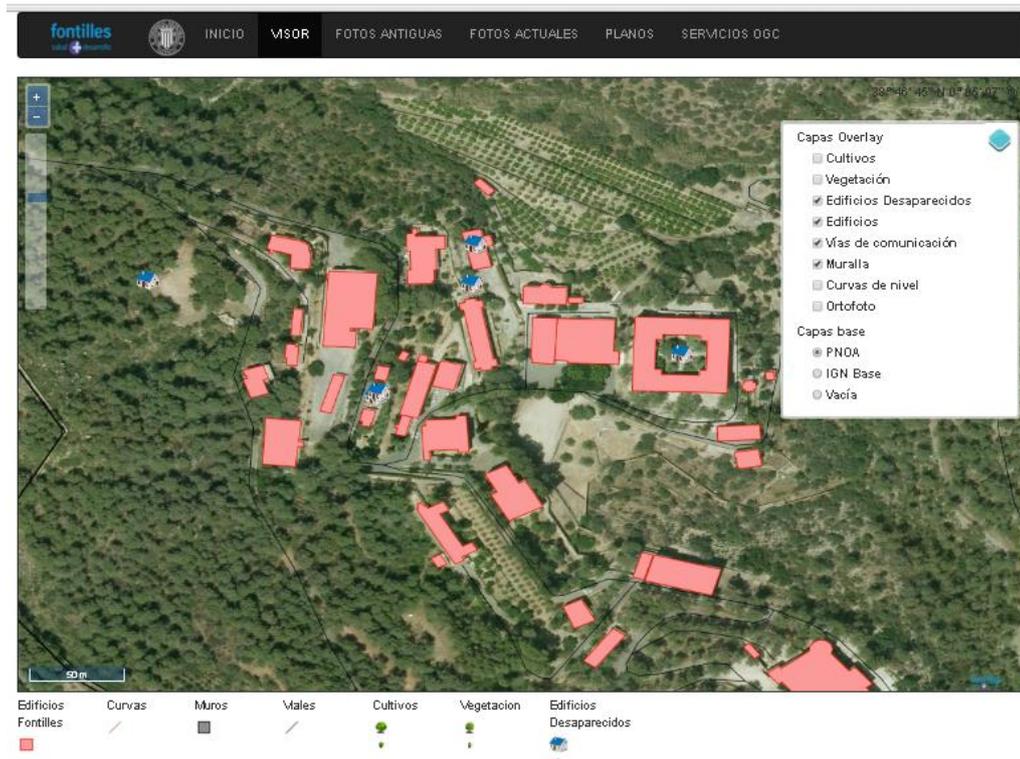


Imagen 48: Página del visor del geoportal

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

-Fotos Antiguas:

Cuando seleccionemos fotos antiguas veremos el siguiente menú con el cual podremos seleccionar el edificio del que queremos visualizar las fotografías. El menú se mostrará también cuando seleccionemos fotos actuales y planos:



The screenshot shows the top navigation bar of the Fontilles application with the following items: fontilles, INICIO, VISOR, FOTOS ANTIGUAS (highlighted), FOTOS ACTUALES, PLANOS, and SERVICIOS OGC. Below the navigation bar is a grid of 36 numbered items, each representing a historical photo of a building or facility. The items are arranged in 6 rows and 6 columns:

1 - Pabellón Virgen de los Desamparados para enfermos	2 - Pabellón de la Purísima	3 - Hospedería	4 - Casa de labranza	5 - Primer cementerio	6 - Pabellón de San Rafael
7 - Costurero-lavadero	8 - Viviendas para leprosos San Lázaro	9 - Pabellón Santa Isabel y vaquería	10 - Iglesia	11 - Pabellón central	12 - Pabellón de baños
13 - Nuevo cementerio	14 - Clínica	15 - Muralla	16 - Casa del practicante	17 - Portería	18 - Ropero-lavandería
19 - Pabellón desinfección	20 - Penitenciaría	21 - Enfermería de mujeres	22 - Hospital Ferris	23 - Pabellón Sagrada Familia	24 - Granja
25 - Escuela y talleres de enfermos	26 - Depósito principal de agua	27 - Pabellón matrimonios	28 - Pabellón personal sano	29 - Pabellón de visitas	30 - Casa de Nazaret
31 - Nueva residencia Hermanas Franciscanas y voluntarias	32 - Casa para mecánico electricista	33 - Residencia Padres jesuitas moncloa	34 - Bar de enfermos	35 - Locutorio de enfermos	36 - Viviendas para personal sanitario médico

At the bottom of the screenshot, there is a footer: Javier Adán Silvestre & Ismael Garcés Ferrer © - IDE Fontilles

Imagen 49: Página de fotos antiguas del geoportal

Al seleccionar los edificios tendremos dos posibles resultados. El primero será ver las fotografías que se han podido obtener. Por otro lado si no se dispone información se mostrara en la pantalla. Desde las pantallas de las fotografías podremos volver al menú y se explica el funcionamiento si queremos ampliar o reducir una imagen.



The screenshot shows the Fontilles application interface with the 'FOTOS ANTIGUAS' menu item selected. Below the navigation bar, there is a grey bar with a left-pointing arrow icon and the text: 'Click para ampliar, doble click para reducir a tamaño original.' Below this bar is a grid of six historical photographs of a building, arranged in two rows of three. The photos show different views of the building, including the entrance, the facade, and the surrounding area with palm trees. At the bottom of the screenshot, there is a footer: Javier Adán Silvestre & Ismael Garcés Ferrer © - IDE Fontilles

Imagen 50: Ejemplo de las fotografías antiguas de un edificio de Fontilles

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles



Imagen 51: Ejemplo de página cuando no existen imágenes de un edificio

-Fotos Actuales:

El funcionamiento de esta sección será el mismo que el de fotos antiguas.



Imagen 52: Ejemplo de las fotografías actuales de un edificio de Fontilles

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

-Planos:

El funcionamiento de esta sección será el mismo que el de fotos antiguas y fotos actuales.



Imagen 53: Ejemplo de planos de un edificio de Fontilles

-Servicios OGC:

La última sección del geoportal nos lleva a cada una de las peticiones GetCapabilities de los servicios OGC: WMS, WFS y CSW.



Imagen 54: Pagina donde seleccionamos el servicio OGC que queremos consultar

Sistema de Información Geográfica con gvSIG y visor cartográfico de Fontilles

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
▼<WMS_Capabilities xmlns="http://www.opengis.net/wms" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="ht
updateSequence="475" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms http://localhost:8080/geoserver/schemas/w
▼<Service>
  <Name>WMS</Name>
  <Title>GeoServer Web Map Service</Title>
  ▼<Abstract>
    A compliant implementation of WMS plus most of the SLD extension (dynamic styling). Can also generate PD
  </Abstract>
  ▼<KeywordList>
    <Keyword>WFS</Keyword>
    <Keyword>WMS</Keyword>
    <Keyword>GEOSERVER</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://geoserver.sourceforge.net/html/index.php"/>
  ▼<ContactInformation>
    ▼<ContactPersonPrimary>
      <ContactPerson>Javier Adán Silvestre, Ismael Garcés Ferrer</ContactPerson>
      <ContactOrganization>Universitat Politècnica de València</ContactOrganization>
    </ContactPersonPrimary>
    <ContactPosition>Estudiantes de topografía</ContactPosition>
    ▼<ContactAddress>
      <AddressType>Trabajo Fin de Grado</AddressType>
      <Address/>
      <City>Valencia</City>
      <StateOrProvince/>
      <PostCode>46022</PostCode>
      <Country>Spain</Country>
    </ContactAddress>
    <ContactVoiceTelephone>963877000</ContactVoiceTelephone>
    <ContactFacsimileTelephone/>
    <ContactElectronicMailAddress>fraadsil@topo.upv.es isgarfer@topo.upv.es</ContactElectronicMailAddress>
  </ContactInformation>
  <Fees>NONE</Fees>
```

Imagen 55: Ejemplo del servicio OGC. WMS

7. Conclusiones

- Se diseña una página web y un visor cartográfico que permite mostrar información actualizada y detallada (actual y pretérita) del Sanatorio de Fontilles.
- La información que aporta la página web es:
 - Uso actual y anterior de los edificios.
 - Fotografías actuales y antiguas de los edificios.
 - Modificaciones de los edificios.
 - Localización de edificios actuales y desaparecidos.
 - Carreteras
 - Vegetación
 - Cultivos
 - Muro de cerramiento
 - Curvas de nivel
 - Ortofoto
 - Ortofoto del PNOA
- El trabajo contiene tres apartados:
 - 1º Sistemas de información geográfica (SIG)
 - 2ª Infraestructura de datos espaciales (IDE)
 - 3º Pagina Web: Geoportal

8. Líneas futuras

Las posibles mejoras o ampliaciones para este trabajo podrían ser:

- Aumentar el número de capas incluidas en el trabajo. Ya sea mobiliario urbano, otros elementos estructurales... O alguna capa que se añada cuando se obtenga más información de la zona como rutas.
- Mejorar el geoportal. Dado que los conocimientos en HTML y creación de las páginas web es básico se creó una web sencilla en la que se mostrara lo necesario. Se puede mejorar tanto el diseño como el código. El diseño por ejemplo en la organización o los elementos visuales como el menú o la organización de las fotos. En el código sobre todo a la hora de cargar los archivos de las imágenes ya que son bastante pesados y cuando cargamos una web con muchas fotos está se ralentiza a la hora de cargar. Seguramente haya un compresor de imágenes pero no se ha sabido programar y se ha hecho de una manera más sencilla pero menos rápida.
- Crear un visualizador 3D. De la misma manera que esta Google Maps donde se puede “andar” por las calles de cualquier ciudad de manera virtual se podría hacer para nuestro geoportal y hacer un modelado 3D de los edificios. Así además de las fotos podríamos observar los edificios con más detalle ya sea con el visor al estilo Google Maps o que al seleccionar cualquier edificio además de mostrarnos las fotos como está ahora se pudiera ver un modelo 3D del mismo.

9. Bibliografía

Por orden alfabético:

- Apache Tomcat
<https://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>
- Atlas Styler
<http://mappinggis.com/2016/03/instalar-configurar-atlasstyler/>
- CatMDEdit
<http://catmdedit.sourceforge.net/>
- Fontilles
<http://www.fontilles.org/quienes-somos/historia>
<http://www.fontilles.org/nuestro-trabajo/salud-y-desarrollo/cooperacion-internacional>
- GeoNetwork
https://es.wikipedia.org/wiki/GeoNetwork_opensource
- GeoServer
<https://es.wikipedia.org/wiki/GeoServer>
<http://geoserver.org/>
- GvSIG
<http://mappinggis.com/2012/11/como-conectar-gvsig-con-postgis-2-0/>
<https://es.wikipedia.org/wiki/GvSIG>
- IDE
<https://www.ign.es/ign/resources/cartografiaEnsenanza/ideeEso/I-IDE/I-IDE/recursos/I-IDE.pdf>
- PostGis
<https://es.wikipedia.org/wiki/PostGIS>
- PostgreSQL
<https://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
- Sublime Text
https://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text