



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia para El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Azogues”

**TESIS DE GRADUACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES:

Sra. Elena Vicuña.

Sr. Oscar Naranjo.

DIRECTOR:

Ing. Paúl Ochoa A.

Cuenca, Ecuador

2008

DEDICATORIAS

Este trabajo va dedicado primeramente a Dios, quien me dio la vida y sabiduría, a mis padres y hermano, los cuales siempre me brindaron su apoyo y confianza, a mi hijo Leonardo, quien me dio la fuerza para seguir adelante y mi ángel guardián.

Les dedico con todo mi corazón este trabajo lleno de amor, sacrificio, sufrimiento y logro.

ELENA

Quiero dedicar este trabajo a mi Señor El Cristo ya que sin su dadiva nada hubiese sido posible, a mis padres y hermanos que desde siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo, a mis familiares que me impulsaron a continuar en mis estudios y a mis amigos que ayudaron a que este propósito se culmine.

A todos quienes confiaron en mis capacidades y me supieron impulsar a lo largo de mi vida quiero dedicar con profunda devoción este trabajo.

OSCAR

AGRADECIMIENTO

Estaremos en eterna gratitud con todas las personas que de diferente manera colaboraron en nuestra formación intelectual, personal y profesional.

En especial al **Ingeniero Paúl Ochoa A**, quien a más de ser nuestro director de tesis y profesor, se ha convertido en un amigo y guía, ya que con su capacidad y gran espíritu de investigación, infundido en nosotros, permitió la realización del presente trabajo.

A nuestra querida **Universidad del Azuay** y todo su cuerpo docente, por darnos la oportunidad de recibir una magnífica formación académica y personal, dándonos la pautas para la estructuración y realización de nuestra tesis, con éxito.

Nuestro agradecimiento a nuestros amados padres, hermanos, hijos y amigos por siempre estar junto a nosotros, brindándonos su apoyo, sabiduría, aliento, comprensión y amor, durante el transcurso de nuestras vidas.

Elena y Oscar.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice de Contenidos.....	v
Índice de Ilustraciones	vi
Índice de Tablas	vii
Índice de Anexos.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract	x
Introducción	2
Capítulo 1. Investigación de Campo.....	3
Introducción	3
1.1 Recopilación de Información	3
1.2 Entrevistas y reuniones	4
1.3 Evaluar la información obtenida	8
1.4 Generación de metadatos	10
1.4.1 Análisis y depuración de las capas existentes	11
1.4.2 Definición de los metadatos	12
1.5 Conclusiones	12
Capítulo 2. Análisis, Diseño y Creación de la Base de Datos	13
Introducción	13
2.1 Creación del modelo Entidad-Relación	13
2.2 Definir cada una de las Entidades	14
2.3 Normalización de las entidades.....	16
2.4 Creación de la base de datos	17
2.5 Conclusiones	19
Capítulo 3. Estudio y Revisión de las Herramientas.....	20
Introducción	20
3.1 Estudio de las herramientas.....	20
3.1.1 ArgGis.....	21
3.1.2 Mapserver.....	23
3.2 Estudio del gestor de base de datos PostgreSQL	27
3.2.1 Instalación de PostgreSQL con la extensión PostGIS	28
3.2.2 Instalación de pgAdmin III	32
3.3 Instalación de AmeiN.....	33
3.4 P.mapper	34
3.5 Conclusiones	36
Capítulo 4. Desarrollo del Sistema	37
Introducción	37
4.1 Desarrollo del Sistema	37
4.2 Generación de los mapas.....	38
4.2.1 Generación de Mapas con la Herramienta MXD.....	38
4.2.2 Generación de Mapas con la Herramienta AmeiN	43
4.3 Programación del Sistema.....	48
4.3.1 Estudio comparativo de plataformas para módulo de lectura	48
4.3.1.1 Solución del módulo de lectura con Mscross y con OpenLayer.....	48
4.3.1.2 Solución del módulo de lectura con P.mapper.....	49
4.3.2 Módulos de Enlace en los mapas	50
4.3.2.1 Solución del módulo de enlace con la herramienta MXD	50

4.3.2.2 Solución del módulo de enlace con la herramienta AmeiN.....	56
4.3.3 Módulo de Mantenimiento de Personal Autorizado	59
4.3.4 Módulo de Reportes	60
4.4 Conclusiones	61
Capítulo 5. Realización de Pruebas	62
Introducción	62
5.1 Verificación del funcionamiento correcto del Sistema	62
5.2. Corrección de errores	67
5.3 Implementación.....	68
5.4 Conclusiones	68
Capítulo 6. Conclusiones	69
6.1 Conclusiones Teóricas	69
6.2. Conclusiones Metodológicas	70
6.3. Conclusiones Pragmáticas.....	70
Bibliografía	71

Índice De Imágenes

Fotografía 1 Reunión en el Ilustre Municipio de Azogues	4
Fotografía 2 Revisión en el Ilustre Municipio de Azogues.....	4
Fotografía 3 Visita al Cuerpo de Bomberos Estación 1	9
Fotografía 4 Visita al Cuerpo de Bomberos Estación 2.....	9
Fotografía 5 Visita al Cuerpo de Bomberos Estación Central	9

Índice De Ilustraciones

Figura 1 Diagrama de Componentes del Sistema	6
Figura 2 Caso de Uso del Sistema.....	7
Figura 3 Verificación de sistema de coordenadas de azogues_manzanas.shp.....	11
Figura 4 Visualización de los atributos de azogues_manzanas.shp.....	11
Figura 5 Despliegue de la tabla de atributos de los predios de Azogues	12
Figura 6 Modelo Entidad Relación del Sistema del Proyecto.....	14
Figura 7 Gráfico explicativo de Cardinalidad y Modalidad.....	16
Figura 8 Modelo Entidad Relación del Sistema del Proyecto con tipos de variable .	17
Figura 9 Creación y Configuración de la Base de Datos	17
Figura 10 Generación de archivo tipo sql	18
Figura 11 Ejecución del archivo tipo sql.....	18
Figura 12 Consulta ejecutada en PgAdmin para verificación de datos.....	19
Figura 14 Aplicaciones ArcGis.....	22
Figura 15 Esquema de funcionamiento del UMN Mapserver	24
Figura 16 Características del Paquete Instalador de Mapserver yApache	25
Figura 17 Componentes a escoger durante instalación de MS4W.....	25
Figura 18 Directorio raíz en el que se guardará MS4W.....	25
Figura 19 Número de puerto para la instalación de MS4W.....	25
Figura 20 Pantalla en caso de correcta instalación de MS4W	25
Figura 21 Desbloqueo de Apache HTTP Server.....	26
Figura 22 Pantalla de Comprobación del funcionamiento de Apache.....	26
Figura 23 Pantalla de Comprobación del funcionamiento de Mapserver.....	26
Figura 24 Características del Instalador de PostgreSQL para Windows	28
Figura 25 Ventana de descarga del archivo PostgreSQL para Windows.....	29
Figura 26 Selección del lenguaje en la instalación de PostgreSQL.....	29
Figura 27 Ventana de aceptación de los términos de PostgreSQL	29

Figura 28 Ventana de aceptación de los términos de PostgreSQL	29
Figura 29 Ventana de selección de los componentes de Postgis	30
Figura 30 Configuración del Servicio de Postgres.....	30
Figura 31 Configuración interna de Postgres.....	30
Figura 32 Ventana de continuación de la instalación de Postgres	30
Figura 33 Ventana de continuación de la instalación de Postgres	31
Figura 34 Ventana de continuación de la instalación de Postgres	31
Figura 35 Ventana de instalación de Postgres	31
Figura 36 Ventana de la finalización de la instalación de Postgres	31
Figura 37 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III	32
Figura 38 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III	32
Figura 39 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III	32
Figura 40 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III	32
Figura 41 Ventana de la instalación de PgAdmin III.....	33
Figura 42 Instalación de la herramienta “AmeiN”	33
Figura 43 Activación de la herramienta AmeiN en ArcMap	34
Figura 44 Estructura de los archivos del software P.mapper	35
Figura 45 Comprobando la instalación de P.mapper en el servidor local.....	35
Figura 46 Descarga de AS12766.zip.....	38
Figura 47 Copia de archivos	39
Figura 48 Registro de librería regtoo15.dll	39
Figura 49 Registro de librería MXD2WMS8.dll	39
Figura 50 Registro de librería MXD2WMS.dll	40
Figura 51 Ejecución de librería regtoo15.dll.....	40
Figura 52 Ventana de la herramienta Tools con la opción Customize	40
Figura 53 Procedimiento para agregar la librería MXD2WMS.dll en ArcMap	41
Figura 54 Agregación de MXD al cuadro de herramientas	41
Figura 55 Visualización de los archivos .shp y utilización de herramienta MXD....	42
Figura 56 Selección de los archivos shape.....	42
Figura 57 Configuración satisfactoria del archivo azogues.map	42
Figura 58 AmeiN. Cuadro de diálogo “Paths”	43
Figura 59 AmeiN. Cuadro de diálogo “Project”	44
Figura 60 AmeiN. Cuadro de diálogo “Scalebar”.....	44
Figura 61 AmeiN. Cuadro de diálogo “Legend and Query”	45
Figura 62 AmeiN. Edición de las capas	45
Figura 63 AmeiN. Theme Edición de las capas.....	46
Figura 64 AmeiN. Labeling Edición de las capas.....	46
Figura 65 AmeiN. Query Edición de las capas	47
Figura 66 AmeiN. Projection Edición de las capas.....	47
Figura 67 AmeiN. Symbology Edición de las capas	48
Figura 68 Ventana de Ingreso de Número Telefónico	48
Figura 69 Información de Llamada Telefónica.....	49
Figura 70 Ventana de Búsqueda y Visualización de Número Telefónico	59
Figura 71 Cabecera de azogues.map.....	50
Figura 72 Explicación de componentes de la cabecera de azogues.map	50
Figura 73 Projection y Web de azogues.map.....	51
Figura 74 Explicación de Web de azogues.map	51
Figura 75 Metada de azogues.map.....	52
Figura 76 Layer perteneciente a azogues.map	53
Figura 77 Explicación de Layer de azogues.map.....	53

Figura 77 Explicación de Layer de azogues.map.....	53
Figura 78 Explicación de Layer de azogues.map.....	54
Figura 79 Explicación de Layer de azogues.map.....	55
Figura 80 Visualización del mapa Azogues con azogues.map, con Open Layer	55
Figura 81 Contenido del archivo httpd_azogues.conf	56
Figura 82 Esquema de relación entre archivos según P.mapper.....	56
Figura 83 Archivo map_azogues.phtml	57
Figura 84 Archivo _startup_config_azogues.php	57
Figura 85 Archivo config_azogues.ini.....	58
Figura 86 Archivo php_config_azogues.php	58
Figura 87 Archivo azogues.map	59
Figura 88 Visualización de pantalla de Ingreso de Usuarios	59
Figura 89 Visualización de pantalla de Usuarios.....	59
Figura 90 Visualización de Sql en PgAdmin III.....	62
Figura 91 Visualización de Consulta en el Explorador.....	62
Figura 92 Visualización de Información al pasar el puntero en el mapa.....	63
Figura 93 Visualización de Sql en PgAdmin III.....	63
Figura 94 Visualización de Búsqueda de Zona y su Información en el mapa	63
Figura 95 Visualización de tiempo de carga de mapa y consulta con P.mapper	64
Figura 96 Visualización de tiempo de carga de mapa con Open Layer.....	65
Figura 97 Visualización de tiempo de carga de consulta con Open Layer	65
Figura 98 Visualización de rendimiento con P.mapper	66
Figura 99 Visualización de rendimiento con Open Layer	66

Índice De Tablas

Tabla 1 Tabla Comparativa entre Mscross, OpenLayer y P.mapper	49
Tabla 2 Características entre Mscross, OpenLayer y P.mapper.....	61
Tabla 3 Errores más Significativos Durante Proyecto	67

Índice De Anexos

Anexo 1. Diccionario de Datos del Sistema.....	73
Anexo 2. Manual del Usuario del Sistema.....	78

RESUMEN

El presente proyecto desarrolla una aplicación Web que, desde la Geomática, pretende responder a la necesidad de gestionar las llamadas de emergencia para el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Azogues.

La propuesta utiliza cartografía digital, la misma que valiéndose de información temática específica, y por medio de servidores de mapas de código abierto, presenta herramientas que apoyan tareas de gestión de emergencias, evitando pérdidas de recursos por causa de llamadas maliciosas.

ABSTRACT

This project develops a WEB application, based on Geomatics, which intends to meet the needs of managing the emergency calls for the Fire Station in Azogues.

The proposal uses digital cartography, which is helped by specific thematic information and by using open code map servers, shows tools that support emergency management tasks, avoiding wasting of resources due to hoax calls.

INTRODUCCIÓN

Debido a los pasos agigantados con los que avanza la tecnología en cuando a la Geomática (“Es la ciencia y tecnología de obtención, análisis, interpretación, distribución y uso de información geográfica.” [*Geomatics Canada, Canada*]), involucra la aparición de nuevas y mejoradas herramientas para generar un entorno operativo que apoye el proceso de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia para el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Azogues.

Con herramientas de Geomática, gestores de Bases de Datos y Lenguajes de Programación se ve reflejado en el tema propuesto, mediante el uso de los geoservicios (Es un servicio de publicación de mapas online que además dispone de la posibilidad de almacenar los mapas en la red.), como geoservicios Mapserver, que es accesible y iterativo con el usuario mediante el Internet.

Consta de seis partes en las cuales plasmamos todo lo que hemos aprendido en el transcurso de nuestra preparación académica, en donde el primer capítulo trata de la recolección, tratamiento de información, de la cartografía y georreferenciación (“Es el posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y datum determinado.), de la información, mediante su análisis y depuración.

El segundo trata sobre el análisis, diseño y creación de la base de datos en PostgreSQL, valiéndose de modelos basados en UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado). En el tercero abordamos el estudio y revisión de las herramientas utilizadas como: ArcGis, ArcMap, ArcCatalog, Mapserver, PostgreSQL, PostGIS, etc.

El cuarto capítulo consta del desarrollo del sistema con interfaces amigables, enlaces con la base de datos en PostgreSQL para mostrar los mapas respectivos de Azogues, con la ayuda de Mapserver. En el quinto, se trata la realización de todas las pruebas del sistema y la forma de implementación mediante un convenio con el Ilustre Municipio de Azogues. En el sexto capítulo consta de las conclusiones del proyecto.

CAPITULO 1. Investigación de Campo

Introducción

Con el fenómeno de la globalización es importante el conectarnos a Internet, y como la información es poder, en este capítulo se reúne la mayor cantidad de datos, para ser analizados, depurados y utilizados para el Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia para el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Azogues. Con la ayuda de diversas fuentes proveedoras de información veraz y confiable.

1. Investigación de campo.

1.1 Recopilación de información sobre la capacidad de la o las computadoras en las que se instalará el sistema.

Según las necesidades tomando en cuenta características como:
Velocidad, capacidad, utilidad, economía, entre otras.

Se nos pidió la recomendación de las características que debe tener el computador que será servidor y que contendrá nuestro sistema, basándonos en las características requeridas, llegamos a las siguientes particulares más importantes:

- Procesador Intel Pentium Dual Core 1.60GHz
- Memoria 1024 Mbs RAM
- Disco 160 Gb
- DVDRW Drive
- Impresora de Inyección a tinta

1.2 Entrevistas y reuniones con el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Azogues con el propósito de recolectar información pertinente al desarrollo del tema.

Identificar procesos y operaciones que serán parte del sistema y la estructura de la base de datos. Mediante entrevistas y visitas con el Arq. Freddy Calvo, encargado del departamento de Catastros de la ciudad de Azogues, encontrándose en su lugar actualmente el Arq. Fabián Toledo. Se pudo realizar una revisión de la expansión del proyecto para todas las entidades que lo requieran en la ciudad, para tener una mayor coordinación entre ellas, como la Policía Nacional, Cruz Roja, Bomberos y demás entidades.

Además nos proporcionaron información cartográfica, la misma que no pudo ser exportada satisfactoriamente a ArcGis.



Fotografía 1 Reunión en el Ilustre Municipio de Azogues con el Arq. Fabián Toledo y el Sr. Oscar Naranjo.

Fuente (Autores)



Fotografía 2 Revisión en el Ilustre Municipio de Azogues con el Arq. Fabián Toledo y la Sra. Elena Vicuña.

Fuente (Autores)

Se realizó una visita al Cuerpo de Bomberos que está dirigido más de 15 años por el Crnl. Dr. Wilson Gómez Crespo, Coronel Jefe de la Tercera Zona y Primer Jefe Del Cuerpo de Bomberos de Azogues, contando con 10 vehículos y casi 70 bomberos, para responder a las emergencias.

Donde se nos explicó que no cumplía con los requerimientos el sistema que tenían, no existiendo ningún respaldo o manual por parte del fabricante. Por lo que al momento no cuentan con ningún sistema eficiente, llevando las emergencias mediante indicaciones por radio.

Diagrama de Componentes:

- Describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones.
- Los componentes representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas.
- Las relaciones de dependencia se utilizan en los diagramas de componentes para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otro. (Torres, 2003)

Para el caso de esta tesis, quedaría de la siguiente manera:

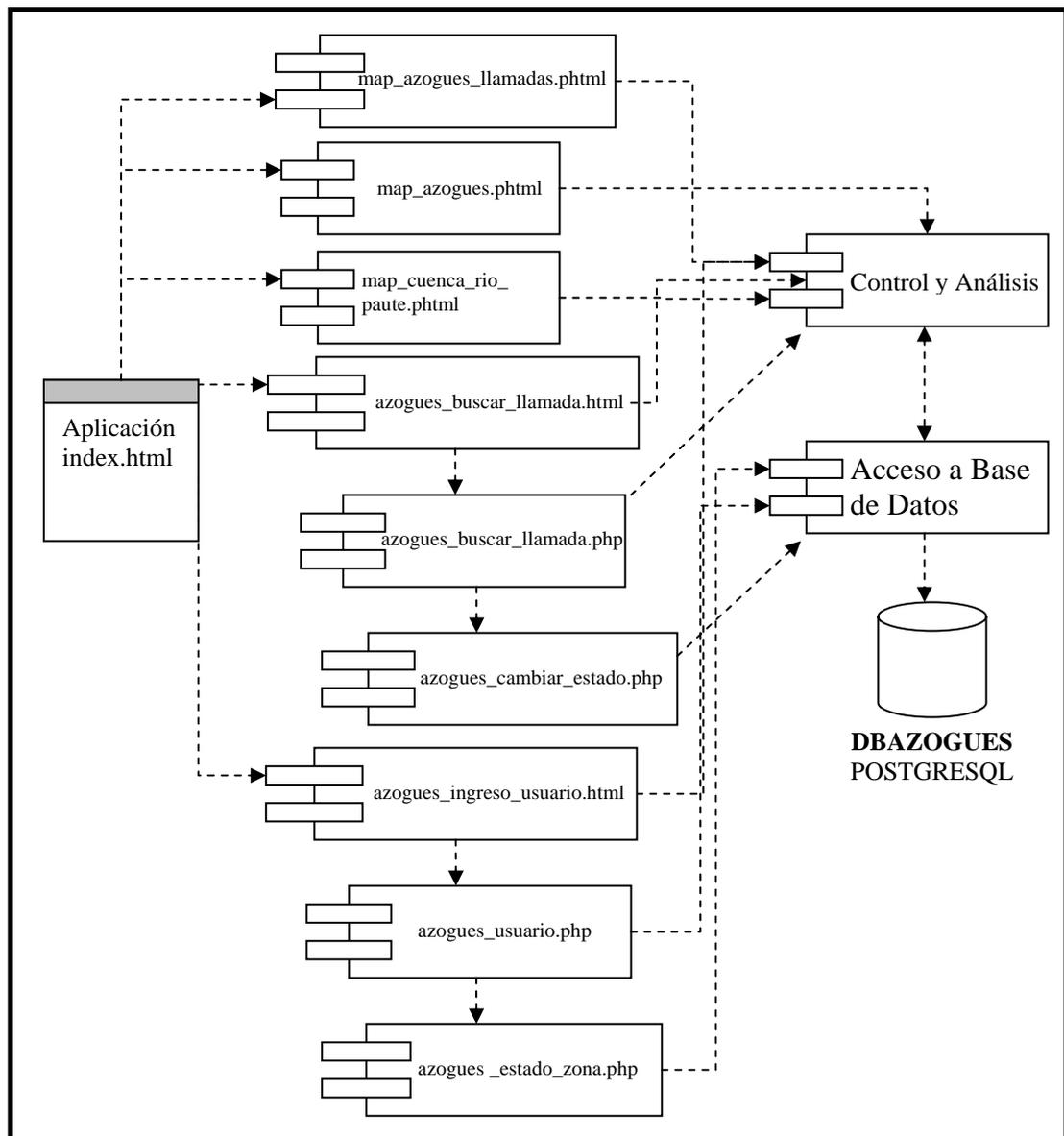


Figura 1 Diagrama de Componentes del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia para El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Azogues.

Fuente (Autores)

Casos de Uso:

Es una técnica para capturar información de cómo un sistema o negocio trabaja, o de cómo se desea que trabaje, no pertenece estrictamente al enfoque orientado a objeto, es una técnica para captura de requisitos.

Los Casos De Uso ideados por Ivar Jacobson, describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario, lo que permite definir los límites del sistema y las relaciones, entre el sistema y el entorno. (Torres, 2003)

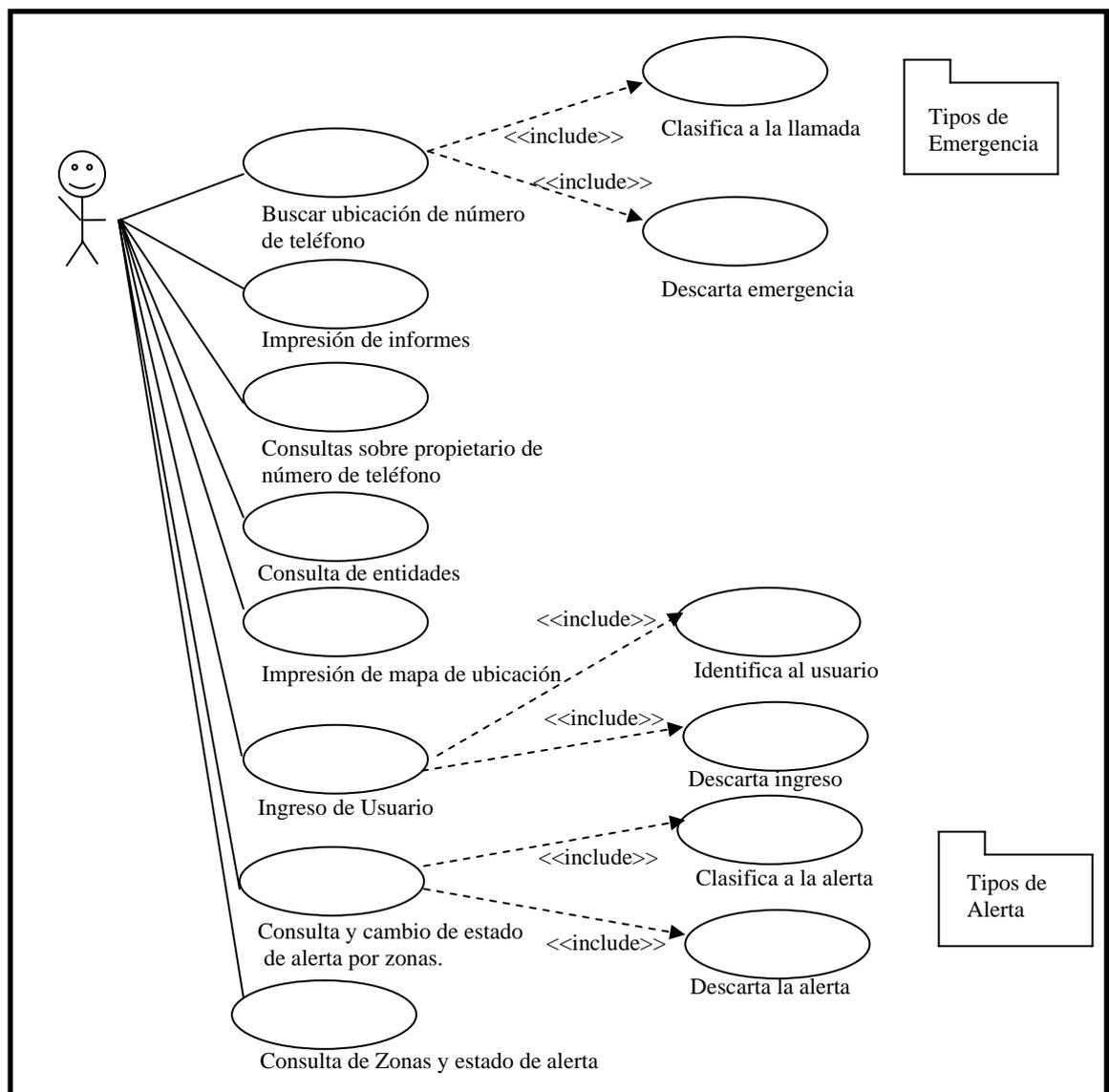


Figura 2 Caso de Uso del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia para El Cuerpo de Bomberos de Azogues.

Fuente (Autores)

1.3 Evaluar la información obtenida.

Levantamiento de Información:

Proporcionada por el IERSE (Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador), por el Ing. Paúl Ochoa, debido a que la información dada por el Municipio de Azogues presentaba problemas a la hora de transformarla, de archivo en AUTOCAD a tipo SHAPE, en las coordenadas.

La información geográfica que se consideró para el proyecto, viene citado por los siguientes archivos:

1. azogues_ríos.shape
2. azogues_manzanas.shape
3. azogues_raster

Para el levantamiento de los archivos correspondientes a los centros de auxilio de los bomberos, procedimos a aplicar una metodología de investigación, buscamos en mapas y en la Guía Telefónica de la Ciudad de Azogues del año 2008, realizamos visitas a las instalaciones; obteniendo así:

- La estación central ubicada en la Av. Juan Bautista Cordero.
- Primera Estación de Apoyo ubicada frente al nuevo Terminal Terrestre de Azogues.
- Segunda Estación de Apoyo ubicada en la calle Borrero y Charasol.



Fotografía 3 Visita al Cuerpo de Bomberos Estación 1.

Fuente (Autores)



Fotografía 4 Visita al Cuerpo de Bomberos Estación 2.

Fuente (Autores)



Fotografía 5 Visita al Cuerpo de Bomberos Estación Central.

Fuente (Autores)

Toda esta información fue creada y tratada para preparar el archivo a ser georreferenciado, como también a editar sus metadatos con el fin de que esté listo para ser exportado junto con el resto de archivos a Mapserver.

1.4 Generación de metadatos.

El metadato (Es la información sobre la información.), describe el contenido, calidad, condiciones y otras características de los datos, esto nos permite identificar rápidamente al conjunto de datos, resultando trascendental en el diseño y desarrollo de todo proyecto. El manejo de datos geográficos y los componentes de la administración nos facilita el conocimiento de la ubicación y existencia de los mismos para así poder identificarlos, localizarlos, accederlos y ser utilizados por personas o instituciones que los requieran.

Los principales usos de los metadatos son:

- Ayudar a la organización o compañía a organizar y dar valor agregado a su inversión en datos georreferenciados.
- Proveer información sobre las bases de datos de que dispone la organización o compañía, de tal forma que se puedan formar catálogos de datos, lugares de acopio de datos y proveer información ágil a potenciales comercializadores de dichos datos.
- Proveer información que permita procesar los archivos recibidos de una fuente externa al usuario.
- Proveer una guía para los usuarios de los datos en cuanto a su resolución espacial, sistema de coordenadas (Es un conjunto de valores y puntos que permiten definir unívocamente la posición de cualquier punto de un espacio euclídeo o más generalmente variedad diferenciable.), el datum (Reflejan los planos cartesianos "X", "Y" y "Z", para establecer las superficies críticas desde donde medir y controlar la altura, anchura y grosor de un cuerpo. Aunque realmente los datums pueden estar en cualquier posición dependiendo de la geometría de los objetos.), y calidad.

1.4.1 Análisis y depuración de las capas existentes.

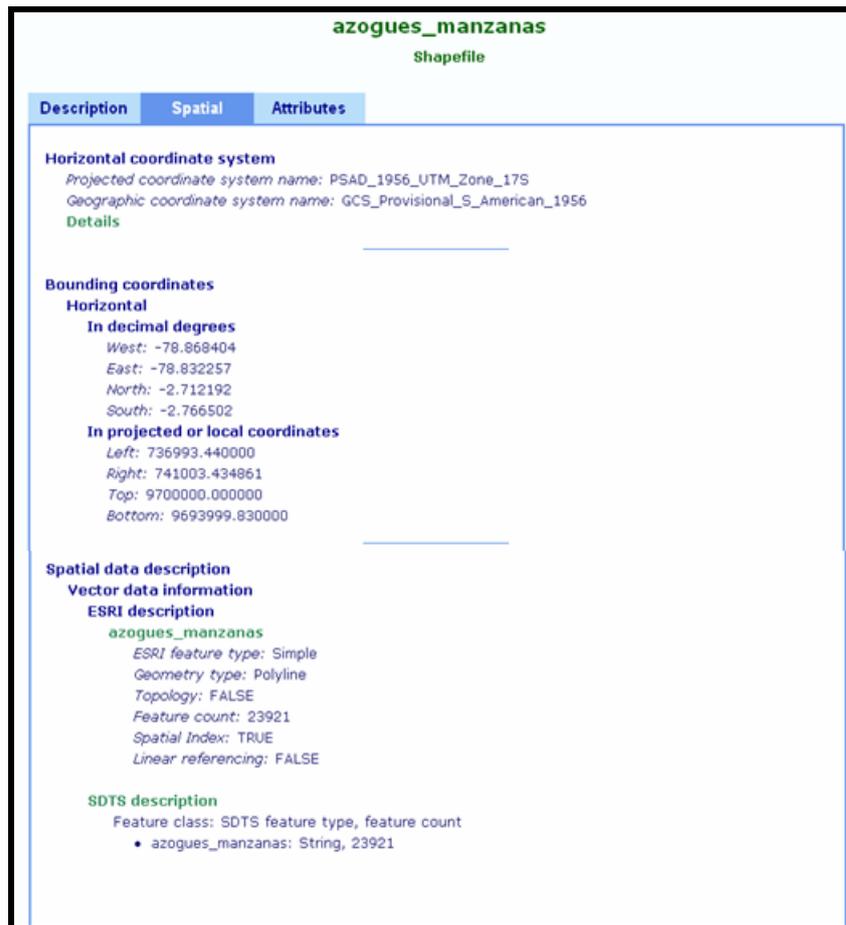


Figura 3 Verificación de sistema de coordenadas de azogues_manzanas.shp.

Fuente (Autores)



Figura 4 Visualización de los atributos de azogues_manzanas.shp

Fuente (Autores)

En cuanto a este archivo azogues_manzanas tipo shape, no requirió que se lo modificará, pues nos proporciona toda la información requerida.

Es nuestra plantilla principal para ubicar los predios y demás entidades en la ciudad de Azogues.

Y en el archivo azogues_rios tipo shape, no requiere nada adicional, ya que será usado solo como referencia ocular para la ubicación de los predios y demás entidades requeridas.

Estando estos dos archivos debidamente georreferenciados, con PSAD_1956_UTM_Zone_17S.

1.4.2 Definición de los metadatos para las capas que se utilizarán en los diversos mapas.

Para cubrir los requerimientos que se tenían, se realizó el archivo tipo shape, llamado azogues_predios:

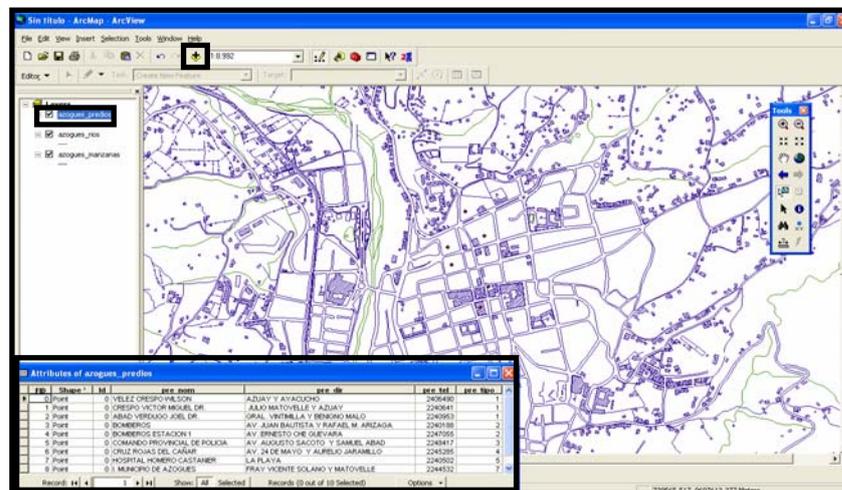


Figura 5 Despliegue de la tabla de atributos de los predios de Azogues.

Fuente (Autores)

1.5 Conclusiones.

Para poder desarrollar el proyecto planteado, fueron muy convenientes las visitas realizadas a las diferentes entidades para comprender el funcionamiento real, de las mismas y el papel que desempeñarían la tesis propuesta.

En el capítulo primero, para trabajar con la cartografía digital es necesario estandarizar los datos y mantener ciertos parámetros que le darían mas significado a la cartografía, así los usuarios que accedan a estos datos puedan tener una mejor comprensión y análisis de estos datos geográficos para lograr el sistema propuesto.

CAPITULO 2. Análisis, Diseño y Creación de la Base de Datos

Introducción

Con la información proporcionada por las diferentes entidades involucradas en el tema de tesis propuesto, en este capítulo pasamos a lo que es el análisis y modelamiento.

Al diseño y creación de la base de datos, tomando en cuenta aspectos de vital relevancia con su integridad, nivel de concurrencia, seguridad, entre otros.

2.1 Creación del modelo de datos Entidad-Relación.

El Diagrama Entidad-Relación fue desarrollado por Peter Chen en 1976 como metodología gráfica para el para el diseño de Sistemas de base de datos, por lo que puede decirse que es un “método de representación abstracta del mundo real centrado en las restricciones o propiedades lógicas de una base de datos”.

Se identifican un conjunto de componentes primarios para el Diagrama Entidad-Relación, como: los Objetos de Datos, Atributos, Relaciones y varios indicadores tipo: siendo su propósito primario el representar objetos de datos y sus relaciones.

Los objetos de datos son representados por un rectángulo etiquetado.

Las relaciones se indican mediante una línea etiquetada conectando objetos.

En algunas variaciones del diagrama Entidad-Relación la línea de conexión contiene un nombre que se etiqueta con la relación. Las conexiones entre objetos de datos y relaciones se establecen mediante una variedad de símbolos especiales que indican cardinalidad y modalidad (Korth, 2002).

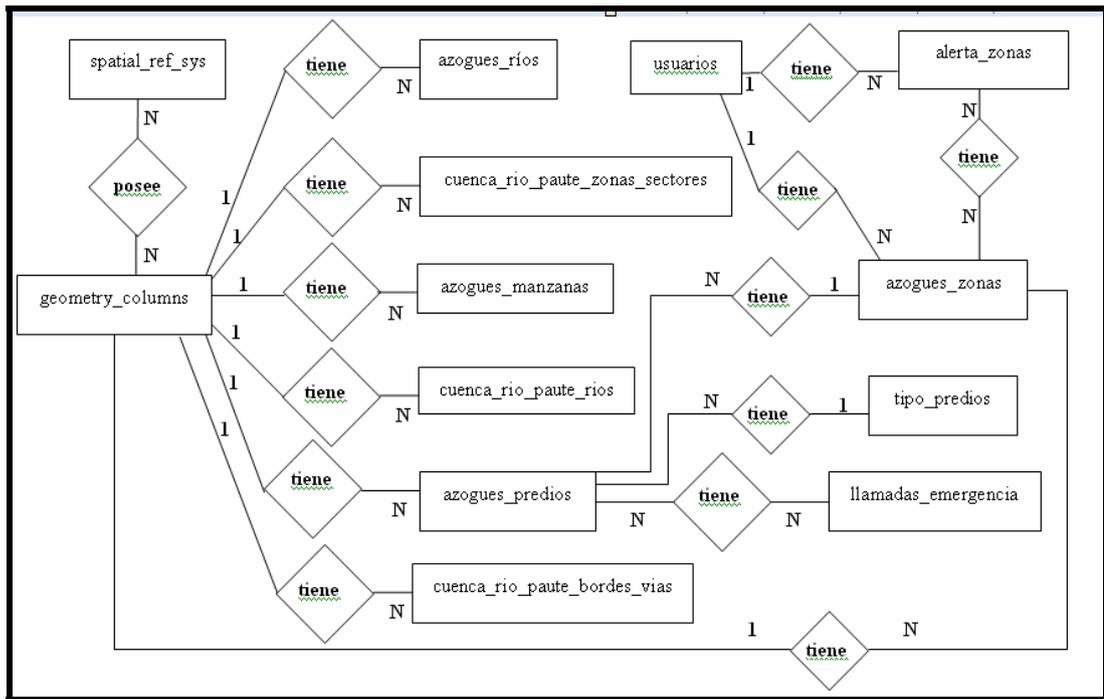


Figura 6 Modelo Entidad Relación del Sistema del Proyecto.

Fuente (Autores)

2.2 Definir cada una de las Entidades, Relaciones y Cardinalidad entre éstas.

El modelo de Datos debe ser capaz de representar el número de ocurrencias de objetos que se dan en una relación.

La cardinalidad es la especificación del número de ocurrencias de un [objeto] que se relaciona con ocurrencias de otro [objeto]. La cardinalidad normalmente se expresa como <<uno>> o <<muchos>>. Teniendo en consideración todas las combinaciones de <<uno >> y <<muchos>>, dos [objetos] se pueden relacionar como:

- **Uno a Uno.- (1:1):** una ocurrencia de un [objeto] <<A>> se puede relacionar una y solo una ocurrencia del objeto <>, y una ocurrencia de <> se puede relacionar sólo con una ocurrencia de <<A>>.
- **Uno a Muchos.- (1: N):** Una ocurrencia del [objeto] <<A>> se puede relacionar a una o muchas ocurrencias del objeto <>, pero una de <> se puede relacionar sólo con una ocurrencia de <<A>>.

- Muchos a Muchos.- (M: N): una concurrencia del [objeto] <<A>> puede relacionarse con una o más ocurrencias de <>, mientras que una de <> se puede relacionar con una más de <<A>>.

Define el número máximo de relaciones de objetos que pueden participar en una relación. Sin embargo no proporciona una indicación de si un objeto de datos en particular debe o no participar en la relación. Para especificar esta relación, el modelo de dato añade modalidad a la pareja objeto-relación.

La modalidad de una relación es cero si no hay una necesidad explícita de que ocurra una relación o de que sea opcional. La modalidad es uno si una ocurrencia de la relación es obligatoria.

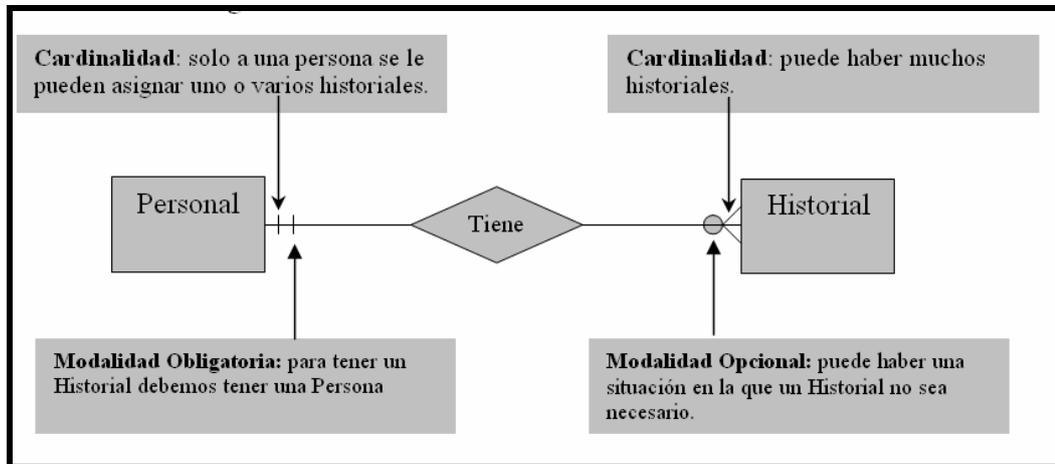


Figura 7 Gráfico explicativo de Cardinalidad y Modalidad.

Fuente (Autores)

2.3 Normalización de las entidades.

La normalización es un proceso de optimización del diseño de la estructura de una Base de Datos, que tiene por objeto reducir al mínimo las duplicaciones de datos innecesarios, de modo que las únicas duplicaciones existentes sean las debidas al uso de claves o llaves foráneas.

Se lleva a cabo por cuatro razones fundamentales:

- Estructurar los datos de tal manera que se pueda presentar las relaciones pertinentes entre los datos.
- Permite la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consulta y reportes.
- Simplifica el mantenimiento, como la actualización, eliminación e inserción de los datos.
- Reduce la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones (Korth, 2002).

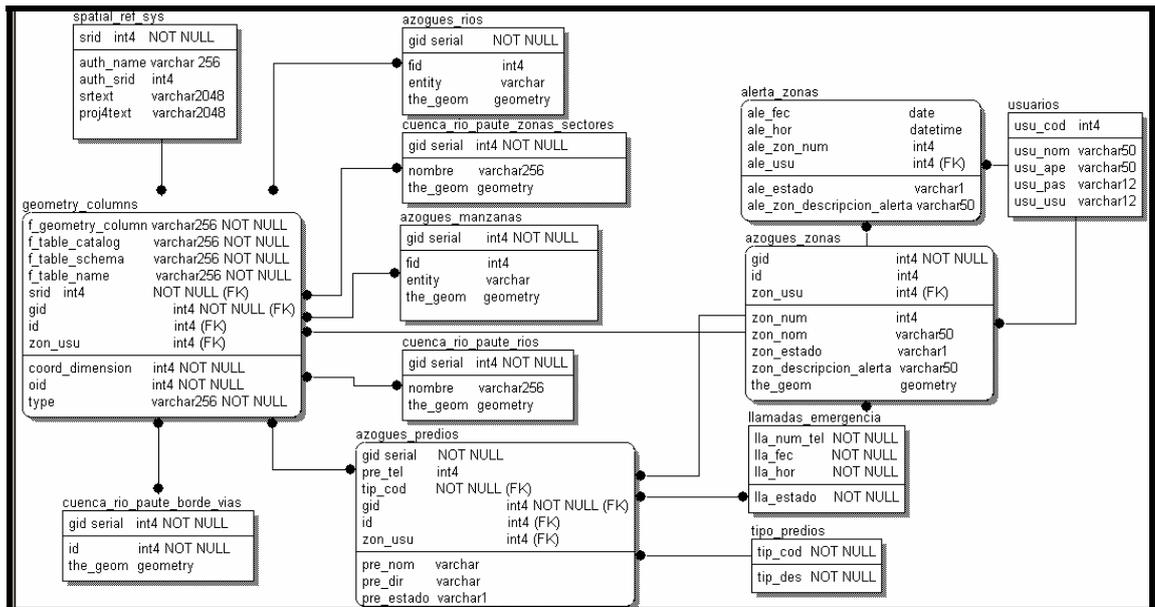


Figura 8 Modelo Entidad Relación del Sistema del Proyecto con tipos de variable.

Fuente (Autores)

2.4 Creación de la base de datos con cada una de sus tablas, índices y consultas del esquema de base de datos.

En PgAdmin.- PostgreSQL Tools creamos nuestra base de datos, como se indica a continuación:

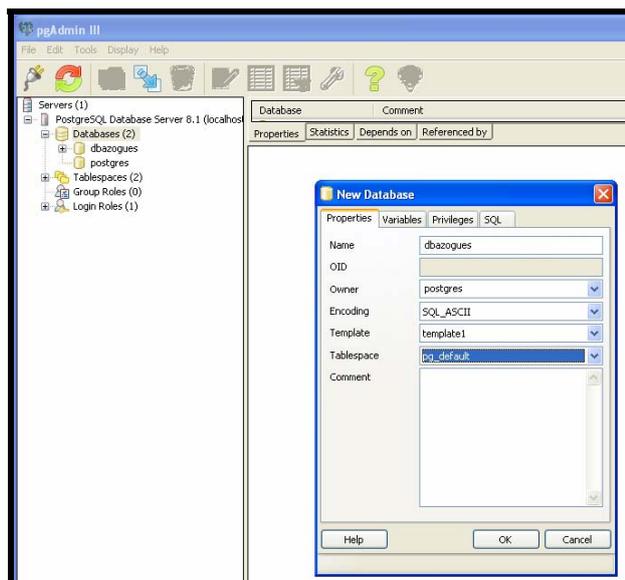
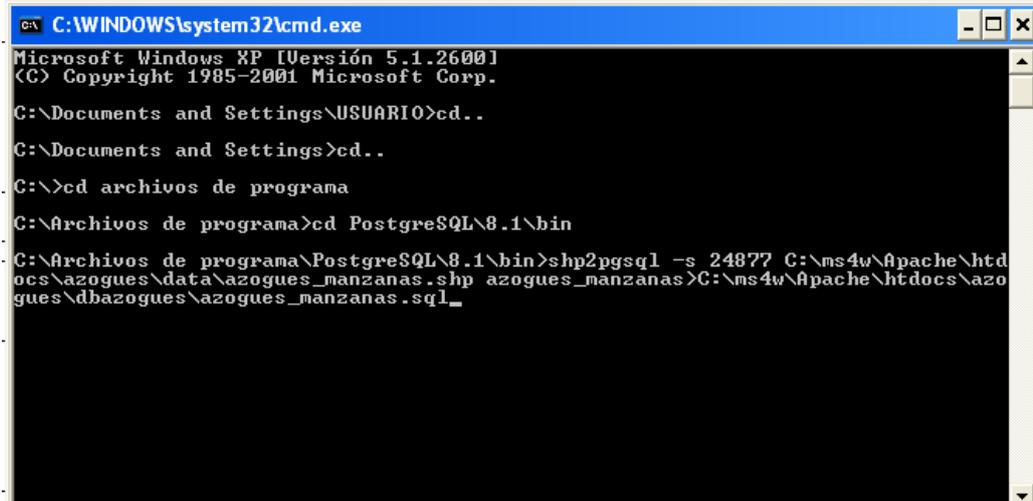


Figura 9 Creación y Configuración de la Base de Datos.

Fuente (Autores)

Luego en MS-DOS nos ubicamos en el directorio base y ejecutamos la siguiente línea para generar un archivo tipo sql:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\USUARIO>cd..
C:\Documents and Settings>cd..
C:\>cd archivos de programa
C:\Archivos de programa>cd PostgreSQL\8.1\bin
C:\Archivos de programa\PostgreSQL\8.1\bin>shp2pgsql -s 24877 C:\ms4w\Apache\htdocs\azogues\data\azogues_manzanas.shp azogues_manzanas>C:\ms4w\Apache\htdocs\azogues\dbazogues\azogues_manzanas.sql_
```

Figura 10 Generación de archivo tipo sql.

Fuente (Autores)

Permitiéndonoslo el comando **shp2pgsql**, el cual toma los datos desde un archivo shapefile y los importar en PostGIS.

Luego vamos al directorio donde le indicamos que guarde el archivo azogues_manzanas.sql, copiamos su contenido en la ventana para ejecutar los SQLs y ejecutamos:

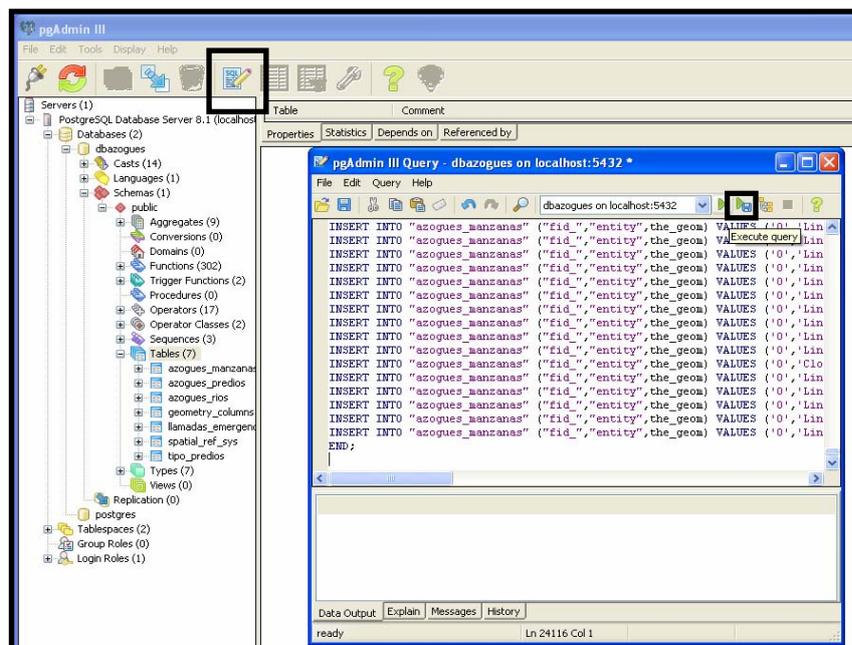


Figura 11 Ejecución del archivo tipo sql.

Fuente (Autores)

Así se deberán generar las demás tablas que lo requieran, como azogues_rios y azogues_predios.

Se pueden realizar SQLs para verificar si esta todo bien en nuestra base de datos:



Figura 12 Consulta ejecutada en PgAdmin para verificación de datos.

Fuente (Autores)

2.5 Conclusiones.

En este segundo capítulo, con los conceptos aprendidos anteriormente se pudo realizar un análisis y diseño correcto y adecuado de la base de datos DBAZOGUES; con el modelamiento de los datos y el escogitamiento adecuado de sus respectivos tipos.

Con la ayuda de comandos para la generación de datos en archivos tipo sql para luego con la utilización de un excelente gestor, como lo es PostgreSQL, con su interfaz para ser administrada dinámicamente: PgAdmin III, se creó la información necesaria con la asistencia de los archivos sql.

Manteniendo la integridad y seguridad en la base de datos, con clave de ingreso a la misma y sin duplicidad de datos en las tablas que la componen.

CAPITULO 3. Estudio y Revisión de las Herramientas

Introducción

En este capítulo, se estudia, explica, revisa e investiga el funcionamiento de las herramientas necesarias para llevar a cabo con éxito el sistema de la tesis propuesta. Al igual que un análisis de cual es la mejor solución tecnológica, tomando en cuenta su funcionalidad, accesibilidad, viabilidad y escalabilidad.

3.1 Estudio de las herramientas.

Se realizó un estudio más exhaustivo análisis, investigación y estudio acerca de las herramientas a utilizar, siendo todas de acceso libre. Por lo que las siguientes herramientas fueron escogidas por ser la mejor solución tecnológica y viable para realizar una interfaz amigable en HTML y PHP, donde se ingresaría el número de teléfono y posteriormente sería verificado, buscado y visualizado, en ambiente Web.

ArcGis: es un Sistema de Información Geográfica.

MapServer: es un entorno de desarrollo Open Source para construir aplicaciones de Internet con capacidades espaciales, no es un Sistema de Información Geográfica completo, pero sobresale en la interpretación de datos espaciales para la Web.

PostgreSQL: es un potente sistema de base de datos relacional, libre, que utiliza principalmente como lenguaje de consulta a la base de datos SQL

PostGIS: es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos relacional PostgreSQL para su utilización en Sistema de Información Geográfica.

Es software libre y es un importante componente para los Sistemas de Información Geográfica y los proyectos Open Source con componente espacial.

PgAdmin III: es una interfase de administración de la base de datos PostgreSQL

Amein: es una extensión para la interfaz gráfica de ArcMap que permite crear archivos “.map” para ser publicados por MapServer; esta herramienta es muy útil para crear la simbología y la estructura del mapa a ser publicado, parte de proyectos de ArcMap tipo “.mxd”.

P.mapper: es un software de libre acceso que puede ser configurado para poder publicar información cartográfica a través del Internet.

3.1.1 ArcGis.

ArcGis es un SIG (Sistema de Información Geográfica) integrable en tres componentes:

- ArcGIS Desktop, en cualquiera de sus categorías: Arc View, ArcEditor o Arc Info.
- ArcSDE gateway, es un interface para la gestión de geodatabases, esto es, vincula ArcGis con bases de datos relacionales externas.
- ArcIMS, es una modalidad de SIG, para publicación de datos en Internet.

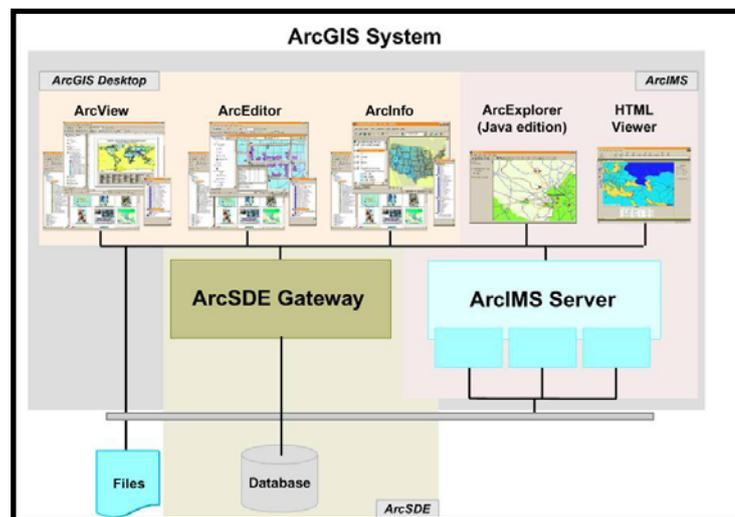


Figura 13 El Sistema ArgGis.

Fuente (What is ArcGis?, Esri 2001, 1)

El sistema tiene una estructura escalable, que permite integrar sus partes de manera que pueda ser útil desde el nivel de usuario individual hasta el de un grupo de trabajo corporativo.

El componente ArcGIS, dispone de tres categorías: ArcView, ArcEditor y ArcInfo, las cuales tienen el mismo entorno de trabajo variando únicamente el nivel de funcionalidad, esto es: Arc Info incorpora más funciones que Arc Editor y éste, mas que ArcView.

ArcGIS, en cualquiera de sus tres modalidades (ver figura 14), está integrado a su vez por tres aplicaciones comunes: ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox.

- ArcMap, es la aplicación central de ArcGIS, permite realizar tareas con los mapas y sus datos relacionados: visualización, edición, búsquedas, análisis, gráficos y reportes.
- ArcCatalog, ayuda a organizar y gestionar los archivos de datos e información SIG, por medio de herramientas de exploración, administración, previsualización de archivos y gestión de los metadatos.
- Por su parte, ArcToolbox, contiene herramientas para el geoprocésamiento, esto es: análisis, gestión y conversión de formatos y proyecciones de los mapas.

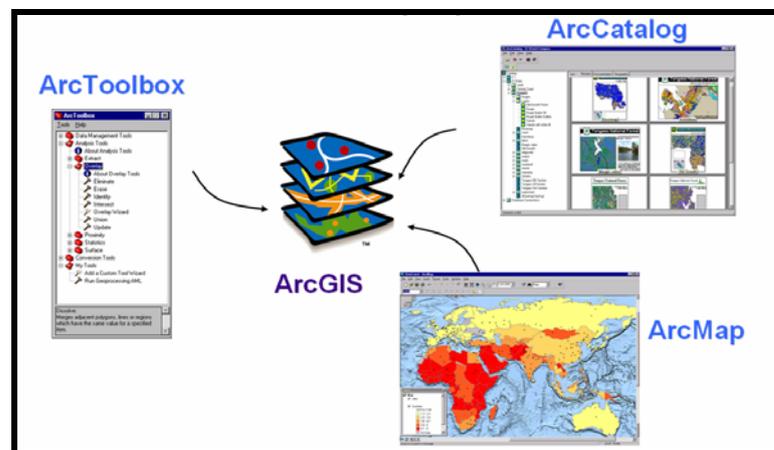


Figura 14 Aplicaciones ArcGis.

Fuente (What is ArcGIS?, Esri 2001, 9)

Existen también aplicaciones especializadas que pueden adicionarse al entorno ArcGIS, denominadas extensiones, las más importantes son: Spatial Analyst, 3D Analyst y Geostatistical Analyst.

- Con Spatial Analyst, es factible realizar operaciones de modelación y análisis sobre archivos gráficos de tipo ráster.
- 3D Analyst, permite visualizar y analizar superficies tridimensionales, creando perspectivas realísticas a partir de MDT (Modelos Digitales De Terreno).
- Geostatistical Analyst, puede generar, a partir de puntos georreferenciados, superficies continuas producto de un análisis estadístico de tipo descriptivo o predictivo de determinados fenómenos espaciales.

(Ochoa, 2008)

3.1.2 MapServer.

MapServer es un entorno de desarrollo Open Source para construir aplicaciones de Internet con capacidades espaciales. MapServer no es un sistema GIS completo, tampoco aspira a serlo. En cambio, MapServer sobresale en la interpretación de datos espaciales (mapas, imágenes, y datos vectoriales) para el web.

MapServer produce mapas en un entorno CGI en el cual un usuario accede al servidor Apache desde un navegador. Common Gateway Interface (en castellano «Interfaz Común de Pasarela», abreviado CGI) es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente (explorador web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web. CGI especifica un estándar para transferir datos entre el cliente y el programa. Es un mecanismo de comunicación entre el servidor web y una aplicación externa.

Las aplicaciones CGI fueron una de las primeras maneras prácticas de crear contenido dinámico para las páginas web. En una aplicación CGI, el servidor web pasa las solicitudes del cliente a un programa externo. La salida de dicho programa es enviada al cliente en lugar del archivo estático tradicional.

CGI ha hecho posible la implementación de funciones nuevas y variadas en las páginas web, de tal manera que esta interfaz rápidamente se volvió un estándar, siendo implementada en todo tipo de servidores web.

El CGI de MapServer utiliza generalmente los siguientes recursos:

- Un servidor http como Apache o Internet Information Server.
- El software MapServer.
- Un archivo de inicialización que active la primera vista de la aplicación.
- Un archivo de tipo 'mapa' (con extensión .map) que controle los datos a visualizar y/o consultar y la manera de hacerlo.
- Un archivo de tipo plantilla que controle la aplicación MapServer en la ventana del navegador (con extensión .html que puede coincidir con el de inicialización).
- Los datos espaciales.

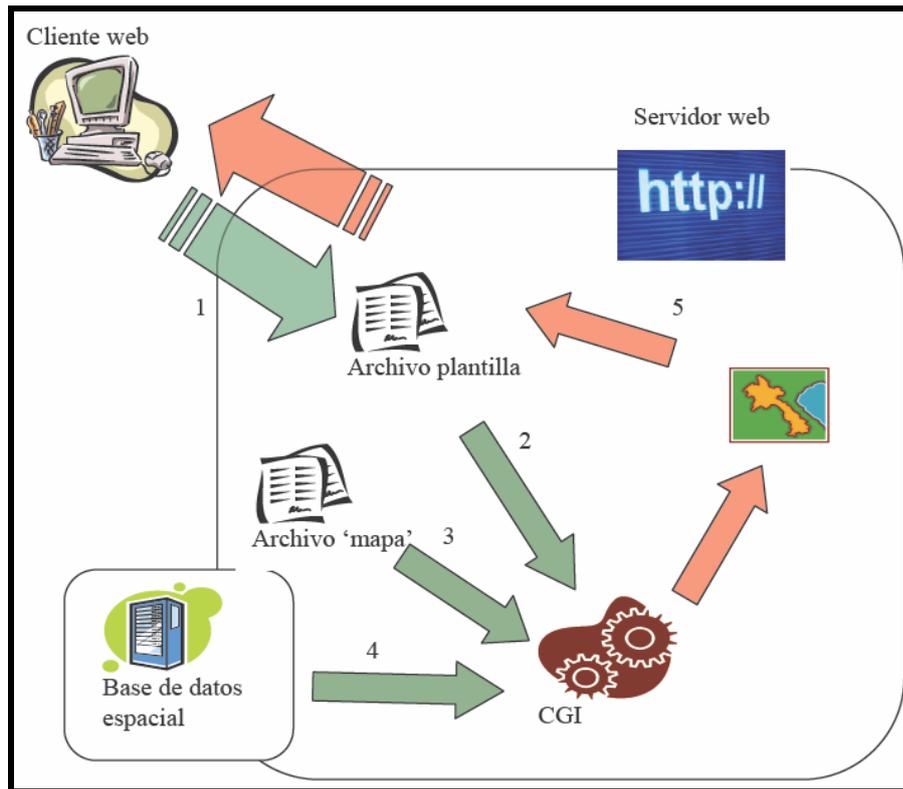


Figura 15 Esquema de funcionamiento del UMN Mapserver.

Fuente (Manual UMN Mapserver)

Funcionando básicamente de la siguiente manera:

El navegador del usuario visualiza el archivo plantilla (un html). El usuario manda una petición al CGI con los parámetros definidos en el archivo plantilla.

El CGI procesa la petición usando estos parámetros y la configuración del archivo 'mapa'.

Se cargan los datos geográficos creando el mapa resultante. Por último, retorna este mapa como una respuesta al archivo plantilla y llega al navegador.

En cada sesión de trabajo MapServer, crea un identificador de la sesión (<id>). Si se ha especificado crea un mapa (<nombre_mapa> <id> .gif), donde <nombre_mapa> es el nombre del fichero de 'mapa' indicado al principio de éste.

Todas estas imágenes las crea en un directorio temporal, y aunque en la explicación son de tipo GIF, se puede definir otro tipo de imagen de salida en el fichero 'mapa'.

Este es un paquete que tiene integrada la instalación del Mapserver y del Apache. El cual, es versión 2.1, del 2006, se lo puede descargar de: <http://maptools.org/ms4w/index.phtml?page=downloads.html>.



Figura 16 Características del Paquete Instalador de Mapserver y Apache.

Fuente (Autores)



Figura 17 Componentes a escoger durante instalación de MS4W.

Fuente (Autores)

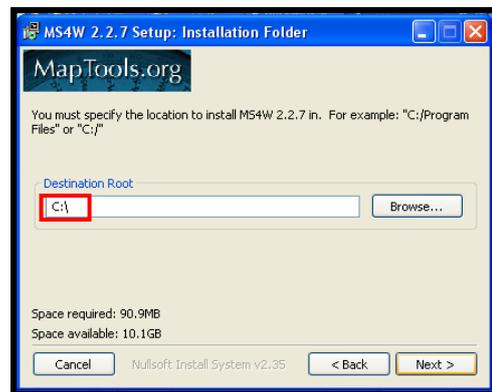


Figura 18 Directorio raíz en el que se guardará MS4W.

Fuente (Autores)

Es aconsejable solo guardarlo en C:\ o el directorio raíz que se este usando.

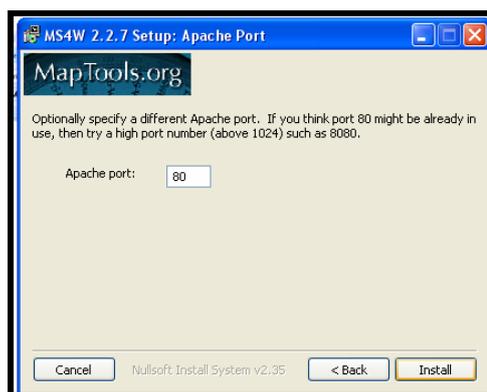


Figura 19 Número de puerto para la instalación de MS4W.

Fuente (Autores)

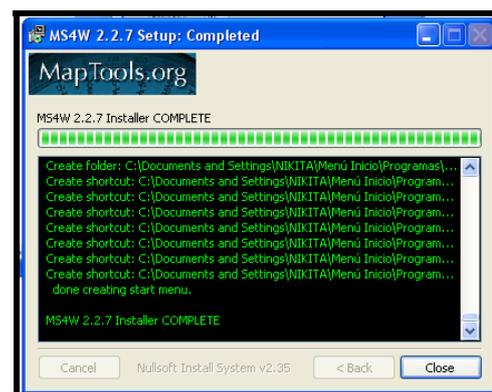


Figura 20 Pantalla en caso de correcta instalación de MS4W.

Fuente (Autores)



Figura 21 Desbloqueo de Apache HTTP Server.

Fuente (Autores)

Por último, aparecerá un cuadro de diálogo, donde es necesario que **Desbloquee**, de lo contrario no funcionará el Apache.

Para verificar que esta todo bien instalado debe salir esta pantalla al escribir <http://localhost/> en el Explorer.

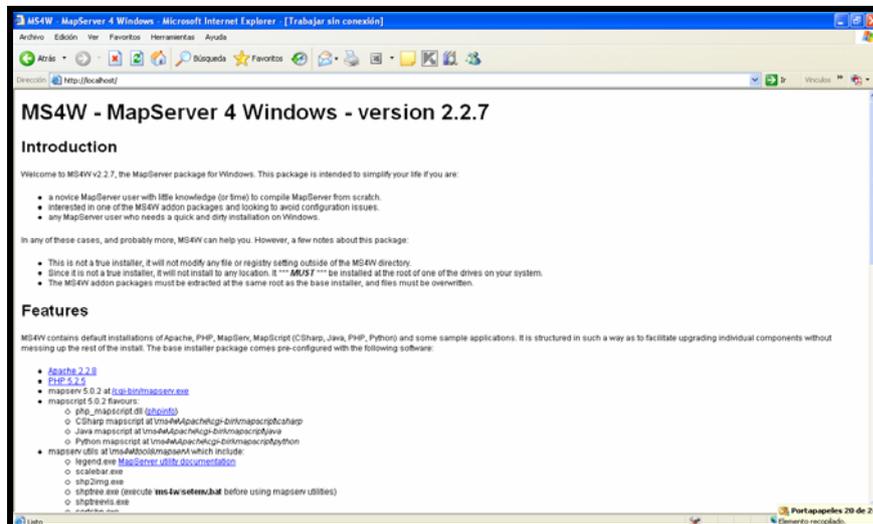


Figura 22 Pantalla de Comprobación del funcionamiento de Apache.

Fuente (Autores)

Para comprobar su funcionamiento, utilizando el Explorer colocar: <http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe?>

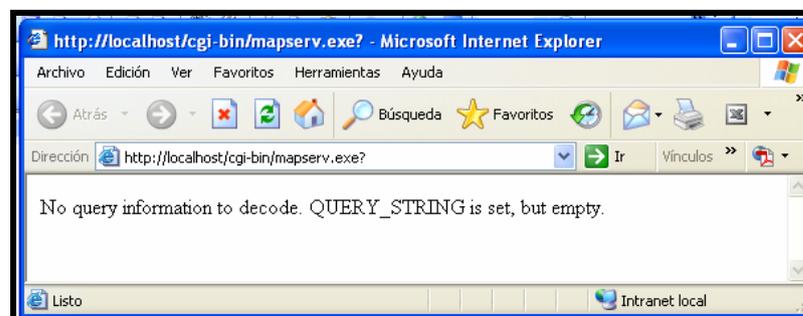


Figura 23 Pantalla de Comprobación del funcionamiento de Mapserver.

Fuente (Autores)

3.2 Estudio del gestor de base de datos PostgreSQL y de PostGIS.

Debido a que se analizó y se buscó un mejor gestor de base de datos, se llegó a la solución informática de utilizar PostgreSQL.

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional libre bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2.

En 1986, Michael Stonebraker comienza el proyecto que dará como resultado la obtención de Postgres en la Universidad de Berkeley.

PostgreSQL corre en la mayoría de los Sistemas Operativos más utilizados incluyendo, Linux, varias versiones de UNIX y Windows.

En Windows Vista presenta algunos problemas durante su instalación, pero en Windows XP funciona correctamente, sin un error.

Además utiliza principalmente como lenguaje de consulta a la base de datos SQL, admite varios lenguajes procedurales como: Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, C/C++, así como su lenguaje nativo (PL/PGSQL) que es muy similar al PL/SQL de Oracle (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, 2005).

PostGIS es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos relacional PostgreSQL para su utilización en Sistema de Información Geográfica. Es software libre (GPL) y es un importante componente para los Sistemas de Información Geográfica y los proyectos Open Source con componente espacial.

Sus Tipos de Geometrías:

- POINT(0 0 0)
- LINESTRING(0 0,1 1,1 2)
- POLYGON(((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 10,2 2 0,1 2 0,1 1 0))
- MULTIPOINT(0 0 0,1 2 1)
- MULTILINESTRING(((0 0 0,1 1 0,1 2 1),(2 3 1,3 2 1,5 4 1))
- MULTIPOLYGON((((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0)),((-1 -1 0,-1 -2 0,-2 -2 0,-2 -1 0,-1 -1 0)))
- GEOMETRYCOLLECTION(POINT(2 3 9),LINESTRING((2 3 4,3 4 5))

(UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, 2005).

3.2.1 Instalación de PostgreSQL con la extensión PostGIS como Base de Datos Espacial.

Descargar el archivo comprimido “postgresql-8.2.msi” del sitio web:
http://descargas.terra.es/index.phtml?&action=last_news&id_section=502&by=date_actualized&add2compare=&ini=20&num=10&total=47.



Figura 24 Características del Instalador de PostgreSQL para Windows.

Fuente (Autores)

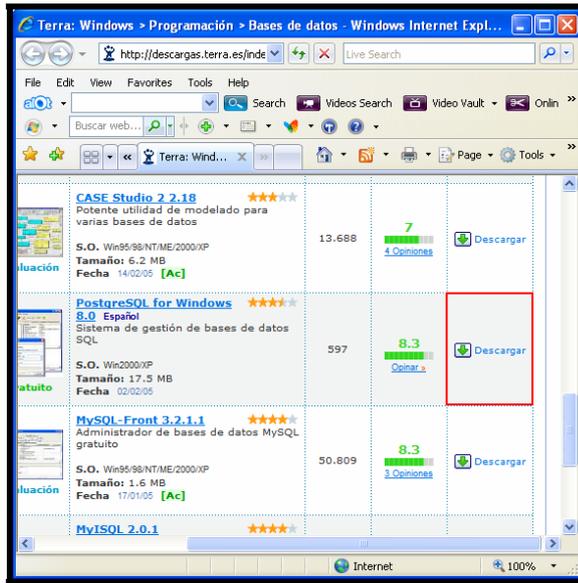


Figura 25 Ventana de descarga del archivo PostgreSQL para Windows.
Fuente (Terra)

Se presenta la siguiente pantalla, seleccionar el lenguaje y pulsar Start.



Figura 26 Selección del lenguaje en la instalación de PostgreSQL.

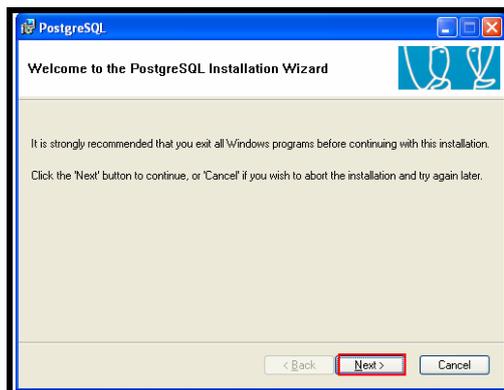


Figura 27 Ventana de aceptación de los términos de PostgreSQL.

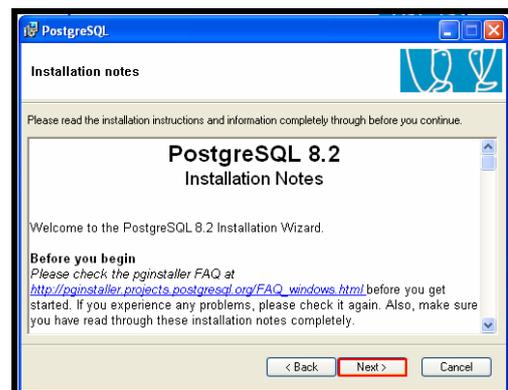


Figura 28 Ventana de aceptación de los términos de PostgreSQL.

Fuente (Autores)

Fuente (Autores)

Debe seleccionar la opción PostGIS como indica la siguiente figura y pulsar Next.

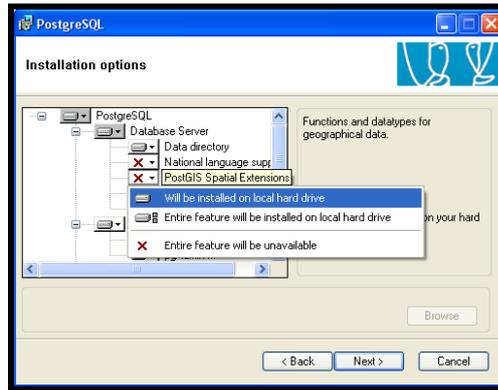


Figura 29 Ventana de selección de los componentes de Postgis.

Fuente (Autores)

Escribir una contraseña y pulse Next.

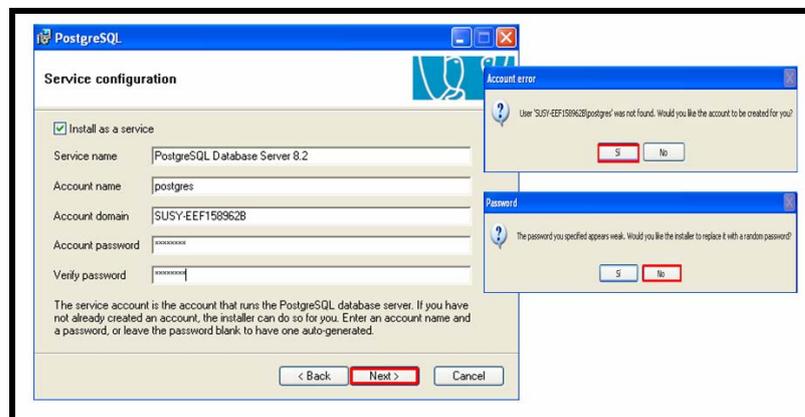


Figura 30 Configuración del Servicio de Postgres.

Fuente (Autores)

Escriba la misma contraseña anterior y pulse Next hasta finalizar la instalación.



Figura 31 Configuración interna de Postgres.

Fuente (Autores)

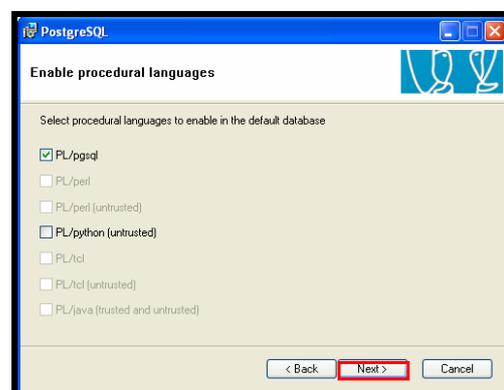


Figura 32 Ventana de continuación de la instalación de Postgres.

Fuente (Autores)

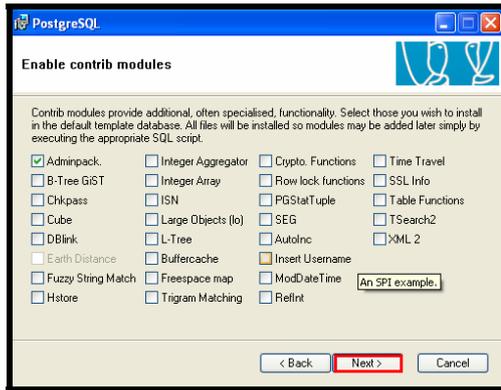


Figura 33 Ventana de continuación de la instalación de Postgres.
Fuente (Autores)

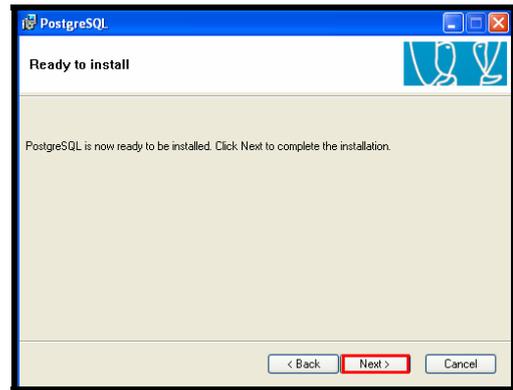


Figura 34 Ventana de continuación de la instalación de Postgres.
Fuente (Autores)

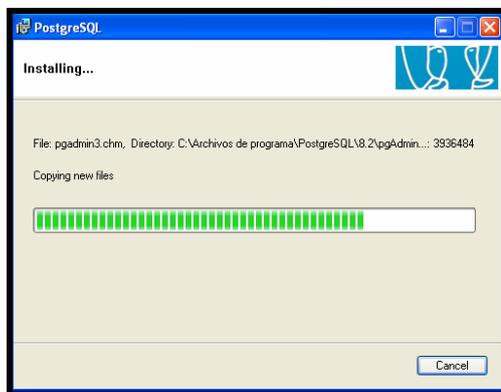


Figura 35 Ventana de instalación de Postgres.
Fuente (Autores)

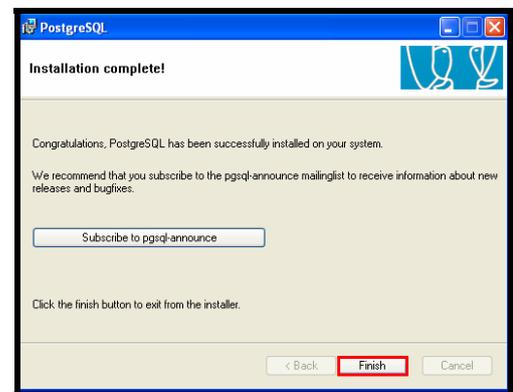


Figura 36 Ventana de la finalización de la instalación de Postgres.
Fuente (Autores)

3.2.2 Instalación de PgAdmin III.

PgAdmin III es una interfase de administración de la base de datos PostgreSQL, por lo que es conveniente instalarla.

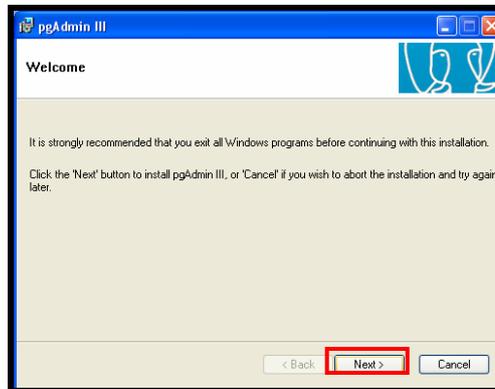


Figura 37 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III.

Fuente (Autores)

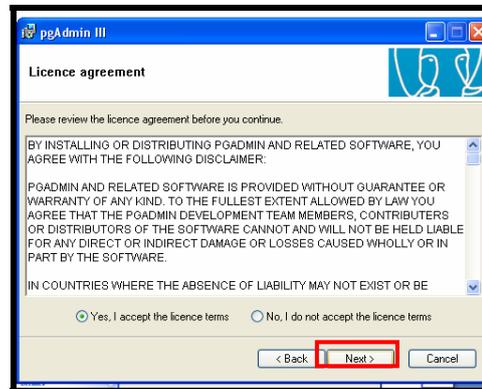


Figura 38 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III.

Fuente (Autores)

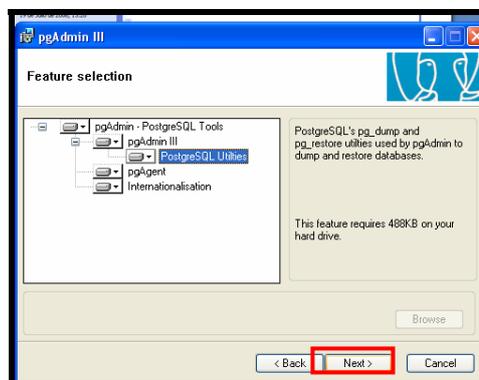


Figura 39 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III.

Fuente (Autores)

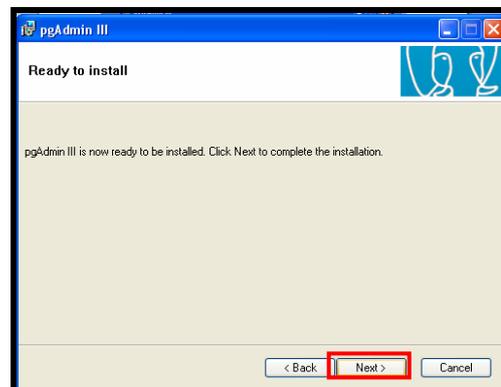


Figura 40 Ventana de la aceptación de la instalación de PgAdmin III.

Fuente (Autores)

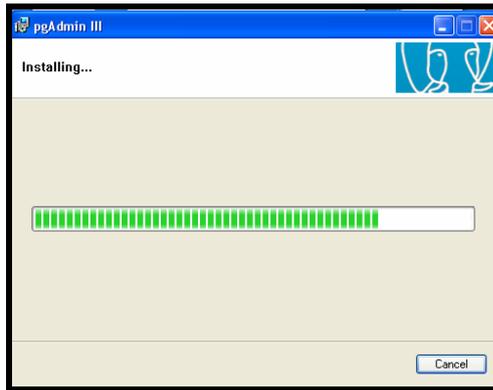


Figura 41 Ventana de la instalación de PgAdmin III.
Fuente (Autores)

3.3 Instalación de AmeiN.

Descargar, descomprimir e instalar el archivo de instalación que se encuentra en:
http://www.terrestris.de/hp/de/con_amein.php.

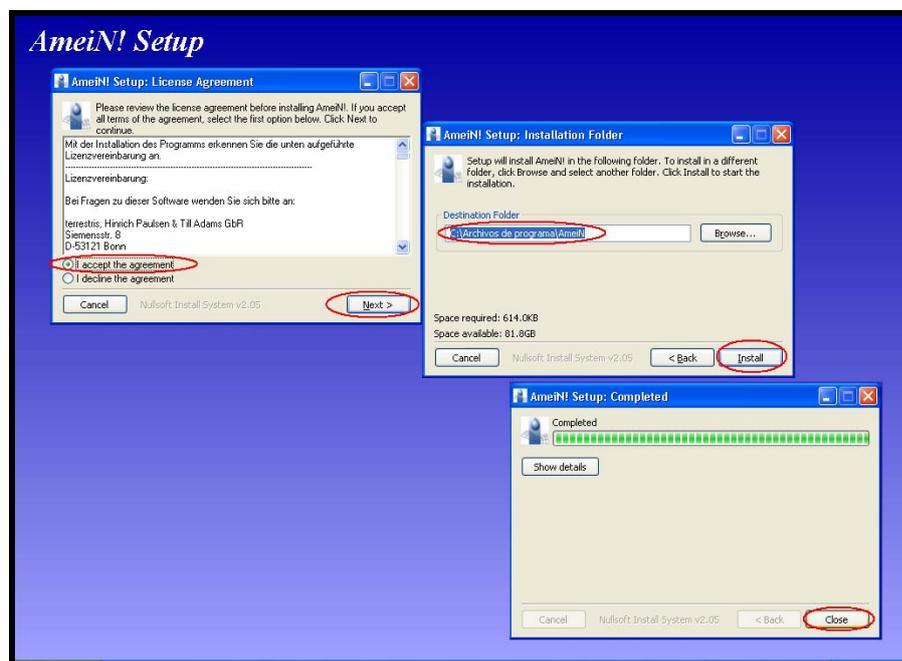


Figura 42 Instalación de la herramienta “AmeiN”
Fuente (Autores)

En ArcMap, activamos la herramienta accediendo al menú “Tools” y luego la opción “Customize” se desprende una ventana en donde aparecen algunas barras de herramientas, entre ellas nuestra herramienta “AmeiN” activamos la casilla de verificación y arrastramos la barra que aparece en pantalla hasta la sección de las barras de herramientas y cerramos la ventana.

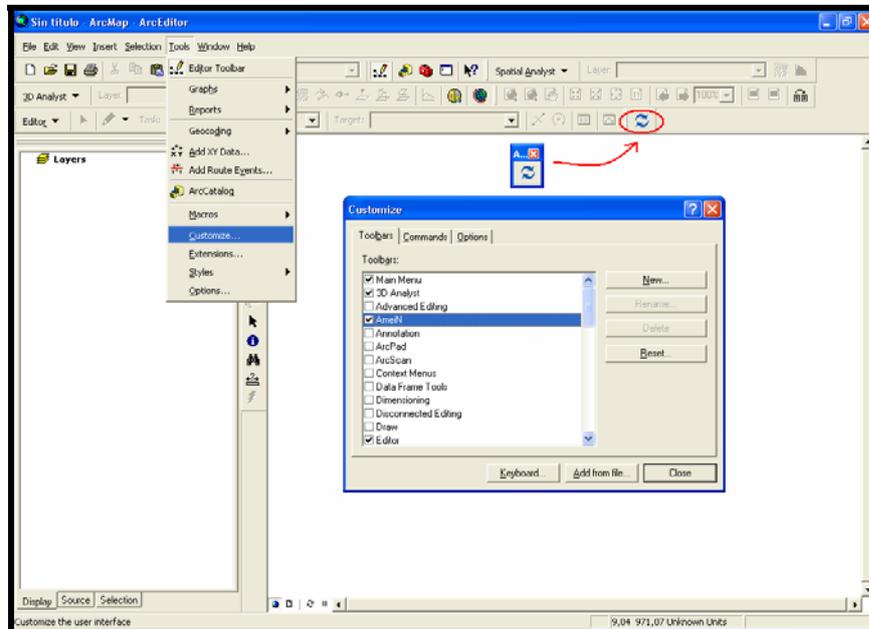


Figura 43 Activación de la herramienta AmeiN en ArcMap

Fuente (Autores)

Por último, para activar la herramienta AmeiN, en la opción “Tools” y escogemos “Extensions”; en la sección de “Toolbars” activamos la casilla “AmeiN” y luego cerramos el cuadro de diálogo.

3.4 P.mapper

Es un software de libre acceso que puede ser configurado para poder publicar información cartográfica a través del Internet. Es perfectamente compatible con MapServer y esta basado en “PHP/MapScript”, Para poder utilizar este software procedemos a descargarnos de la siguiente dirección <http://www.pmapper.net/>, el archivo descargado esta comprimido por lo que lo descomprimimos en la carpeta “c:\ms4w\apps\burgay\pmapper”, una vez descomprimida el archivo “pmapper_ms4w-3.1-b4.zip”, copiamos el contenido de las carpetas donde correspondan.

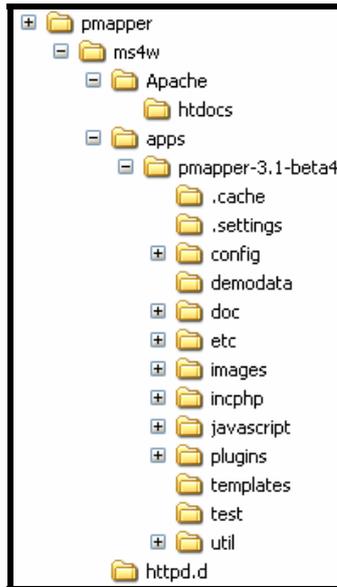


Figura 44 Estructura de los archivos del software P.mapper

Fuente (Autores)

Reiniciamos el Servidor Apache con “apache-restart” que esta en el directorio “c:\ms4w\”. Luego digitamos “http://localhost/” y verificamos que en la sección “Applications”, se encuentre instalado “P.mapper”.

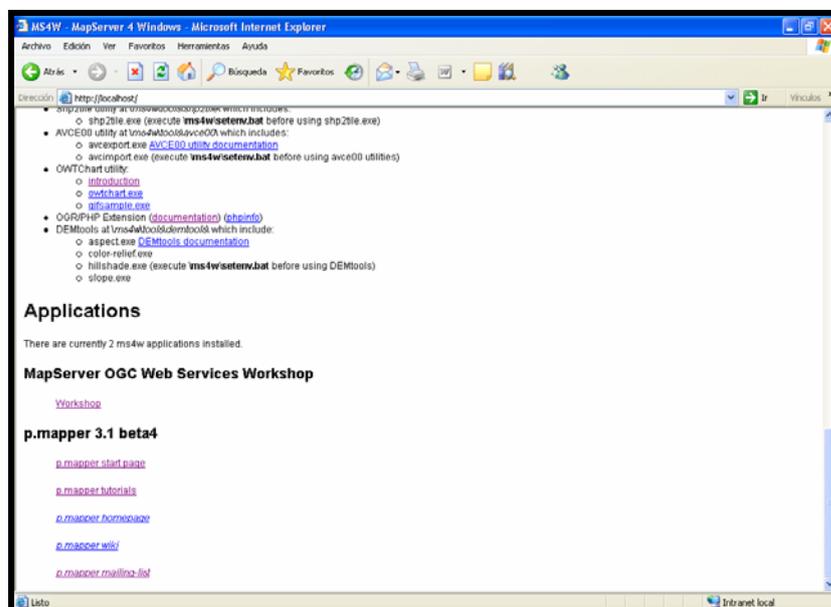


Figura 45 Comprobando la instalación de P.mapper en el servidor local.

Fuente (Autores)

3.5 Conclusiones.

Con una breve introducción teórica y manera de instalación de las diferentes herramientas y de los servidores de mapas, dadas en el capítulo tercero, es comprensible a través de los conceptos definidos en este capítulo, se puede tener muy en cuenta que la funcionalidad de los servidores de mapas depende de los clientes WMS, quienes cuentan con herramientas prácticas y accesibles para los usuarios finales.

Con el fenómeno de la globalización, es de vital importancia el poder compartir información con el mundo y de cómo esto puede ayudar a los usuarios a consultar datos de una manera gráfica y dinámica, pero sobretodo de libre acceso.

Mapserver, es una ágil herramienta que permite publicar información cartográfica amigable a través de un entorno Web de manera gratuita y de una manera amigable tanto para usuarios como para desarrolladores.

CAPITULO 4. Desarrollo del Sistema

Introducción

Este capítulo es lo modular, partiendo de un buen análisis pasamos al diseño del sistema, ayudados por herramientas utilitarias como ArcGIS para generar las capas y posteriormente tener los mapas necesarios, para luego generar un archivo tipo map para ser poder publicarlos en la Web.

La realización de una página Web que a más de ser amigable con el usuario, es funcional, da respuesta rápida a peticiones y es sencilla de manejar.

4.1 Desarrollo del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia.

Toda aplicación Web debe tener la facilidad de utilización, esto es, posibilitar al usuario no técnico, a los operadores del Cuerpo de Bomberos, la utilización en forma amigable, sencilla y atractiva, inclusive para usuarios con diferentes posibles discapacidades. En particular, la facilidad de navegación es importante. Debería evitarse a toda costa el enfoque “spaghetti”.

Por lo que para nuestro sistema Web nos basamos en los siguientes aspectos de calidad:

- **La facilidad** de utilización se podría medir por la cantidad de tiempo necesario para capacitarse en el uso del sistema.
- **Confiabilidad**, es decir, poder confiar en que la utilización del sistema posibilitará realizar las operaciones comerciales sin que surjan resultados no esperados en las transacciones realizadas.
- **Corrección**, es la cualidad de cualquier software de responder a las especificaciones requeridas.
- **Robustez**, lo que significa que el sistema no sufrirá una ruptura ante situaciones no esperadas. Por ejemplo, si funciona soportando un acceso de 1000 clientes y con 1001 se “cae” y todos pierden todo lo realizado hasta el momento, entonces

no es robusto. Si, en cambio no permite que se incorpore el “uno” que pudo producir el desastre e informa la situación, entonces es un sistema robusto.

- **Escalabilidad**, que resulta particularmente considerada en la Web, porque la cantidad de clientes que pueden ingresar a la Web es cada vez más importante.
- **Rendimiento**, o “performance” en promedio debería ser menor a cinco segundos o menor a 1 segundo en una única máquina. Para esta cualidad, resulta esencial la infraestructura y en particular, en el caso de usar una red interna.
- **Seguridad**, es decir, la cualidad de proteger la información, los mensajes y las transacciones de intrusos, abusos, usos no permitidos, modificación, accesos no permitidos, negación del servicio, etc.

(Torres, 2003)

4.2 Generación de los mapas.

Existen varias herramientas para la generación de mapas entre ellas esta es una de las mejores:

4.2.1 Solución de Generación de Mapas con la Herramienta MXD.

Primero debe estar correctamente instalado ArcGIS, luego descargamos el archivo comprimido “AS12766.zip” del sitio web: <http://arcscripts.esri.com/disclaimer.asp>:

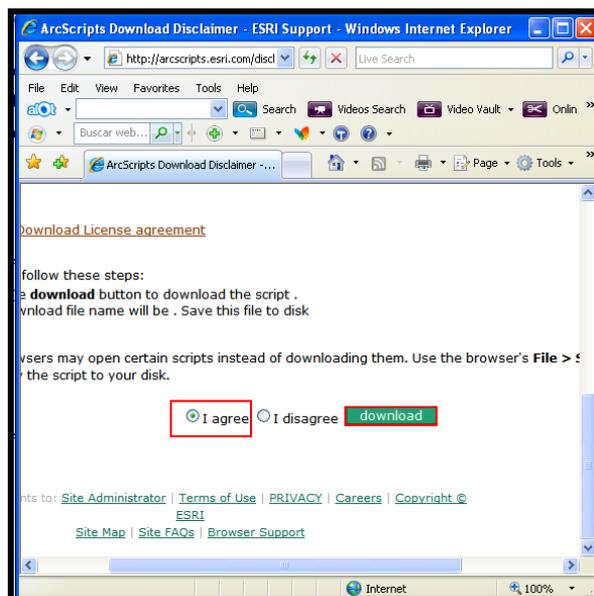


Figura 46 Descarga de AS12766.zip

Fuente (ESRI)

Descomprimos la carpeta descargada AS12766.zip y copiamos todos los archivos que se encuentran en la carpeta MXD2WMS en c: /WINDOWS/system32

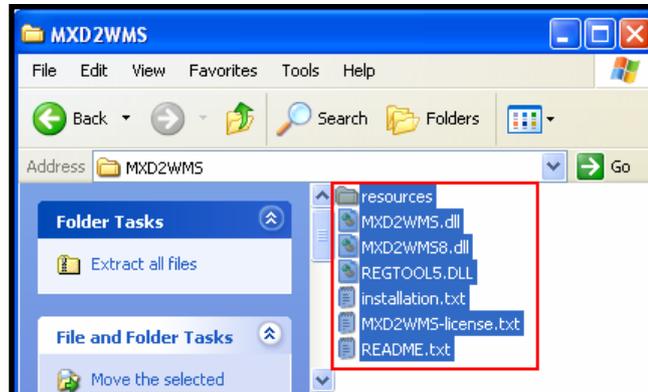


Figura 47 Copia de archivos.

Fuente (Autores)

Abrimos MSDOS, para registrar cada una de las librerías (dll) de la carpeta MXD2WMS, usar regsvr32.exe como se indica en las siguientes figuras:



Figura 48 Registro de librería regtoo15.dll

Fuente (Autores)

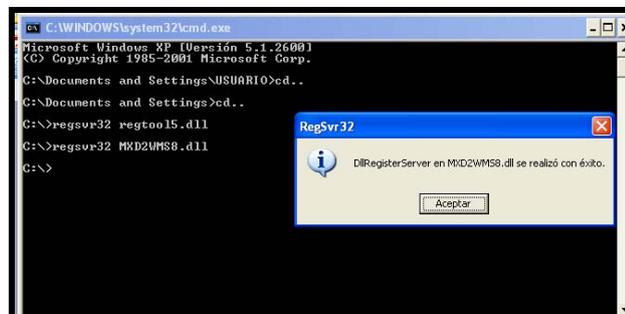


Figura 49 Registro de librería MXD2WMS8.dll

Fuente (Autores)

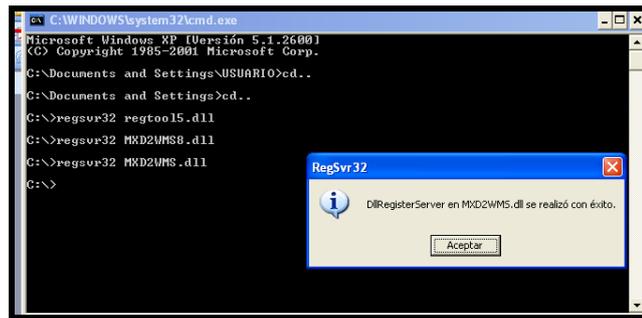


Figura 50 Registro de librería MXD2WMS.dll.

Fuente (Autores)

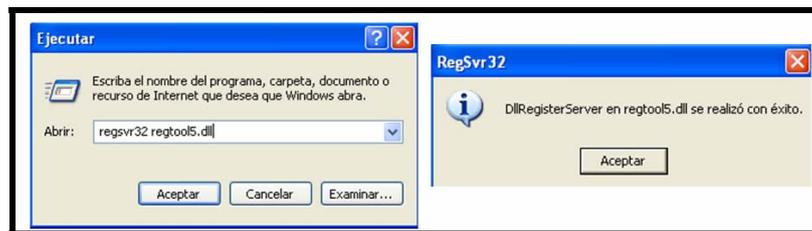


Figura 51 Ejecución de librería regtool5.dll.

Fuente (Autores)

Abrimos Arc Map y seleccionamos Tools → Customize.

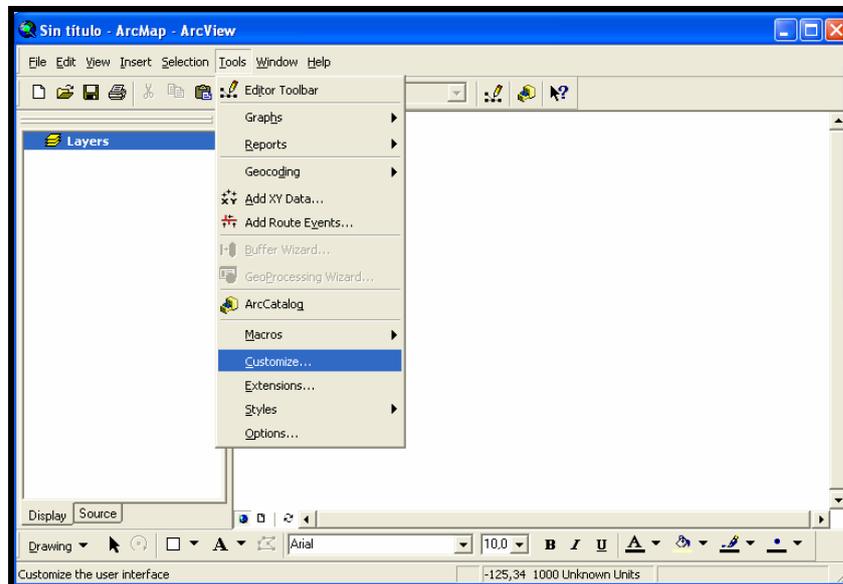


Figura 52 Ventana de la herramienta Tools con la opción Customize.

Fuente (Autores)

Seleccionar 'Add from file...', también seleccionar MXD2WMS.dll y abrir pulsando OK en la pequeña pantalla.

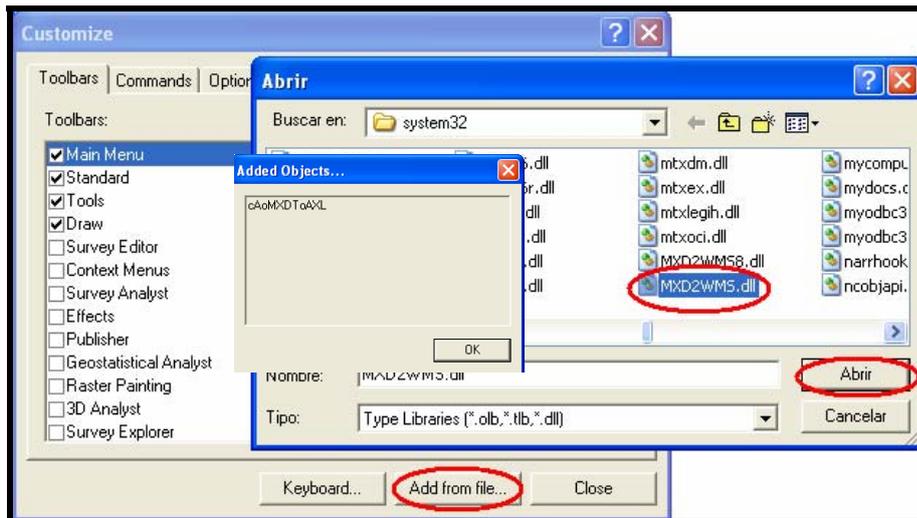


Figura 53 Procedimiento para agregar la librería MXD2WMS.dll en ArcMap
Fuente (Autores)

En la pantalla siguiente, ubicarse en la Sección Commands-Tools → arrastrar a la barra de herramientas 'MXD to Web Map Service configuration file' y cerrar.

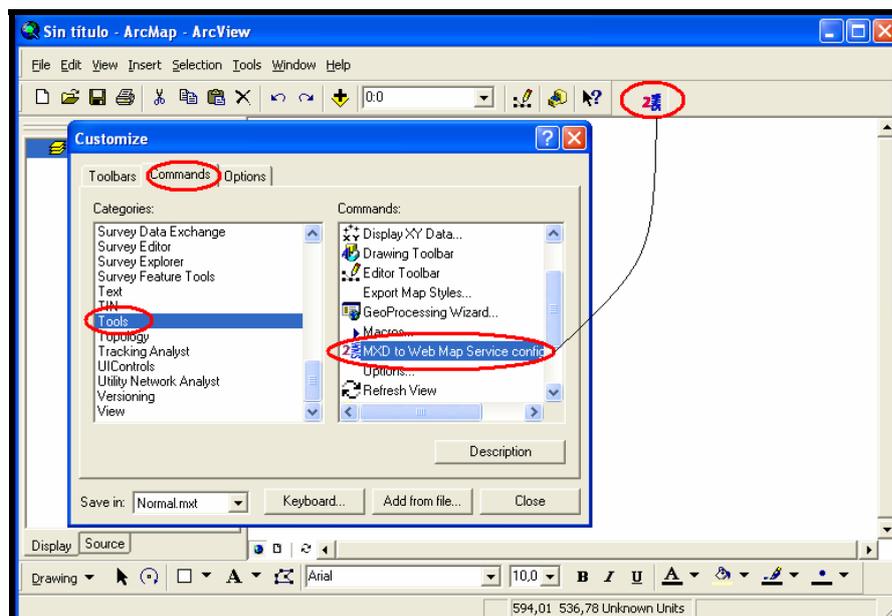


Figura 54 Agregación de MXD al cuadro de herramientas.
Fuente (Autores)

Adicionamos todo los archivos shape, los cuales va a crear el archivo tipo map.

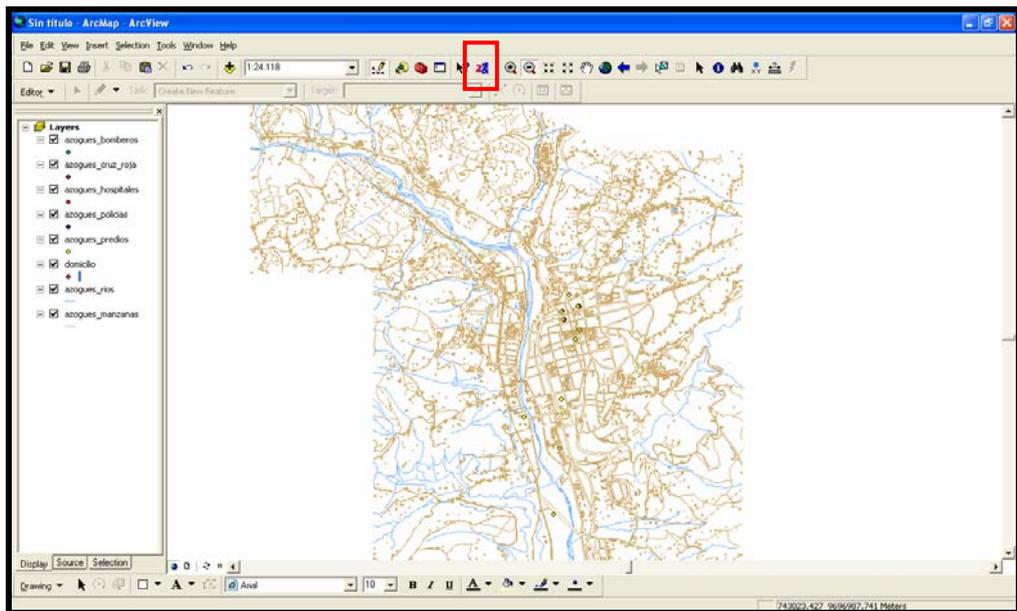


Figura 55. Visualización de los archivos .shp y utilización de MXD.

Fuente (Autores)

Después de aplastar el botón MDX y seleccionamos los layers a extraer como punto map y al cerrar la pantalla, nos pedirá la ruta donde queremos que grabe el archivo tipo map, y listo.

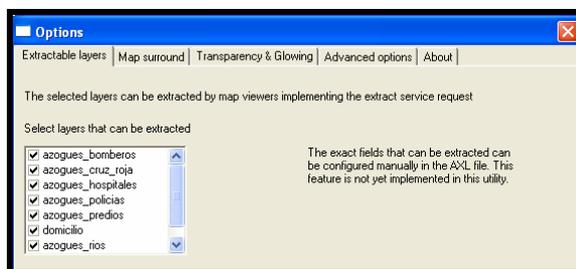


Figura 56. Selección de los archivos shape.

Fuente (Autores)



Figura 57. Configuración satisfactoria del archivo azoques.map

Fuente (Autores)

4.2.2 Solución de Generación de Mapas con la Herramienta AmeiN

Se presenta una pantalla de configuración de archivos al dar un click en el icono de AmeiN.

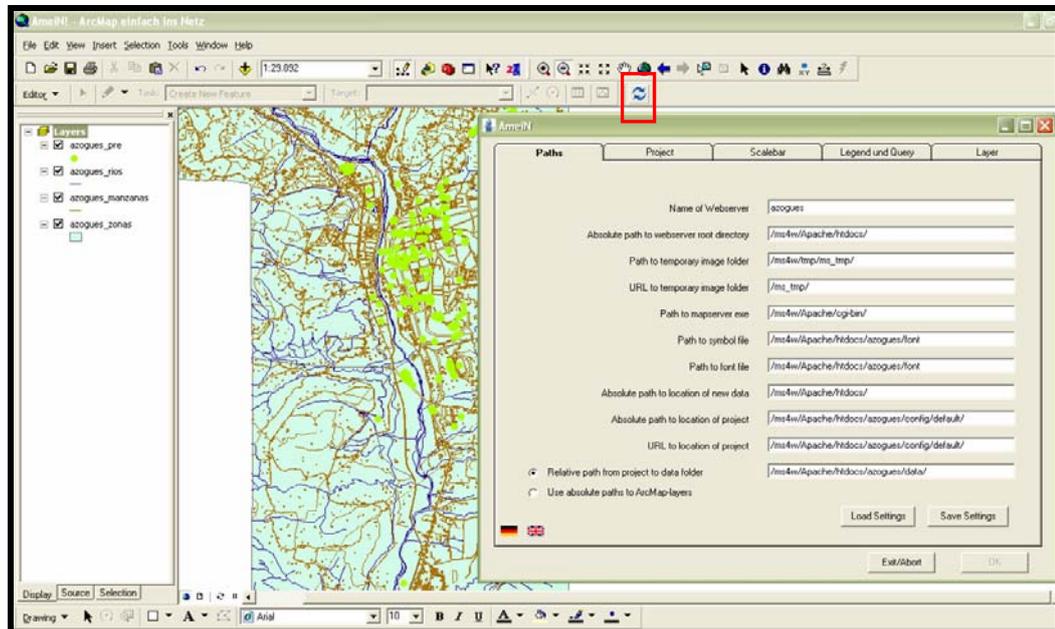


Figura 58. AmeiN. Cuadro de diálogo “Paths”.

Fuente (Autores)

“*Paths*” se indica el nombre, directorio del servidor Web, donde se encuentran las imágenes y el directorio de los archivos temporales, la carpeta en donde se encuentra el archivo “*mapserver.exe*”, el archivo de símbolos y fuentes, la ubicación de los archivos nuevos y del proyecto creado, además el directorio donde se encuentran los datos. Esta configuración se puede guardar con el botón “*Save Settings*” y utilizar para configuraciones posteriores.

Hacemos click en la ficha “*Project*” que corresponde a información sobre el proyecto a crear, asignamos un nombre a nuestro proyecto “.map” y desactivamos la casilla “*Define html-template in mapfile*”, en la sección “*WMS*” hacemos click en el botón “*Open EPSG file*”, aparece una ventana en la cual especificamos el archivo donde se encuentra el sistema de coordenadas de nuestro mapa, esto es en el directorio “*c:\proj\nad*” archivo “*esri*” aceptamos, y se ha cargado algunos sistemas de coordenadas en un listado, escogemos entonces “*24877: PSAD_1956_UTM_Zone_17S*”, en donde el código del sistema de referencia es 24877, esto lo utilizaremos para los otros mapas.

En la sección “*Referente map*” escogemos el tipo “quadrate”, se puede colocar también un titulo de nuestro servidor de mapas.

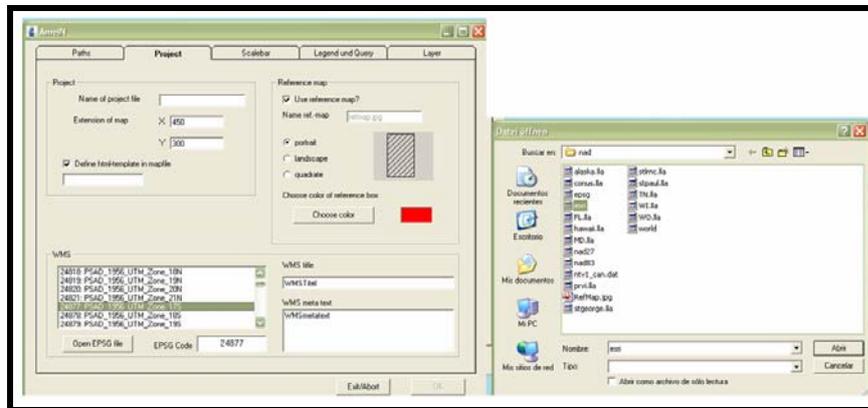


Figura 59. AmeyN. Cuadro de diálogo “Project”.

Fuente (Autores)

“*Scalebar*” en donde podemos indicar que se inserte la barra de escala en el mapa y en la posición que se desea en nuestro caso será la esquina inferior izquierda, escogemos también el estilo “*fancy*” las unidades en las que esta expresado “km”, el color que deseamos.

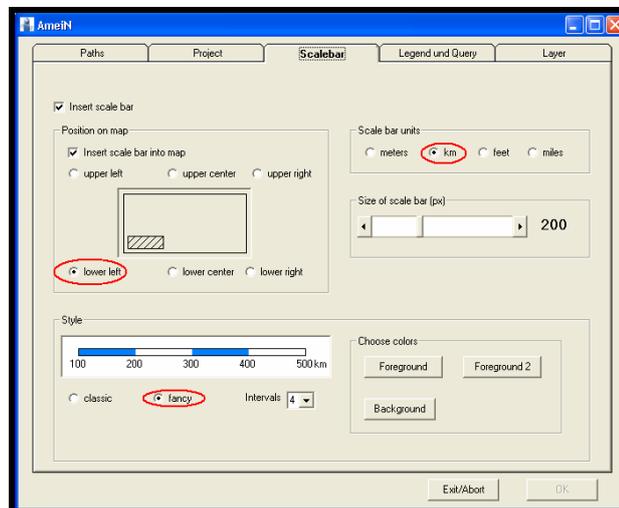


Figura 60. AmeyN. Cuadro de diálogo “Scalebar”.

Fuente (Autores)

“*Legend and Query*” se puede indicar el tipo de fuente y el tamaño que aparecerá en la leyenda, para ello debemos copiar algunos tipos de fuentes desde la carpeta

“c:\WINDOWS\fonts\” hacia nuestra carpeta “c:\ms4w\apps\burgay\etc\fonts\”; borramos “legend.html” en la opción “Name of Legend-template”.

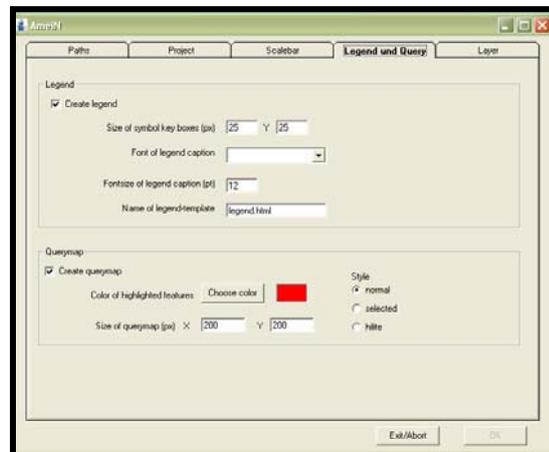


Figura 61. AmeyN. Cuadro de diálogo “Legend and Query”.

Fuente (Autores)

“Layer” aparece un botón “Edit Layers” y debajo de este las capas que son de tipo “Raster” y “Feature”. Al presionar el botón “Edit Layers” las capas se activan y las fichas anteriores se deshabilitan por lo que tendremos que haberlas configurado correctamente. El orden de edición de las capas altera la posición de la misma dentro del archivo “.map”

Procedemos entonces a seleccionar cada una de las capas empezando por la capa mdt_50k_sam56 que es de tipo “Raster”, se abre una ventana en donde simplemente aceptamos presionando el botón “Ok”.

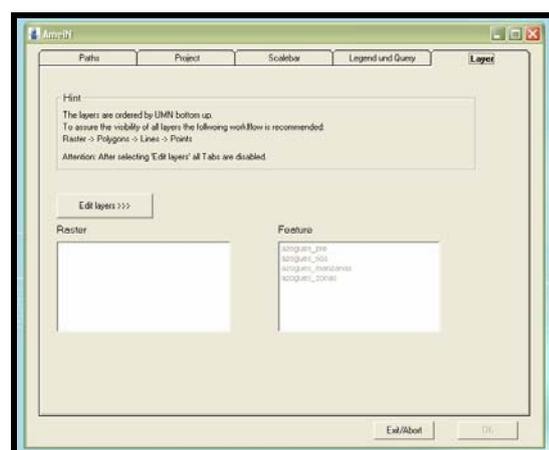


Figura. 62. AmeyN. Edición de las capas.

Fuente (Autores)

Continuamos con las capas de tipo “Feature” empezando por la capa “azogues_pre” al hacer click sobre este tema se abre una ventana con otras fichas. En la ficha

“Theme” definimos el nombre de la capa le damos transparencia en nuestro caso aplicaremos un 30% de transparencia para esta capa.

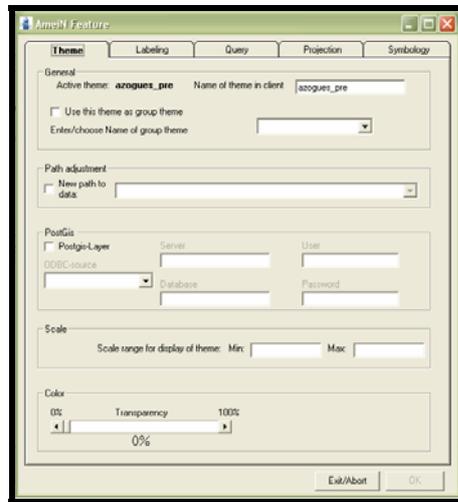


Figura. 63. AmeiN. Theme Edición de las capas.

Fuente (Autores)

En la sección “Labeling” aplicando las opciones , permite mostrar las etiquetas en el mapa en el formato definido en esta pantalla, así como también la ubicación y ángulo de orientación de la etiqueta, incluso se puede mostrar las etiquetas de acuerdo a una escala establecida.

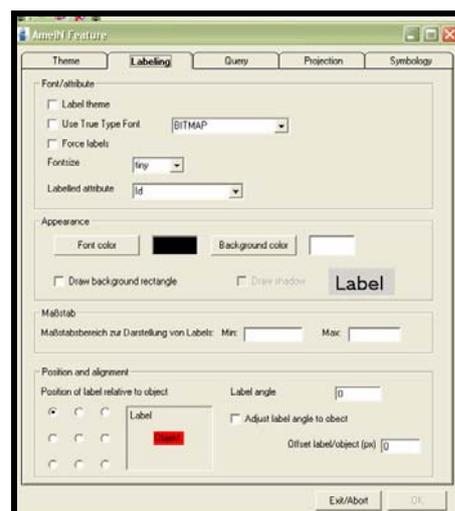


Figura. 64. AmeiN. Labeling Edición de las capas.

Fuente (Autores)

En la sección “*Query*”, están las opciones para incluir los campos consultables de la capa para ello seleccionamos los campos a consultarse desde nuestro servidor de mapas. Activamos la casilla “*Allow Query of layer and build html-template*”.

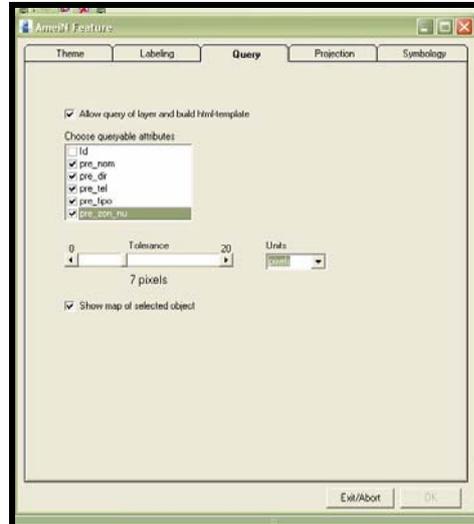


Figura. 65. AmeiN. Query Edición de las capas.

Fuente (Autores)

En la ficha “*Projection*” revisaremos que el código “24877 se encuentre en la opción “*EPSG code*”, y en el caso de haber ubicado un título a nuestro servidor de mapas en la opción “*WMS title*”.

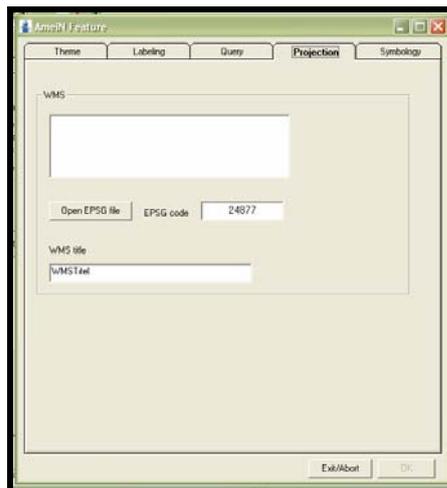


Figura. 66. AmeiN. Projection Edición de las capas.

Fuente (Autores)

Y por último en la ficha “Symbology” escogemos la opción “Use ArcMap symbols”. Aceptamos la configuración y continuamos con los demás. Una vez configuradas todas las capas aceptamos haciendo click en el botón “Ok” y aparece una pantalla de Amein. Con ello esta listo nuestro archivo “map” para ser publicado en nuestro servidor de mapas. Como podemos apreciar la última ficha que corresponde a la simbología no esta activada esto se debe a que la capa que seleccionamos es de tipo “poligon” y AmeiN lo representa directamente.



Figura. 67. AmeiN. Symbology Edición de las capas.

Fuente (Autores)

4.3 Programación del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia.

4.3.1 Estudio comparativo de plataformas para módulo de lectura para la detección de llamadas entrantes.

4.3.1.1 Solución del módulo de lectura con Mscross y con OpenLayer.

Se realizó inicialmente con las herramientas de Mscross y con OpenLayer, con la siguiente interfaz con lenguaje HTML y PHP:

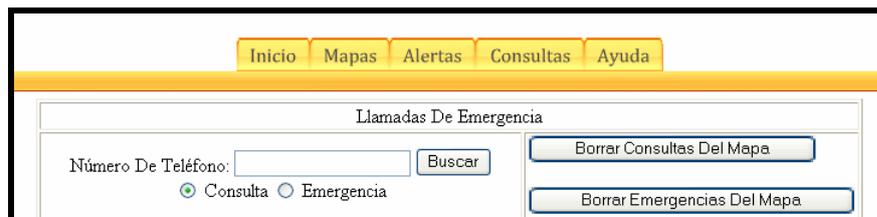


Figura 68 Ventana de Ingreso de Número Telefónico.

Fuente (Autores)

Nos conectamos a la base de datos, mandamos el parámetro requerido, en este caso el número de teléfono que se va a buscar, luego lo mandamos a un bucle de búsqueda. Si lo encuentra muestra sus datos respectivos;

INFORMACION DE LA LLAMADA	
NOMBRE	URGILES PAUTA GUSTAVO DR.
DIRECCION	GRAL. VEINTIMILLA Y ORIENTE
TELEFONO	2240153
TIPO	DOMICILIO
ESTADO	Consulta
<input type="button" value="Cambiar Estado"/>	

Figura 69. Información de Llamada Telefónica.

Fuente (Autores)

4.3.1.2 Solución del módulo de lectura con P.mapper.

Al analizarse aspectos como: y tomarse muy en cuenta la parte económica, para tomar la mejor herramienta tecnológica se opto por el ingreso manual a un campo en una aplicación amigable para el operador, en una combinación de PHP, HTML y Javascript.

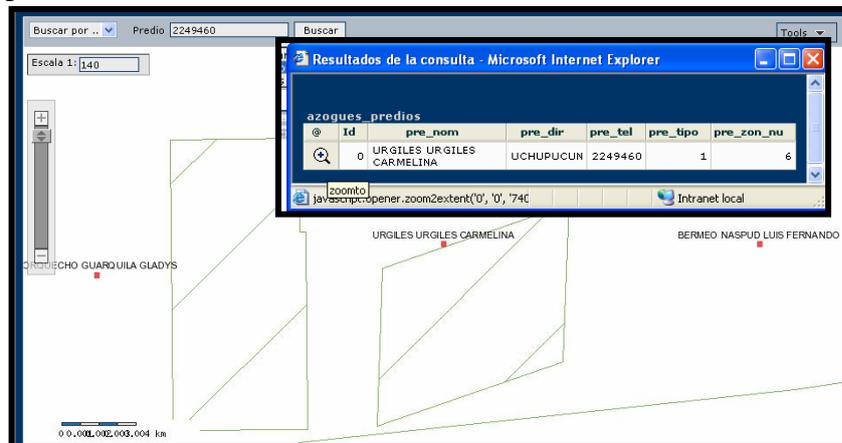


Figura 70. Ventana de Búsqueda y Visualización de Número Telefónico

Fuente (Autores)

	Codificación	Búsqueda	Visualización	Interfaz
MSCROSS	Muy extensa	Lenta	Buena	Buena
OPEN LAYER	Extensa	Rápida	Muy buena	Muy buena
P.MAPPER	Corta	Muy rápida	Excelente	Excelente

Tabla 1 Tabla Comparativa entre Mscross, OpenLayer y P.mapper.

Fuente (Autores)

4.3.2 Módulos de Enlace en los mapas temáticos a través del número de teléfono detectado.

4.3.2.1 Solución del módulo de enlace con la herramienta MXD.

Mediante la herramienta MXD y programación pura, se realizó el siguiente archivo tipo .map (azogues.map):

```
# =====
# MapFile generated by MXD2WMS
# Created by Elena Altamirano - Oscar Naranjo.
# Date: October 2008
# =====

MAP
  NAME "azogues"
  STATUS ON
  SHAPEPATH "data" #Make sure this points to the root of the data folder (where all your shape or raster files are)
  SIZE 900 500
  IMAGECOLOR 255 255 255
  IMAGETYPE png
# EXTENT 676980.2915 9632961.9977 787596.2915 9751101.9977
  EXTENT 736792.9403 9693699.8215 741203.9346 9700300.0085
  TEMPLATEPATTERN "plantilla"
  UNITS meters
```

Figura 71 Cabecera de azogues.map.

Fuente (Autores)

NAME	Nombre del archivo .map
STATUS	on/off Establece si el mapa está activo o no. Puede existir interés solo en generar la escala gráfica y leyenda y no el mapa.
SIZE	Ancho y alto en pixeles de la imagen de salida
EXTENT	[Xmin] [ymin] [xmax] [ymax] Extensión espacial del mapa a crear, en el sistema de referencia especificado en la sección PROJECTION
UNITS	[feet inches kilometers meters miles dd] Unidades de las coordenadas del mapa, usado para el cómputo de la escala gráfica y escala numérica. Debe estar definido en el sistema de referencia especificado en la sección PROJECTION
SHAPEPATH	Nombre del directorio donde se almacenan los datos geográficos
IMAGECOLOR	[R] [G] [B] Color con el que se inicializará el mapa.
FONTSET	Nombre completo del archivo y directorio que contiene el conjunto de fuentes disponibles para usar.
IMAGETYPE	[gif png jpeg wbmp gtiff swf userdefined] Formato de salida

Figura 72 Explicación de componentes de la cabecera de azogues.map.

Fuente (Manual del Instituto Geográfico Nacional de Formación Geográfica, Ballari 2007,2-3)

```

PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection

SYMBOLSET "C:/ms4w/apache/htdocs/azogues/font/symbols.sym"
FONTSET "C:/ms4w/apache/htdocs/azogues/font/fonts.txt"
DEBUG ON

WEB
    TEMPLATE ""
    IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    LOG "/ms4w/tmp/ms_tmp/azogues.log"

```

Figura 73 Projection y Web de azogues.map.

Fuente (Autores)

PROJECTION: Utilizando la codificación del European Petroleum Survey Group (EPSGP)

HEADER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como encabezado de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
TEMPLATE	Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por el usuario.
FOOTER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como cierre de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
MINSCALE	Escala mínima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más pequeña, MapServer retorna el mapa a esta escala.
MAXSCALE	Escala máxima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más grande, MapServer retorna el mapa a esta escala
IMAGEPATH	Nombre del directorio donde se almacenarán los archivos e imágenes temporales. Debe terminar con "/".
IMAGEURL	URL del IMAGEPATH. Es el URL que seguirá el web browser para buscar la imagen temporal.
EMPTY	URL para mostrar a los usuarios cuando ante una consulta vacía o un fallo.

Figura 74 Explicación de Web de azogues.map.

Fuente (Manual del Instituto Geográfico Nacional de Formación Geográfica, Ballari 2007, 4-5)

```

METADATA
  "max_extents" "736792,9403 9693699,8215 741203,9346 9700300,0085" #ka-map - to prevent navigation out of extents
  "ows_title" "Your OGC Web Map Server"
  "ows_keywordlist" "WMS,OGC,MapServer,GeoNetwork"
  "ows_onlineresource" " http://yourmapserver.org/ows/"
  "ows_service_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/geonetwork"
  "ows_fees" "none"
  "ows_accessconstraints" "none"
  "ows_contactperson" "Your name"
  "ows_contactorganization" "Your Organization"
  "ows_contactposition" "Your position"
  "ows_addresstype" "postal"
  "ows_address" "Your address"
  "ows_city" "Your City"
  "ows_stateorprovince" "Your State or Province"
  "ows_postcode" "00999"
  "ows_country" "Your country"
  "ows_contactvoicetelephone" "+39-06 xxxxxxx"
  "ows_contactfacsimiletelephone" "+39-06-xxxxxxx"
  "ows_contactelectronicmailaddress" "GeoNetwork@yourorganization.org"
  "ows_srs" "EPSG:24877"
  "ows_attribution_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/"
  "ows_attribution_title" "Data from Your Organization"
  "ows_attribution_logourl_width" "20"
  "ows_attribution_logourl_height" "20"
  "ows_attribution_logourl_format" "image/jpeg"
  "ows_attribution_logourl_href" "http://www.yourorganization.org/geonetwork/images/very_small_logo.jpg"
  "ows_feature_info_mime_type" "text/html"
END #end metadata

```

Figura 75 Metada de azogues.map.

Fuente (Autores)

Deberá ser incluido tanto en el objeto MAP, como en cada LAYER. En el primer caso contendrá metadatos en general del servicio, y en el segundo caso, metadatos específicos para cada capa de información.

Luego el servidor WMS/WFS se basará en estos metadatos para confeccionar el archivo de capacidades. La conexión de base de datos de Azogues, para acceder a la información.

```

LAYER
NAME 'azogues_manzanas'
#GROUP 'azogues_manzanas'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "user=postgres password=dbcue dbname=dbazogues host=localhost"
STATUS ON
DATA "the_geom from azogues_manzanas"
#DATA 'azogues_manzanas'
PROJECTION
  "init=epsg:24877"
END #end projection

METADATA
  "queryable" "true"
  "ows_title" "azogues_manzanas"
  "ows_abstract" ""
  "ows_keywordlist" ""
  "wms_extent" "736792,9403 9693699,8215 741203,9346 9700300,0085"
  "wms_metadataurl_type" "TC211"
  "wms_dataurl_format" "text/html"
  "wms_dataurl_href" "http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
  "wms_style_default_title" "default"
  "wms_format" "image/png"
  "ows_srs" "EPSG:24877"
  "wms_attribution_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/"
  "wms_attribution_title" "Data from Your Organization"
  "wms_attribution_logourl_width" "20"
  "wms_attribution_logourl_height" "20"
  "wms_attribution_logourl_format" "image/jpg"
  "wms_attribution_logourl_href" "http://www.yourorganization.org/geonetwork/images/very_small_logo.jpg"
END #end metadata

TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#TOLERANCEUNITS meters #default is meters, [pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
HEADER "/ms4w/Apache/htdocs/azogues/templates/plantilla_manzanas_header.html"
FOOTER "/ms4w/Apache/htdocs/azogues/templates/plantilla_manzanas_footer.html"
TEMPLATE "/ms4w/Apache/htdocs/azogues/templates/plantilla_manzanas.html"
CLASS
  NAME "Manzanas"
  #EXPRESSION "MA"
  COLOR 150 200 200
  MINSIZE 1
  MAXSIZE 1
  END #end style
END #end layer

```

Figura 76 Layer perteneciente a azogues.map.

Fuente (Autores)

NAME	[string] Nombre corto para la capa. Este nombre es el vinculo entre el archivo map y la interfase web, deben ser idénticos.
GROUP	[name] Nombre de un grupo o conjunto de capas.
TYPE	[point line polygon circle annotation raster query] Especifica como los datos podrían ser dibujados. Debe coincidir con el tipo de archivo shapefile. Por ejemplo, un archivo shapefile de poligonos, podrá ser dibujado como una capa de puntos, pero una shapefile de puntos no podrá ser dibujado como poligono.
STATUS	[on off default] Configura el estado actual de la capa.

Figura 77 Explicación de Layer de azogues.map.

Fuente (Manual del Instituto Geográfico Nacional de Formación Geográfica, Ballari 2007, 8)

DUMP	[true/false] Permite que MapServer genere la descarga en formato GML. Por defecto es false.
CONNECTION	[string] Cadena de conexión a bases de datos para acceder a datos remotos. Puede ser una conexión: SDE, PostGIS u Oracle.
CONNECTIONTYPE	[local de g p postgis oracle spatial wms] Tipo de conexión. Por defecto es local. Este parámetro debe incorporarse en el caso que se desee incluir una capa remota.
CLASS	Señal de comienzo del objeto CLASS
CLASSITEM	[attribute] Nombre del ítem en tabla de atributos a usar como filtro para aplicar el objeto CLASS
LABELITEM	[attribute] Nombre del ítem en tabla de atributos a usar como anotación
HEADER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como encabezado de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
TEMPLATE	Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarían los resultados de peticiones. Páginas web visibles por el usuario.
FOOTER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como cierre de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
METADATA	Inicio del objeto METADATA
MINSCALE	Escala mínima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más pequeña, MapServer retorna el mapa a esta escala.
MAXSCALE	Escala máxima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más grande, MapServer retorna el mapa a esta escala
PROJECTION	Comienzo del Objeto PROJECTION de la capa de información
TRANSPARENCY	[integer] Establece un nivel de transparencia para la capa. El valor es un porcentaje de 0 a 100 donde 100 es opaco y 0 es totalmente transparente.
BACKGROUNDCOLOR	[R] [G] [B] Color para usar por los símbolos no transparentes
COLOR	[R] [G] [B] Color a usar para dibujar las entidades
EXPRESSION	[string] Soporta expresiones de comparación, expresiones regulares y expresiones lógicas simples, para definir las clases. Si no se define ninguna expresión, se considerará todas las entidades dentro de la misma clase.
LABEL	Señal de comienzo del objeto LABEL

Figura 78 Explicación de Layer de azogues.map.

Fuente (Manual del Instituto Geográfico Nacional de Formación Geográfica, Ballari 2007, 9-10)

OUTLINECOLOR	[R] [G] [B] Color a usar para la línea externa de polígonos. No es soportado por líneas.
NAME	[string] Nombre a ser utilizado en la generación de leyenda para esta clase. Si no se incluye ningún nombre, no aparecerá esta clase en la leyenda.

Figura 79 Explicación de Layer de azogues.map.

Fuente (Manual del Instituto Geográfico Nacional de Formación Geográfica, Ballari 2007, 11)

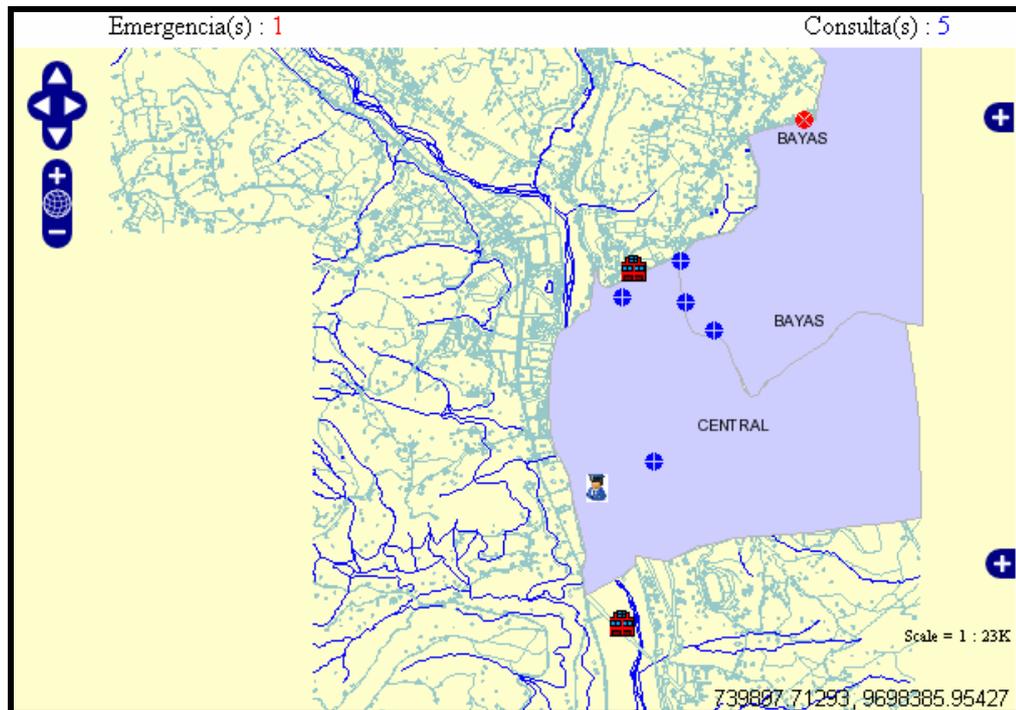


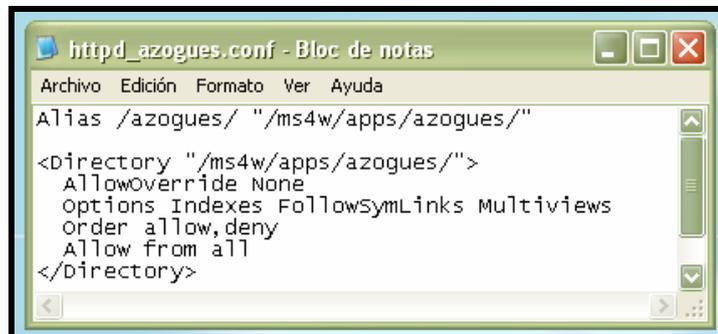
Figura 80 Visualización del mapa Azogues con azogues.map, con OpenLayer.

Fuente (Autores)

4.3.2.2 Solución del módulo de enlace con la herramienta AmeiN.

Como es la mejor solución informática se generó el archivo azogues.map y su interfaz, mediante las herramientas AmeiN y P.mapper.

La carpeta “c:\ms4w\apps\pmapper-3.1-beta4” la renombramos por “c:\ms4w\apps\azogues”. El archivo “httpd_pmapper.conf” lo renombramos y escribimos “httpd_azogues.conf” para copiarlo dentro de la carpeta “c:\ms4w\httpd.d\”, y lo editamos para indicar al servidor Apache que existe una nueva aplicación.



```
httpd_azogues.conf - Bloc de notas
Archivo  Edición  Formato  Ver  Ayuda
Alias /azogues/ "/ms4w/apps/azogues/"
<Directory "/ms4w/apps/azogues/">
  AllowOverride None
  Options Indexes FollowsSymLinks Multiviews
  Order allow,deny
  Allow from all
</Directory>
```

Figura 81. Contenido del archivo httpd_azogues.conf
Fuentes (Autores)

P.mapper esta conformado por una serie de archivos configurables que se relacionan entre sí, estos son indispensables para su funcionamiento:

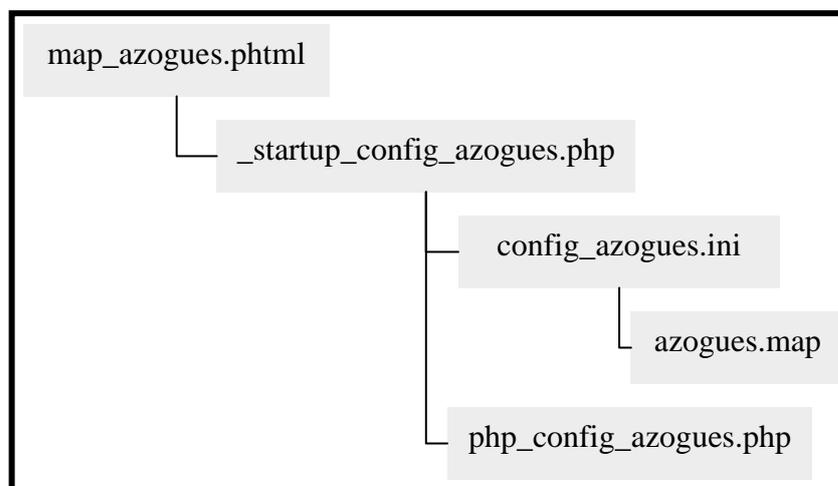
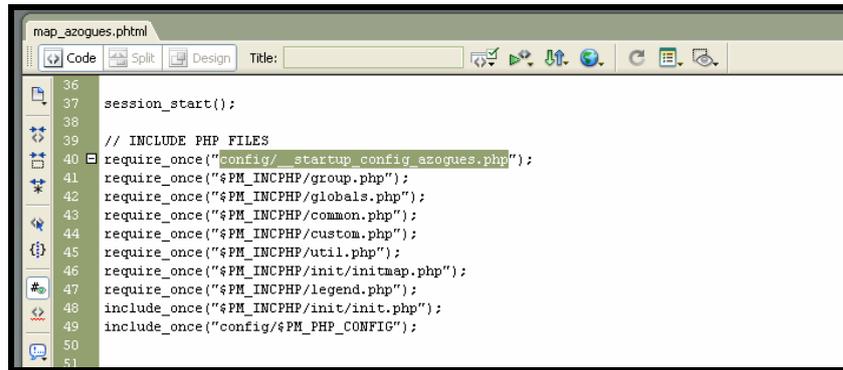


Figura 82. Esquema de relación entre archivos según P.mapper.
Fuentes (Autores)

En el archivo map_azogues.phtml se enlaza con el archivo _startup_config_azogues.php, como lo indica en la línea 40.

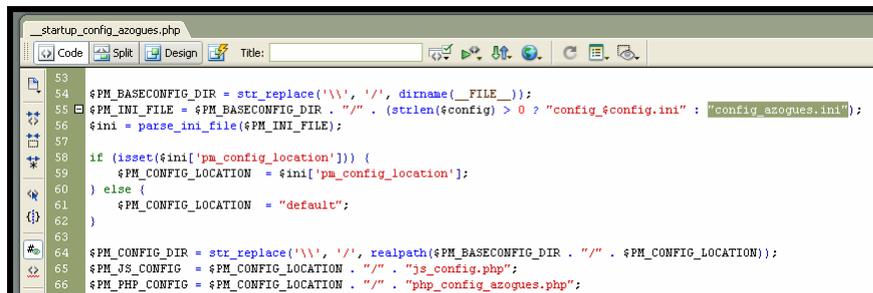


```
36
37 session_start();
38
39 // INCLUDE PHP FILES
40 require_once("config/startup_config_azogues.php");
41 require_once("$PM_INCPHP/group.php");
42 require_once("$PM_INCPHP/globals.php");
43 require_once("$PM_INCPHP/common.php");
44 require_once("$PM_INCPHP/custom.php");
45 require_once("$PM_INCPHP/util.php");
46 require_once("$PM_INCPHP/init/initmap.php");
47 require_once("$PM_INCPHP/legend.php");
48 include_once("$PM_INCPHP/init/init.php");
49 include_once("config/$PM_PHP_CONFIG");
50
51
```

Figura 83 Archivo map_azogues.phtml.

Fuentes (Autores)

En el archivo _startup_config_azogues.php se enlaza con el archivo config_azogues.ini y el archivo php_config_azogues.php, indicados en las líneas 55 y 66, respectivamente.



```
53
54 $PM_BASECONFIG_DIR = str_replace('\\', '/', dirname(__FILE__));
55 $PM_INI_FILE = $PM_BASECONFIG_DIR . "/" . (strlen($config) > 0 ? "config_$config.ini" : "config_azogues.ini");
56 $ini = parse_ini_file($PM_INI_FILE);
57
58 if (isset($ini['pm_config_location'])) {
59     $PM_CONFIG_LOCATION = $ini['pm_config_location'];
60 } else {
61     $PM_CONFIG_LOCATION = "default";
62 }
63
64 $PM_CONFIG_DIR = str_replace('\\', '/', realpath($PM_BASECONFIG_DIR . "/" . $PM_CONFIG_LOCATION));
65 $PM_JS_CONFIG = $PM_CONFIG_LOCATION . "/" . "js_config.php";
66 $PM_PHP_CONFIG = $PM_CONFIG_LOCATION . "/" . "php_config_azogues.php";
```

Figura 84. Archivo _startup_config_azogues.php.

Fuentes (Autores)

En el archivo config_azogues.ini en la línea 95, muestra la ruta donde se encuentra el archivo azogues.map, para enlazarse. También en la línea 105, se definen las capas que van a ser publicadas, las que van a estar por omisión activas, en la línea 113 y sus características de presentación, la línea 123.

```

config_azogues.ini*
92 : *** MANDATORY ***
93 :
94 : mapFile = /var/www/eclipse/pmapper/config/default/pmapper_demo.map
95 : mapFile = "c:/ms4w/apps/azogues/config/default/azogues/azogues.map"
96 :
97 :
98 : ALL groups displayed in TOC in this order
99 : - without definition, the order from map file will be taken.
100 : - separated with commas
101 : if INI setting "useCategories = 1" (see below),
102 : then define the categories in php_config.php
103 : *** RECOMMENDED ***
104 :
105 : allGroups = azogues_manzanas, azogues_rios, azogues_domicilios, azogues_bomberos, azogues_policias,
106 : azogues_cruz_roja, azogues_hospitales, azogues_subcentros, azogues_municipio,
107 : azogues_gobernacion, azogues_farmacias, azogues_clinicas, azogues_deportes, azogues_escuelas,
108 : azogues_colegios, azogues_zonas
109 :
110 : Default Groups (visible at start)
111 : *** RECOMMENDED ***
112 :
113 : defGroups = azogues_manzanas, azogues_rios
114 :
115 : Groups/Layers that shall be mutually disabled
116 : if one is clicked, the other ones will be disabled
117 :
118 : mutualDisableList = azogues_manzanas, azogues_rios, azogues_zonas
119 :
120 : Groups/Layers list where to use auto_identify(tooltip) function
121 : *** OPTIONAL ***
122 :
123 : autoIdentifyGroups = azogues_domicilios, azogues_bomberos, azogues_policias, azogues_cruz_roja, azogues_hospitales, azogues_sul
124 :
125 : Automatically refresh map when selection of
126 : layers/groups has changed in TOC

```

Figura 85. Archivo config_azogues.ini.

Fuentes (Autores)

En el archivo php_config_azogues.php, en la línea 9, ponemos las categorías que podrá activar o desactivar el usuario, para ser mostradas en el mapa:

```

php_config_azogues.php
1 <?php
2
3 $gLanguage = $_SESSION["gLanguage"];
4
5
6 /**
7  * Definition of categories for legend/TOC
8  */
9 $categories['City'] = array("azogues_manzanas", "azogues_domicilios", "azogues_bomberos", "azogues_policias", "azogues_cruz_roja",
10 "azogues_hospitales", "azogues_subcentros", "azogues_municipio", "azogues_gobernacion", "azogues_farmacias", "azogues_clinicas",
11 "azogues_deportes", "azogues_escuelas", "azogues_colegios", "azogues_zonas");
12 $categories['cat_nature'] = array("azogues_rios");
13 $_SESSION['categories'] = $categories;

```

Figura 86. Archivo php_config_azogues.php.

Fuentes (Autores)

El archivo azogues.map, generado por AmeiN, es igual al anterior generado con MXD, con la diferencia de que es más liviano, pues no tiene tantos metadatos.

```

azogues.map *
1 #
2 #Start of map file, created by AmeiN! for ArcGis 21/10/2008, 13:13:44
3 #
4 #
5 MAP
6 NAME 'azogues'
7 STATUS ON
8
9 PROJECTION
10 'init=epsg:24877'
11 END
12
13 SIZE 450 300
14 EXTENT 734649.855253184 9693688.25683433 743344.661958701 9700305.47096863
15 UNITS meters
16 SHAPEPATH '/ms4w/apps/azogues/data/azogues'
17 SYMBOLSET '/ms4w/apps/azogues/etc/symbols/symbset_azogues.syn'
18 FONTSET '/ms4w/apps/azogues/etc/fonts/fonts.fnt'
19 IMAGECOLOR 255 255 255
20 #
21 #Start of web interface definition
22 #
23
24 WEB
25 LOG azogues.log
26 IMAGEPATH '/ms4w/tap/ms_tap/'
27 IMAGEURL '/ms_tap/'
28 METADATA
29 WMS_ONLINERESOURCE 'http://azogues/ms4w/Apache/cgi-bin/?map=/ms4w/apps/azogues/config/default/azogues.map'
30 WMS_SRS 'epsg:24877'
31 WMS_ACCESSCONSTRAINTS 'none'
32 WMS_TITLE 'WMSite1'
33 WMS_FEATURE_INFO MIME_TYPE 'text/html'
34 WMS_ABSTRACT 'WMSmetatext'
35 END #METADATA
36
37 END #HEADER

```

Figura 87. Archivo azogues.map.
Fuentes (Autores)

4.3.3 Módulo de Mantenimiento de Personal Autorizado.

Tenemos una llave principal llamada usu_cod (código automático del usuario) y como valores únicos a usu_pas (password o clave del usuario) y usu_usu (nombre del usuario), entre otros campos para el mantenimiento respectivo del personal. Permitiendo el ingreso, modificación, eliminación por parte del administrador en la base de datos de PostgreSQL, con la herramienta pgAdmin III, con programación PHP y HTML.

Figura 88 Visualización de pantalla de Ingreso de Usuarios.
Fuente (Autores)

Figura 89 Visualización de pantalla de Usuarios.
Fuente (Autores)

4.3.4 Módulo de Reportes.

Los realizamos con P.mapper, de acuerdo la información que necesita ser visualizada o impresa por cuestiones de logística, gestión y administración, teniendo los siguientes reportes:

Listado por Entidades:

Dando la opción de escoger la entidad que se desea consultar por medio de un combo. Mostrando cuantas entidades existen, nombre, dirección y teléfono de las mismas.

Llamadas por Rango de Fechas:

Mediante el ingreso de una fecha determinada (año-mes-día), para mostrar: el número de las llamadas de consulta, de emergencia, de emergencia atendida, emergencia no atendida y emergencia descartada.

Con sus datos respectivos, como el nombre, dirección y teléfono.

Estadísticas de Llamadas:

Muestra el total de:

Llamadas de Consulta, Llamadas de Emergencia, Atendidas, No Atendidas y Descartadas.

Con sus datos respectivos, como la fecha, hora, el nombre, dirección y teléfono.

Llamadas del día: Contiene todas las llamadas recibidas durante el día, con sus respectivos datos e indicando si fueron tipo:

- Consulta
- Emergencia
- Emergencia Atendida
- Emergencia No Atendida
- Emergencia Descartada

4.4 Conclusiones.

El enlazar diferentes herramientas para lograr cumplir con el objetivo principal del sistema se lo realizó en el presente proyecto con la utilización tanto de Mscross como de OpenLayer, llegando a las siguientes conclusiones de funcionalidad:

CARACTERÍSTICAS	MSCROSS	OPENLAYERS	PMAPPER
Proyecto Open Source	Si	Si	Si
Lenguaje en el que esta desarrollado	Javascript	Javascript	MapScript
Mapas dinámicos	Medio	Alta	Muy Alta
Permite implementar servicios WFS y WMS	Si	Si	Si
Se pueden implementar nuevas funciones	Baja	Medio	Alta
Cliente Web AJAX	Si	Si	Si
Velocidad al cargar un mapa.	Alta	Medio	Muy Alta
Permite dibujar líneas, polígonos, puntos, etc.	No	Si	Si
Consultas De Entidades Gráficas Con BD	No	No	Si

Tabla 2 Características entre Mscross, OpenLayer y P.mapper.

Fuente (Autores)

Finalmente se analizó, investigó y estudio a las diferentes herramientas, siendo la mejor opción tecnológica AmeiN, por lo que se generaron los mapas y se realizó las interfaces para el usuario con esta poderosa y versátil herramienta, ya que brinda mayores facilidades y opciones configurables a diferencia de las demás herramientas.

Se concluyó además en este cuarto capítulo, que mediante el cumplimiento de los aspectos de calidad para una página Web, se puede optimizar el sistema planteado. Tomando muy en cuenta las interfaces que se muestran al usuario final, su presentación, utilidad, rendimiento, confiabilidad, etc.

CAPITULO 5. Realización de Pruebas

Introducción

En este capítulo se da la realización de las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de la Base de Datos y por ende del sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia.

La verificación de la información, mediante consultas a la base de datos (DBAZOGUES) y por medio de la interfaz web a la Base de Datos.

5.1 Verificación del funcionamiento correcto del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia con los equipos respectivos.

Se realizó el ingreso de un número de teléfono existente en la Base de Datos y se verificó que coincida con la información dada desde el explorador.

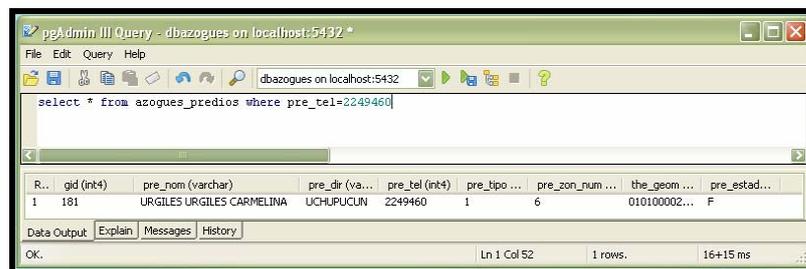


Figura 90 Visualización de Sql en PgAdmin III.

Fuente (Autores)

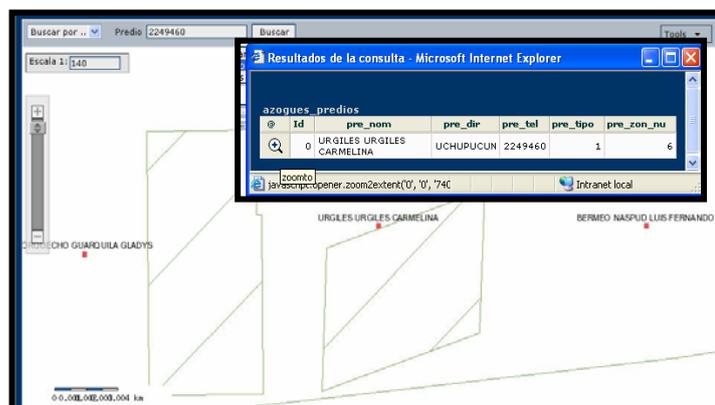


Figura 91 Visualización de Consulta en el Explorador.

Fuente (Autores)

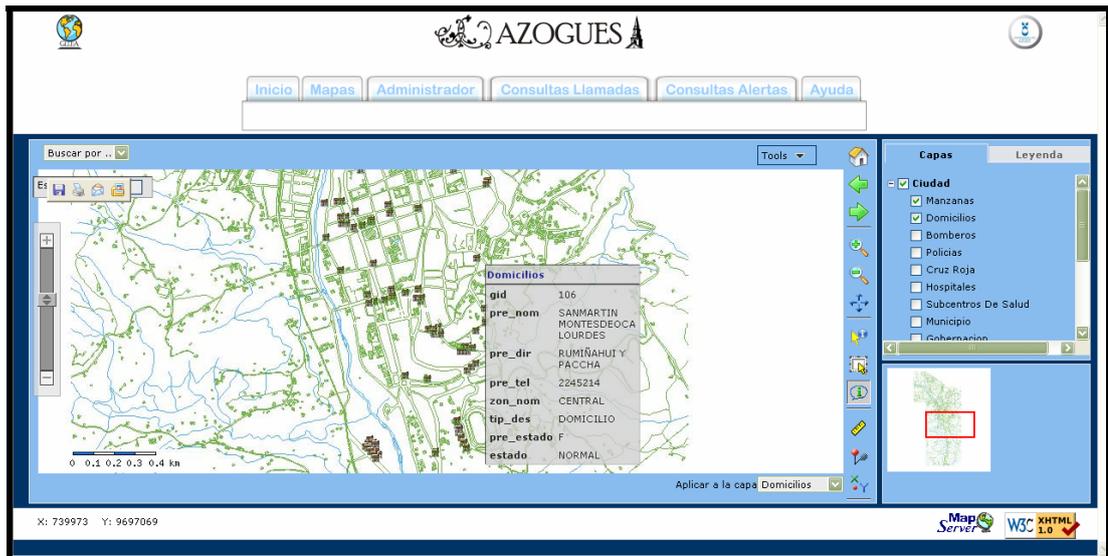


Figura 92 Visualización de Información al pasar el puntero en el mapa.

Fuente (Autores)



Figura 93 Visualización de Sql en PgAdmin III.

Fuente (Autores)

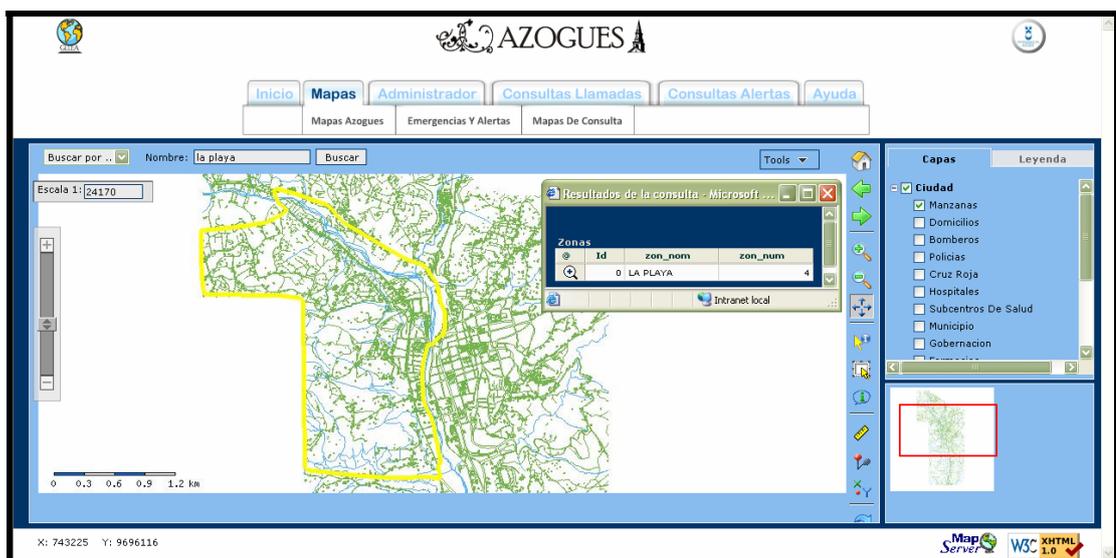


Figura 94 Visualización de Búsqueda de Zona y su Información en el mapa.

Fuente (Autores)

Se realizaron pruebas con el contador de tiempo de carga de páginas web, un herramienta propia de Mozilla FireFox.

Con p.mapper al cargar nueve archivos shape, dio un tiempo de 9.781 s. Más 1.172 s, tiempo que demora en realizar una consulta, da un total de: 10,953 milisegundos.

Al hacerle un zoom al mapa, no se demora en actualizarse.

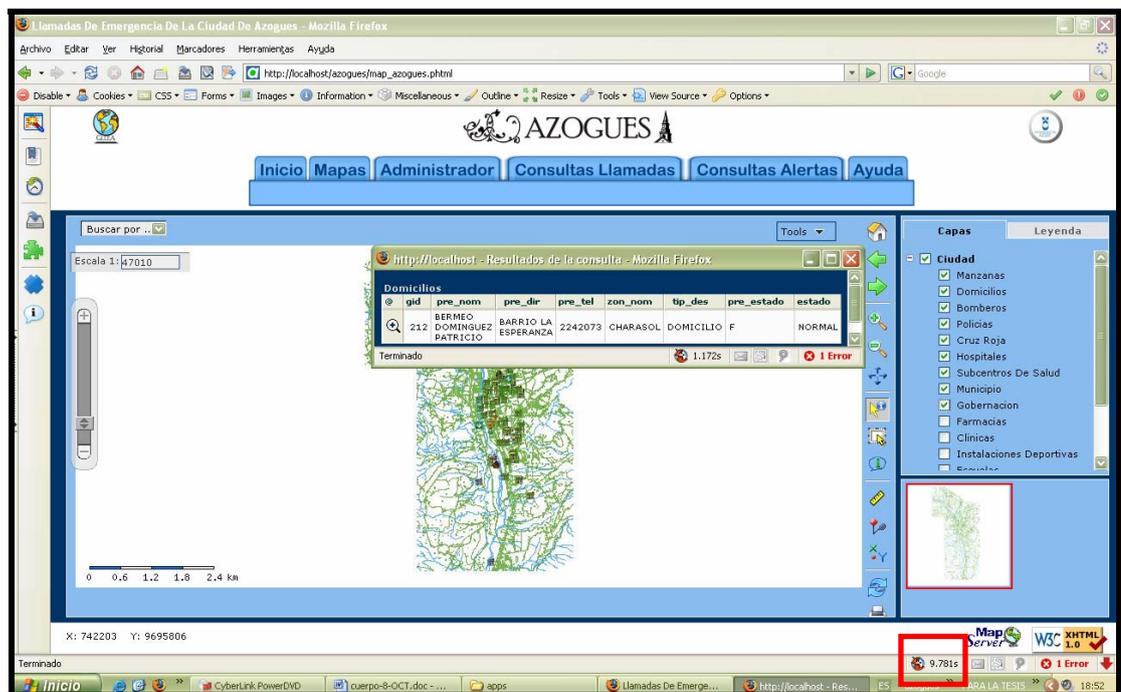


Figura 95 Visualización de tiempo de carga de mapa y consulta con P.mapper.

Fuente (Autores)

Con Open Layer al cargar nueve archivos shape, dio un tiempo de 10.281 s. Más 2.310 s, tiempo que demora en realizar una consulta, da un total de: 12,591 s, mostrándose en otra pantalla los resultados de búsqueda.

Al hacerle un zoom al mapa, se demora en actualizarse el doble que con P.mapper.

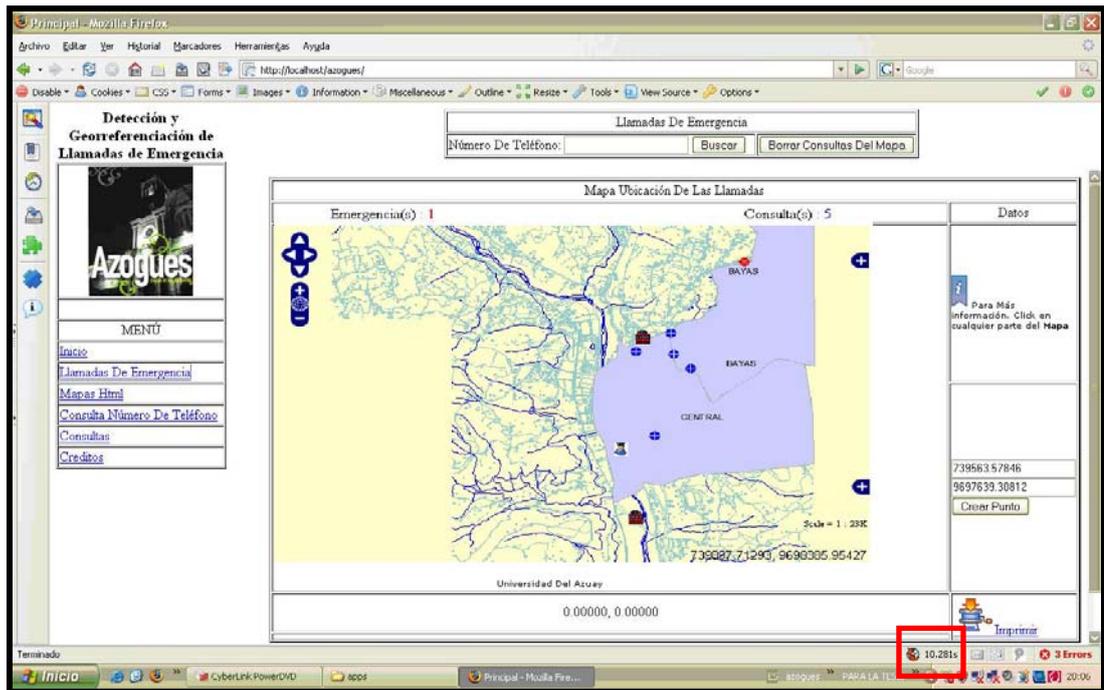


Figura 96 Visualización de tiempo de carga de mapa con Open Layer.

Fuente (Autores)

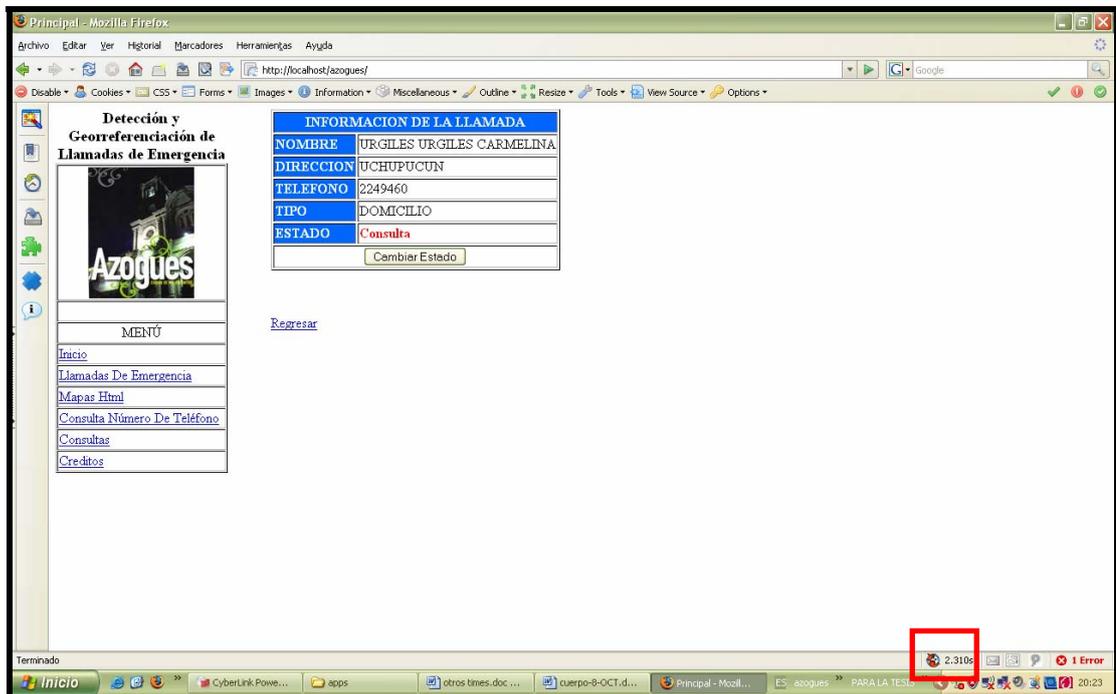


Figura 97 Visualización de tiempo de carga de consulta con Open Layer.

Fuente (Autores)

Además se realizaron pruebas en cuanto al rendimiento, se puede observar claramente que se consumen menos 30% de recursos con P.mapper, que con Open Layer.

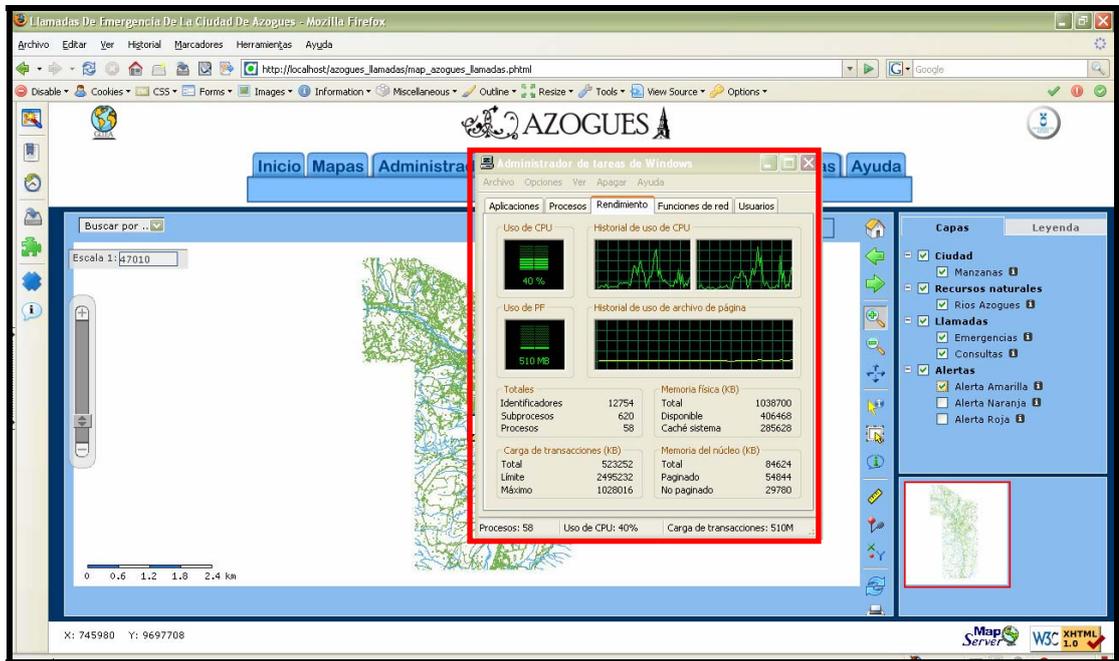


Figura 98 Visualización de rendimiento con P.mapper.

Fuente (Autores)

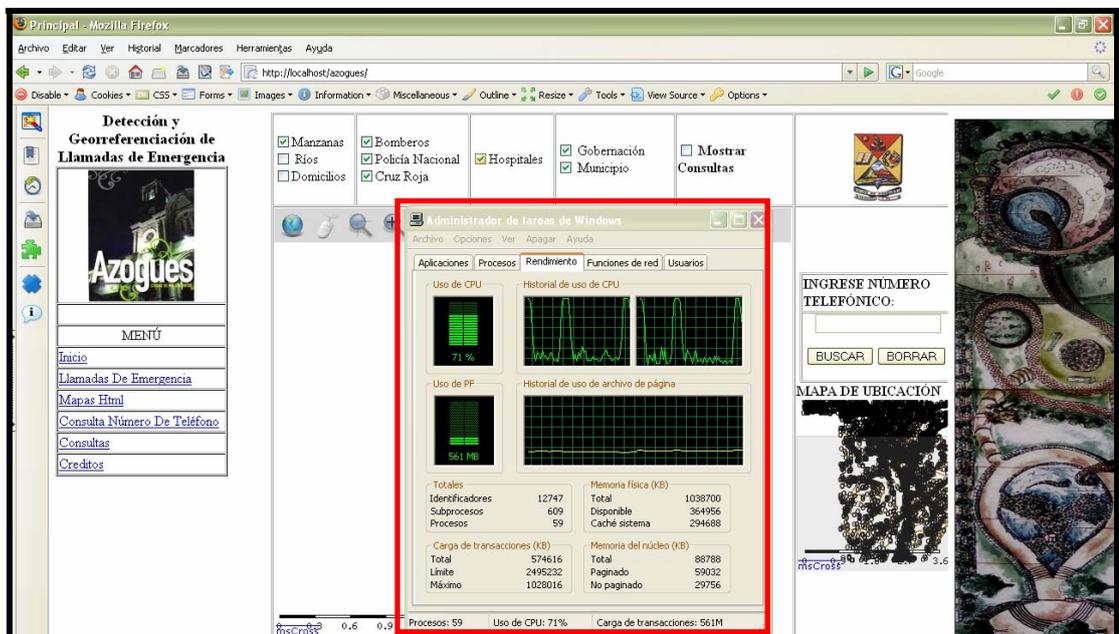


Figura 99 Visualización de rendimiento con Open Layer.

Fuente (Autores)

5.2. Corrección de errores, en caso que los hubiera.

HISTORIAL DE ERRORES SIGNIFICATIVOS DURANTE PROYECTO

DESCRIPCION	CAUSA	SOLUCIÓN
Cuando no se carga el mapa en el explorador, ya sea con MSCROSS u OPENLAYER.	Puede ser que las coordenadas dadas en Arcmap no están dadas. O están mal generados los mapas.	1) Verificar si están <u>georreferenciados</u> los mapas en Arcmap.
		2) Hacer <u>Select of the _geom from</u> nombre mapa, en PgAdmin conectado a la base de datos. Debe salir las coordenadas X-Y si es tipo <u>point</u> el mapa generado.
		3) Volver a generar y ejecutar los SQLs mediante el comando <u>shp2pgsql</u> y sus respectivos parámetros.
		4) Verificar el cambio de parámetros en el archivo <u>copiademapaserv.exe</u> .
		5) Verificar si en el * map están las coordenadas con punto, no con comas, en la parte del EXTENT
		6) Verificar si SYMBOL esta cambiado por CLASS en el archivo * map.
Quando sale el mensaje OVERLAY	Significa desbordamiento, quiere decir que la imagen del mapa a mostrar es demasiado grande. O no es extensión <u>png</u> .	1) Grabar la imagen como * <u>png</u> . 2) Cambiar las dimensiones de la imagen a mostrar. 3) Verificar que las coordenadas de consulta estén bien puestas.
No salen los datos del propietario de la línea, mediante ingreso del número o al dar un <u>click</u> en el mapa.	No hay conexión con la base de datos. O esta mal realizado el sql.	1) Verificar nombre de la base de datos, <u>password etc</u> . 2) Estructura correcta "SELECT * FROM nombres de tablas WHERE <u>nomtabla.nomcampo = \$campo;</u>

<p>Internet Explorer, Opera o Firefox no pueden mostrar los datos del mapa, al mismo tiempo.</p>	<p>No tienen sus respectivos plugins. O no se puede acceder al mismo dato, en la misma tabla al mismo tiempo.</p>	<p>1) Bajar los plugins de cada explorador. 2) Evitar concurrencia cíclica a la base de datos usando un explorador a la vez.</p>
--	---	--

Tabla 3 Errores más Significativos Durante Proyecto.

Fuente (Autores)

5.3 Implementación.

Se aborda la posibilidad de concretar la implementación del sistema en el servidor central, por parte de la Directiva de Ilustre Municipalidad de Azogues para todas sus entidades de control, como: Policía Nacional, Defensa Civil, Bomberos, entre otras.

Se procederá a la instalación de los programas necesarios y a la acoplación con la base de datos existente. Y se reemplazarán los mapas utilizados para esta tesis por los recientemente realizados por el Departamento de Catastros, en conjunto y con autorización del Municipio de Azogues, La Empresa Eléctrica y PACIFICTEL.

5.4 Conclusiones.

En el capítulo quinto, la realización de pruebas hasta obtener resultados congruentes nos llevó a la determinación de la buena integridad de la base de datos DBAZOGUES, al comparar los diferentes resultados obtenidos por diferentes medios y herramientas, mediante sqls ejecutados, con una consulta desde el Explorador y con la petición de información desde el mapa mismo.

También se llegó a la conclusión de que es de utilidad el llevar una especie de bitácora de errores, para dar soluciones inmediatas o para que sirva como guía.

Amás de tomar en cuenta el tiempo de ejecución, decidiéndose utilizar solamente la herramienta Amein y P.mapper, para la realización satisfactoria de este proyecto.

CAPÍTULO 6 Conclusiones

6.1 Conclusiones Teóricas

Actualmente se pueden publicar mapas digitales, que constituyen bases de datos espaciales que se gestionan mediante herramientas tecnológicas, muchas de ellas del libre uso; facilitando la gestión de proyectos, el acceso a la información es más ágil y rápida, con interfaces más sencillas y amigables.

Una de estas herramientas es el ArcGIS y precisamente ArcMap que debido a los conocimientos que hemos adquirido a lo largo de nuestra vida universitaria, consideramos que es una de las herramientas más poderosas para el geoprocesamiento de los datos.

Se concluyó además que mediante el cumplimiento de los aspectos de calidad para una página Web, se puede optimizar el sistema planteado. Tomando muy en cuenta las interfaces que se muestran al usuario final, su presentación, utilidad, rendimiento, confiabilidad, etc. El estudio comparativo de herramientas no llevó a utilizar P.mapper, por ser la mejor en cuanto a publicar información en Internet.

Permitiéndonos cumplir con el objetivo principal, de generar un entorno operativo que apoye el proceso de detección, control y georreferenciación de llamadas de emergencia para el Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Azogues.

6.2 Conclusiones Metodológicas

Se recurrió a diferentes medios para adquirir el conocimiento necesario y alcanzar los objetivos planteados anteriormente en esta tesis, pero al no existir un solo tipo de metodología, se decidió extraer las partes más importantes de las diferentes metodologías existentes para lograr ajustarnos a la realidad del mundo en que vivimos.

Mediante las visitas realizadas a las diferentes entidades se comprendió el funcionamiento real, de las mismas y el papel que desempeñan. Y aunque no se pudo conseguir información completa, se dio un manejo adecuado de la cartografía digital para estandarizar los datos y mantener ciertos parámetros que le dan más significado a la cartografía, para que los usuarios que accedan a estos datos puedan tener una mejor comprensión y análisis de estos datos geográficos, lográndose datos reales con éxito para el sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia.

6.3 Conclusiones Pragmáticas

La realización de pruebas y comparación de resultados obtenidos por diferentes medios y herramientas, con la respectiva corrección, en caso de ser necesaria, conllevaron a una satisfactoria culminación del sistema. Dando la posibilidad de su expansión para la realización de una Centralilla General para la ciudad de Azogues y para la administración de sus diferentes entidades como: la Policía Nacional, Defensa Civil, Cruz Roja, entre otras. Convirtiéndose en un sistema escalable y robusto.

Decidiéndose la utilización de la herramienta P.mapper porque en menor tiempo cargar los archivos, por su velocidad casi instantánea a la hora de mostrar consultas, porque cuando se realiza un zoom de acercamiento o alejamiento a los mapas se cargan muchísimo más rápido, por su nivel superior de seguridad, por su adecuado rendimiento y por no consumir tantos recursos, como las otras herramientas.

Nos permitimos recomendar esta herramienta por su excelente desempeño en esta tesis, pero debe tomarse en cuenta que las librerías para instalarla en un servidor UNIX, están aun en desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- BALLARI, Daniela. y MANSO, Miguel Angel. (2007) Manual del Instituto Geográfico Nacional de Formación Geográfica - España, 2007 - Universidad Politécnica de Madrid.
- E-AGRICULTURE:
 - <http://www.e-agriculture.org/147.html?&L=2&uid=4543&cHash=f1bf14346a>
[Octubre - 2008]
- GENNIO:
 - www.gennio.com/tags/mapas%20online/populares/3 - 78k
[Octubre - 2008].
- KORTH, Henry F. y SILBERSCHATZ, Abraham. (2002) Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta Edición. McGraw-Hill.
- MACARY, Jean-Francois. y Cédric, Nicolas. (2008) Programación JAVA. <http://www.ulpgc.es/otros/tutoriales/JavaScript/> [Agosto - 2008].
- MAPSERVER:
 - <http://mapserver.gis.umn.edu/> [Agosto - 2008].
- OCHOA, Paúl. (2008) Tutorial de Prácticas ArcGIS. Versión 9.2, www.uazuay.edu.ec/geomatica, Cuenca – Ecuador. [Septiembre - 2008].
- ORELLANA ULLOA, Norman Ismael (2008) Servidor de Mapas de la Subcuenca del Río Burgay Cuenca – Ecuador.
- POSTGRESQL:
 - <http://www.postgresql.org/> [Agosto-2008].
- TORRES, Patricio Letelier. (2003) Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML, Departamento Sistemas Informáticos y Computación (DSIC), Universidad Politécnica de Valencia (UPV) – España, www.dsic_upv.es/~uml.
- Universidad Del Azuay. Geomática Universidad del Azuay
 - <http://www.uazuay.edu.ec/geomatica/source/web/home.html>
[Agosto - 2008].
 - [Geomatics Canada, Canada].
<http://members.tripod.com/hidrografica/geomatica.htm>
[Octubre - 2008].

- Universidad Politécnica De Madrid. (2005) Diseño y Optimización de Bases de Datos. Departamento de O.E.I.
- WIKIPEDIA:
 - <http://es.wikipedia.org/wiki/Georreferenciaci%C3%B3n>
[Septiembre-2008]
 - <http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas>
[Septiembre-2008]

ANEXOS

Anexo 1. Diccionario de Datos del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia.

geometry_columns						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
f_geometry_column	Nombre del campo que contiene la geometría en la tabla en cuestión.	VARCHAR	256	Principal	azogues_rios, azogues_manzanas, azogues_predios, azogues_zonas, cuenca_rio_paute_bordes_vias, cuenca_rio_paute_rios, cuenca_rio_paute_zonas_sectores	-
f_table_catalog	Nombre completo de la tabla que contiene la geometría.	VARCHAR	256	Principal	-	-
f_table_schema		VARCHAR	256	Principal	-	-
f_table_name		VARCHAR	256	Principal	-	-
srid	ID del Sistema Referenciado Espacial usada por la geometría en dicha tabla.	INTEGER	4	Foránea	spatial_ref_sys	0-9999
type	Tipo del objeto espacial, como: punto, poligonal, etc.	VARCHAR	256			-
coord_dimension	Dimensión espacial (2, 3, 4) de la columna de la geometría.	INTEGER	4		-	0-9999

spatial_ref_sys						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
srid	Número entero que identifica unívocamente a ese Sistema de Referencia espacial en la Base de Datos(DBAZOGUES)	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
auth_name	Nombre del estándar para este Sistema Referenciado.	VARCHAR	256	-	-	-
auth_srid	Número entero que identifica a este Sistema de Referencia espacial en DBAZOGUES.	INTEGER	4	-	-	0-9999
srttext	ID del Sistema Referenciado, tal y como lo define el estándar que aparece en auth_name.	VARCHAR	2048	-	-	-

proj4text	La representación Well-Known Text del Sistema de Referencia Espacial.	VARCHAR	2048	-	-	-
-----------	---	---------	------	---	---	---

azogues_rios						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
gid serial	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
fid		INTEGER	4	-	-	0-9999
entity		VARCHAR	256	-	-	-
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY		Foránea	geometry_columns	-

azogues_manzanas						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY	5	Foránea	geometry_columns	-
gid serial	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
fid		INTEGER	4	-	-	0-9999
entity		VARCHAR	256	-	-	-

azogues_predios						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
gid serial	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
pre_tel	Teléfono del predio.	INTEGER	7	Principal	-	0-9999999
tip_cod	Código del predio.	INTEGER	1	Foránea	tipo_predios	0-1
zon_num	Número de la zona.	INTEGER	4	Foránea	azogues_zonas	0-9999
pre_nom	Nombre del propietario de la línea telefónica.	VARCHAR	256	-	-	-
pre_dir	Dirección del propietario de la línea telefónica.	VARCHAR	256	-	-	-

pre_estado	Estado de la llamada.	VARCHAR	1	-	-	-
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY	9,2	Foránea	geometry_columns	-
id	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	-	-	0-9999

llamadas_emergencia						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
lla_num_tel	Teléfono del predio.	INTEGER	7	Foránea	azogues_predios	0-9999
lla_fec	Fecha en que se realizó la llamada.	DATE	10	Principal	llamadas_emergencia	0-9
lla_hor	Hora en que se realizó la llamada.	TIME	12	Principal	llamadas_emergencia	-
lla_estado	Estado de la llamada.	VARCHAR	1	-	-	-

tipo_predios						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
tip_cod	Código del predio.	INTEGER	4	Principal	-	0-9999
tip_des	Descripción del tipo de predio.	VARCHAR	256	-	-	-

cuenca_rio_paute_bordes_vias						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
gid serial	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
id	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	-	-	0-9999
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY		Foránea	geometry_columns	-

cuenca_rio_paute_rios						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
gid serial	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
nombre	Nombre de los ríos del sector de la cuenca del río Paute.	VARCHAR	256	-	-	-
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY		Foránea	geometry_columns	-

cuenca_rio_paute_zonas_sector						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
gid serial	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
nombre	Nombre de las zonas del sector de la cuenca del río Paute.	VARCHAR	256	-	-	-
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY		Foránea	geometry_columns	-

azogues_zonas						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
gid	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	Principal	geometry_columns	0-9999
id	Identificador único de la entidad en un shape.	INTEGER	4	-	-	0-9999
zon_num	Número de la zona.	INTEGER	4	Única	azogues_predios	0-9999
zon_nom	Nombre de la zona.	VARCHAR	256	-	-	-
zon_estado	Estado o tipo de alerta.	VARCHAR	1	-	-	-
zon_descripcion_alerta	Descripción de la alerta en la zona.	VARCHAR	50	-	-	-
the_geom	Contiene las coordenadas que interpreta el MapServer para graficar.	GEOMETRY		Foránea	geometry_columns	-

alerta_zonas						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
ale_fec	Fecha en que se realizó la alerta.	DATE	10	Principal	-	0-9
ale_hor	Hora en que se realizó la alerta.	TIME	12	-	-	-

ale_zon_num	Número de zona de alerta.	INTEGER	4	-	-	-
ale_usu	Código del usuario que realiza alerta.	INTEGER	4	Foránea	usuarios	-
ale_zon_descripcion_alerta	Descripción de la alerta en la zona.	VARCHAR	50	-	-	-
ale_estado	Tipo de alerta o estado de alerta.(roja, naranja, amarilla)	VARCHAR	1	-	-	-

usuarios						
NOMBRE COLUMNA	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	LLAVE	RELACIÓN	DOMINIO
usu_cod	Código del usuario.	INTEGER	4	Principal	-	0-9999
usu_nom	Nombre del usuario.	VARCHAR	50	-	-	-
usu_ape	Apellido del usuario.	VARCHAR	50	-	-	-
usu_pas	Password o clave del usuario.	VARCHAR	12	Única	-	-
usu_usu	Nombre identificador de usuario.	VARCHAR	12	Única	-	-

Anexo 2. Manual del Usuario del Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia.

En el menú principal existen las siguientes opciones:

- Inicio
 - **Universidad del Azuay:** Es un vínculo a la página principal de la Universidad del Azuay.
 - **Principal:** Da información acerca del proyecto. Además tiene vínculos a las principales páginas de interés.

Mapa De La Ciudad De Azogues

736500,000000 738700,000000 740500,000000

965500,000000 965700,000000 965900,000000 966100,000000 966300,000000 966500,000000 966700,000000 966900,000000 967100,000000

0 0.25 0.5 1 1.5 2 Kilometers

736500,000000 738700,000000 740500,000000 965500,000000 966900,000000

GLEA
GEORREFERENCIACIÓN
LLAMADAS DE EMERGENCIA
AZOGUES

LLamadas De Emergencia

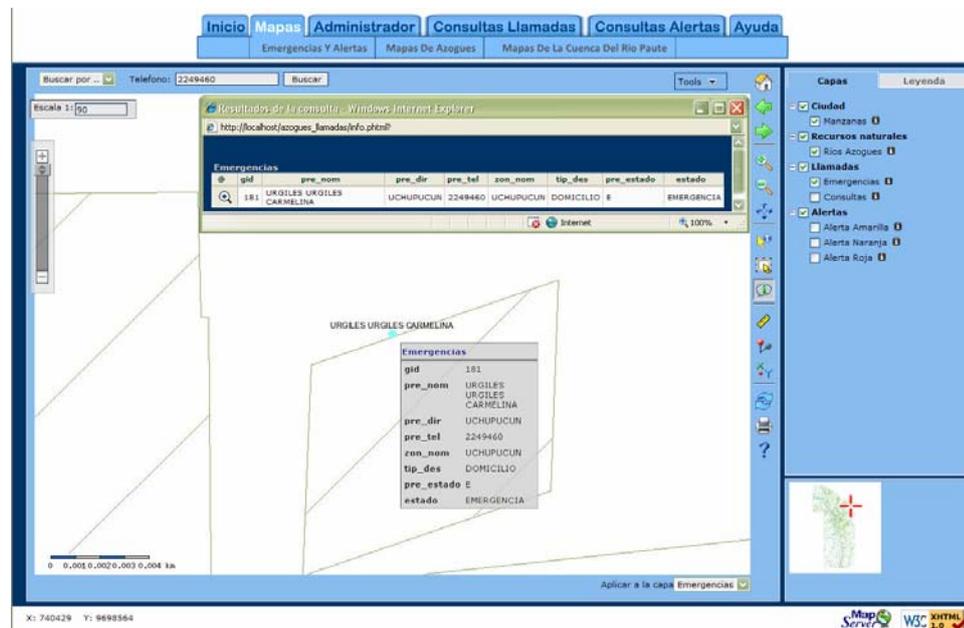
Esta aplicación está desarrollada a través de herramientas de Programación Informática, junto con la utilización de conceptos de Base de Datos y la publicación de mapas temáticos utilizando servidores de mapas, para dotar de un entorno operativo al Sistema de Detección y Georreferenciación de Llamadas de Emergencia para la ciudad de Azogues.

La Información ha sido recopilado a través de la Universidad Del Azuay y De El IERSE, así como la grata colaboración del Benemerito Cuerpo De Bomberos De la Ciudad De Azogues.

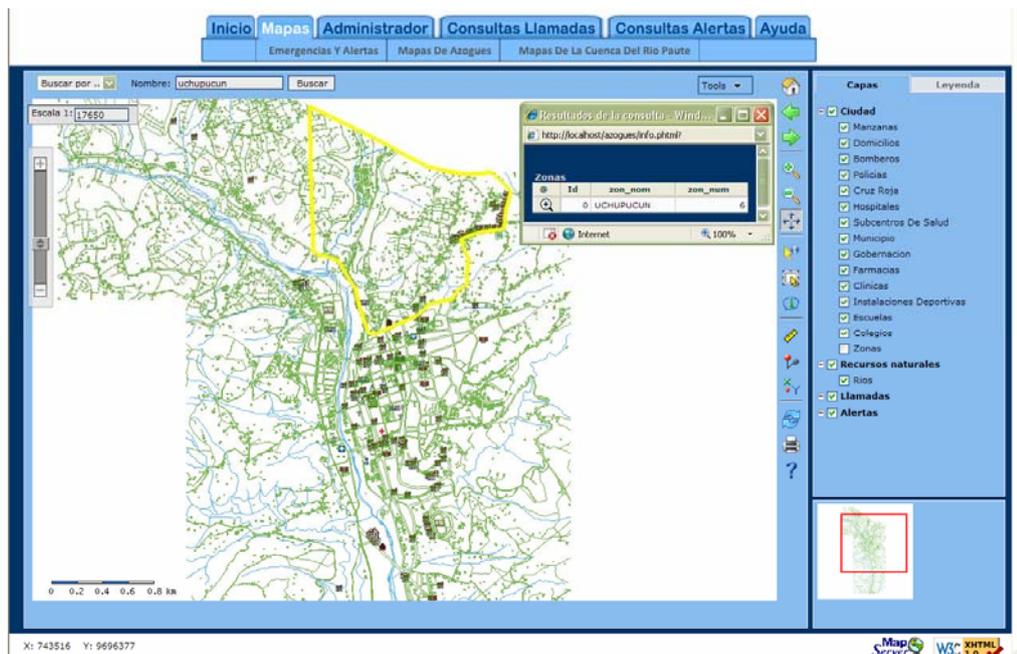
Se abarcarán principalmente tres aspectos, el primero hace referencia a la Detección del origen de la llamada y al Control de esta para saber si es veraz, el segundo hace referencia a su ubicación geográfica con respecto a la estación que sea más cercana, y el tercero a la difusión de reportes en un ambiente operativo.

- Mapas

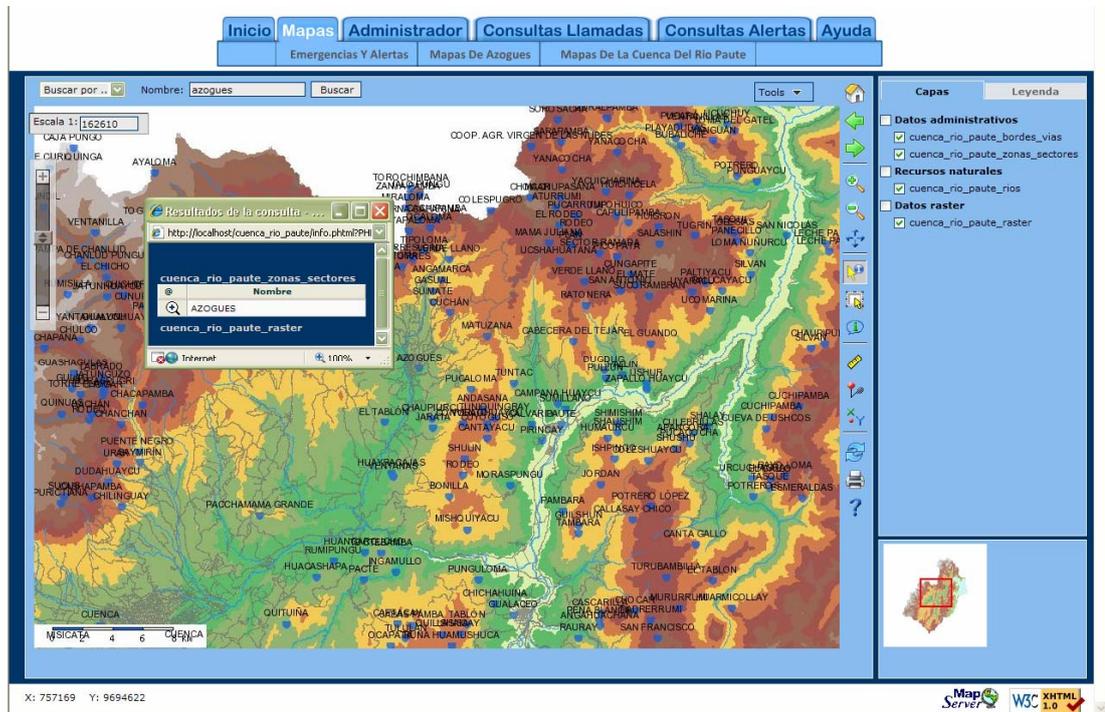
- **Emergencias y Alertas:** Permite realizar búsquedas por: Emergencias y por Consultas de los números telefónicos, mostrando la información en tablas y con auto identificación.



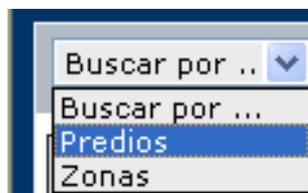
- **Mapas de Azogues:** Permite realizar búsquedas por: Predios (con el número telefónico) y Zonas (con el nombre), mostrando la información en tablas y con auto identificación.



- **Mapas de la Cuenca del Río Paute:** Permite realizar búsquedas por Zonas y Sectores mediante su nombre, mostrando la información en tablas y con auto identificación.



Buscar por: Para realizar búsquedas por:

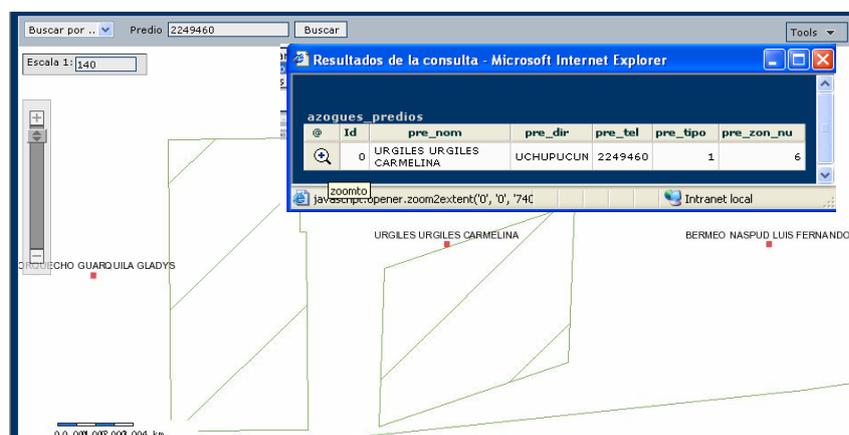


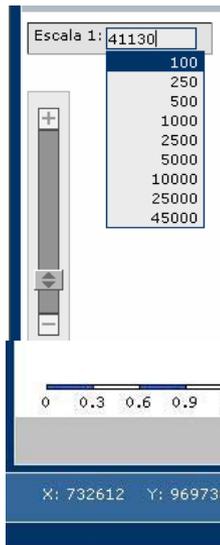
Predios al ingresar el número telefónico.

Zonas al ingresar el nombre de la zona a buscar.

Obteniendo una tabla con los datos buscados y mostrando en le mapa su ubicación.

Zoom to: Para que se ubique en el mapa el dato solicitado.



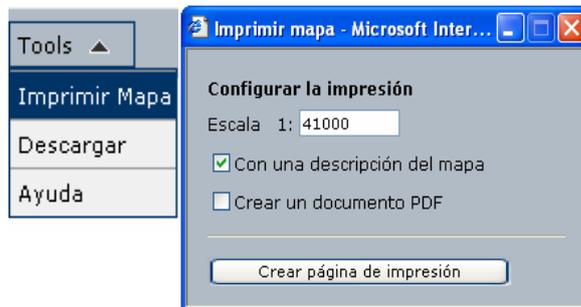


Escala 1: Para ingresar manualmente a que escala se desea visualizar el mapa.

Barra De Zoom: Con ayuda del ratón podemos acercar o alejar el mapa para que se muestra en la pantalla.

Barra de Distancia: Muestra la distancia en kilómetros a la que se esta observando el mapa.

Coordenadas en X, Y: la muestra dependiendo de donde este situado el puntero del ratón o mouse.



Escala 1: Para ingresar manualmente a que escala a la que se imprimirá el mapa.

Con una descripción del mapa: Muestra la parte del mapa que se imprimirá en un archivo HTML.

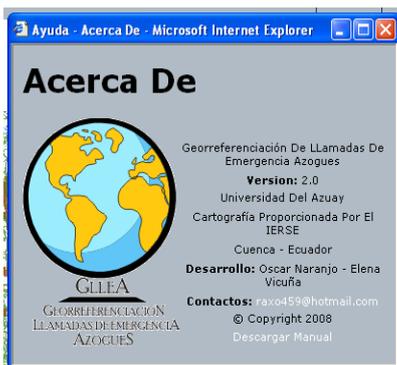
Crear un documento PDF: muestra el mapa en PDF para imprimirlo.



Descarga el mapa con:

- 150
- 200
- 300

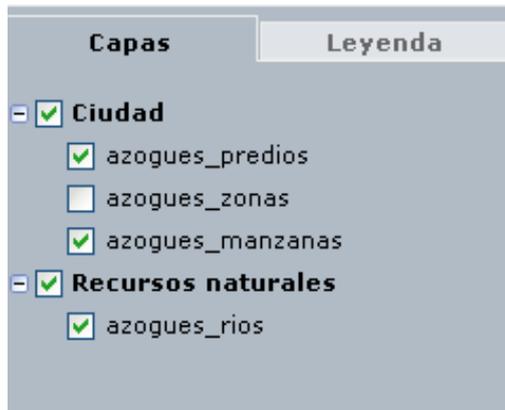
Geo TIFF: Muestra la barra de escala.



Ayuda – Acerca de: Muestra la información acerca de los desarrolladores de la aplicación.

Barra de Herramientas

	Visualización completa: Muestra el mapa completo.
	Anterior: Muestra la acción realizada anteriormente, en caso de existir.
	Siguiente: Muestra la acción realizada posteriormente, en caso de existir.
	Zoom para acercar: Acerca el mapa gradualmente con cada clic en este botón.
	Zoom para alejar: Aleja el mapa gradualmente con cada clic en este botón.
	Mover: Mueve el mapa a cualquier parte que se le indique con el ratón.
	Identificar: Muestra en una tabla los datos de la entidad seleccionada.
	Seleccionar: Muestra una ventana con los datos seleccionados, y un botón de acercamiento en el que nos ubica donde se encuentra ese dato en el mapa.
	Auto Identify: Al pasar por encima de la capa activa el ratón, en una ventana semitransparente se muestran los datos de la entidad seleccionada.
	Medida: Para mediciones del terreno dando en el mapa varios puntos consecutivos y para terminar damos doble clic, en la parte inferior aparece el total del segmento y el área.
	Añadir un punto de interés: con un click en cualquier parte del mapa, aparece una ventana en donde colocamos un nombre del punto y este aparecerá en el mapa.
	Show Coordinates: Muestra las coordenadas de punto en donde se dio clic en el mapa.
	Refrescar el mapa: Actualiza el mapa y su información.
	Imprimir mapa: Da las respectivas opciones de impresión (PDF o en página web).
	Ayuda: Muestra la información básica de los desarrolladores de la aplicación.



Capas: Contiene las Categorías y los Nombres de la Capas que pueden ser activadas o desactivadas, para ser visualizadas en el mapa.



Leyenda: Muestra la simbología de las capas activadas.



Cuadro de navegación: Permite moverse al lugar que escogido en el mapa, tiene una visión general.



Mapserver W3C XHTML:

Hipervínculos a páginas web de soporte técnico.

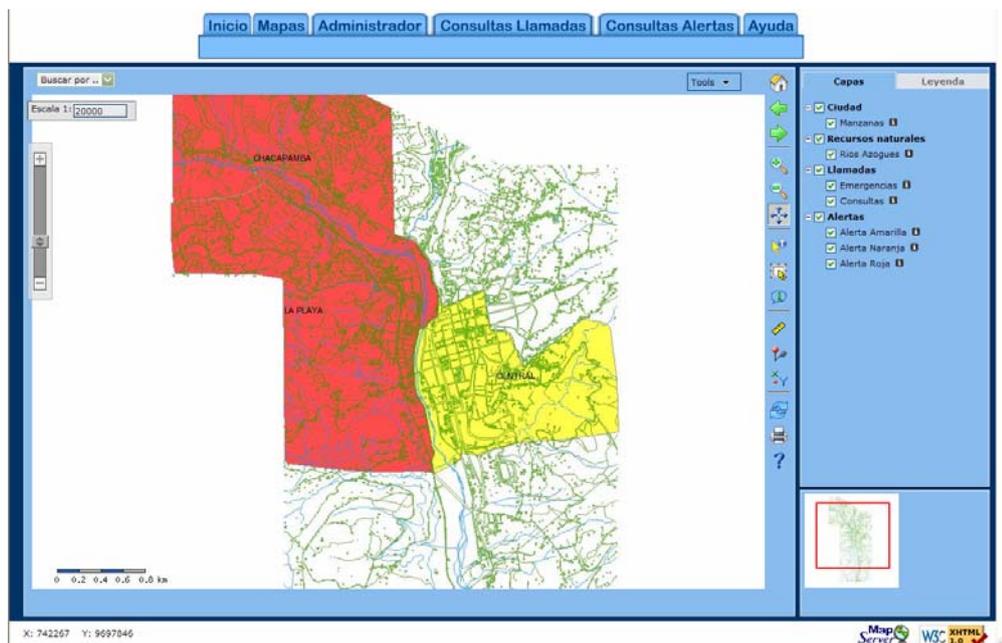
- **Administrador**

- **Llamadas de emergencia:** Al ingresar el número de teléfono, se puede buscar como opción de Consulta o de Emergencia, y una vez encontrado, muestra la información en un tabla.

INFORMACION DE LA LLAMADA	
NOMBRE	URGILES URGILES CARMELINA
DIRECCION	UCHUPUCUN
TELEFONO	2249460
TIPO	DOMICILIO
ESTADO	Consulta
<input type="button" value="Cambiar Estado"/>	

[Ver Mapa](#)

Además con el hipervínculo Ver Mapa se la puede mostrar en el mapa.



Dando un click en el botón Cambiar Estado, podemos realizar esta acción:

Consulta	<input type="button" value="Aceptar"/>
Emergencia	
Emergencia Atendida	
Emergencia No Atendida	
Emergencia Descartada	

Además se pueden borrar las Consultas realizadas y también la Emergencias, que están graficadas en el mapa, mostrando un mensaje de acción satisfactoria.

Inicio Mapas Administrador Consultas Llamadas Consultas Alertas Ayuda
Estadísticas De Alertas

Llamadas De Emergencia

Número De Teléfono: 2249460 Buscar

Consulta Emergencia

Borrar Consultas Del Mapa

Borrar Emergencias Del Mapa

Eliminación Exitosa

[Regresar Al Mapa](#)

- Estados de Alerta: Es controlado mediante el ingreso del Nombre del usuario y clave de autorización.

Inicio Mapas Administrador Consultas Llamadas Consultas Alertas Ayuda
Llamadas De Emergencia Estados De Alerta

Estados De Alerta

Ingreso De Usuario

Nombre Usuario: PEPE

Codigo: ●●●●●●

Aceptar

En caso de ser incorrectos la clave o el nombre de usuario, o en caso de no existir; se muestra un mensaje de error. Además tiene el hipervínculo Regresar Al Ingreso De Usuario, para volver a ingresar los datos.

Inicio Mapas Administrador Consultas Llamadas Consultas Alertas Ayuda
Llamadas De Emergencia Estados De Alerta

Estados De Alerta

Ingreso De Usuario

Nombre Usuario: PEPE

Codigo: ●●●●●●

Aceptar

El Usuario No Existe

[Regresar Al Ingreso De Usuario](#)

Si es un usuario autorizado entonces puede cambiar el estado de las alertas en las distintas zonas de la ciudad, puede poner una breve descripción, se graban dando un click en el botón Cambiar Estado.

[Inicio](#) [Mapas](#) [Administrador](#) [Consultas Llamadas](#) [Consultas Alertas](#) [Ayuda](#)

[Llamadas De Emergencia](#) [Estados De Alerta](#)

Usuario	
Nombre:	OSCAR
Apellido:	NARANJO

[Ver Mapa](#)

ZONAS DE AZOGUES

NÚMERO DE ZONA	NOMBRE	ESTADO	CAMBIAR ESTADO DE ALERTA		
1	BAYAS	NORMAL	NORMAL	Descripción:	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>
2	CHARASOL	NORMAL	NORMAL ALERTA AMARILLA ALERTA NARANJA ALERTA ROJA	Descripción:	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>
3	BELLAVISTA	NORMAL	NORMAL	Descripción:	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>
4	LA PLAYA	ALERTA ROJA	NORMAL	Descripción: TERREMOTO	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>
5	CHACAPAMBA	ALERTA ROJA	NORMAL	Descripción: TERREMOTO	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>
6	UCHUPUCUN	NORMAL	NORMAL	Descripción:	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>
7	CENTRAL	ALERTA AMARILLA	NORMAL	Descripción: INUNDACION	<input type="button" value="Cambiar Estado"/>

Mostrando el siguiente mensaje en la pantalla:

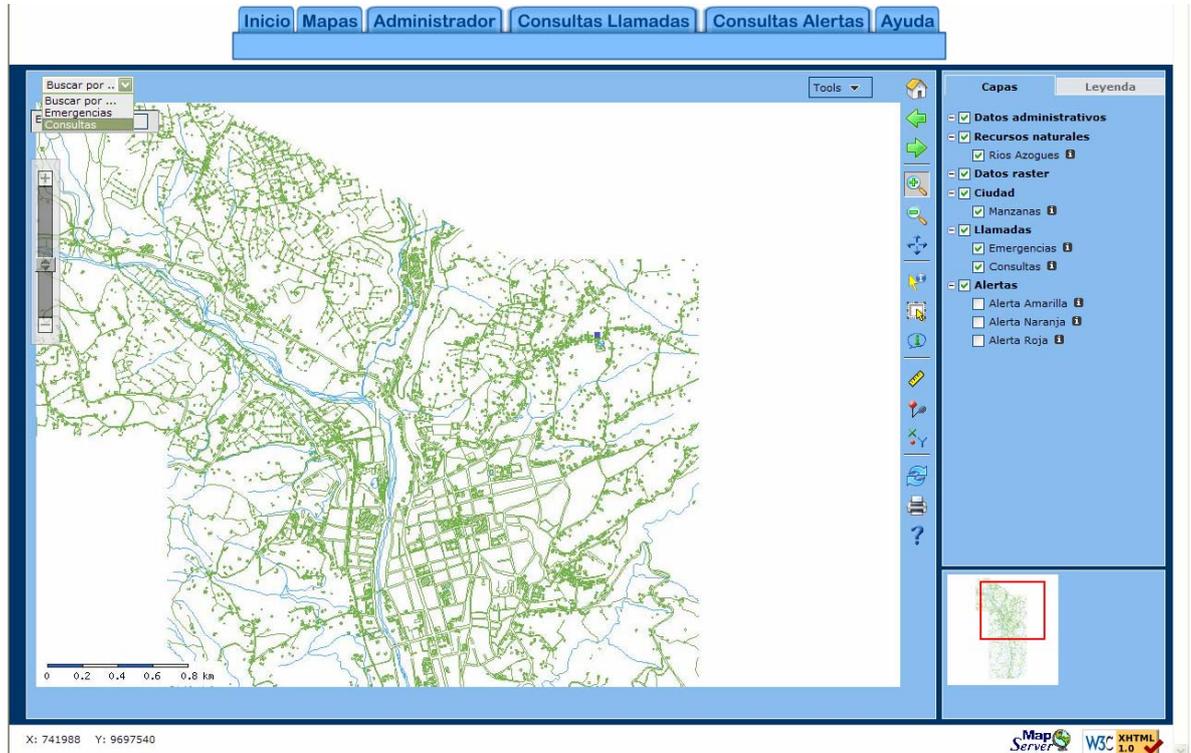
[Inicio](#) [Mapas](#) [Administrador](#) [Consultas Llamadas](#) [Consultas Alertas](#) [Ayuda](#)

Cambio Realizado

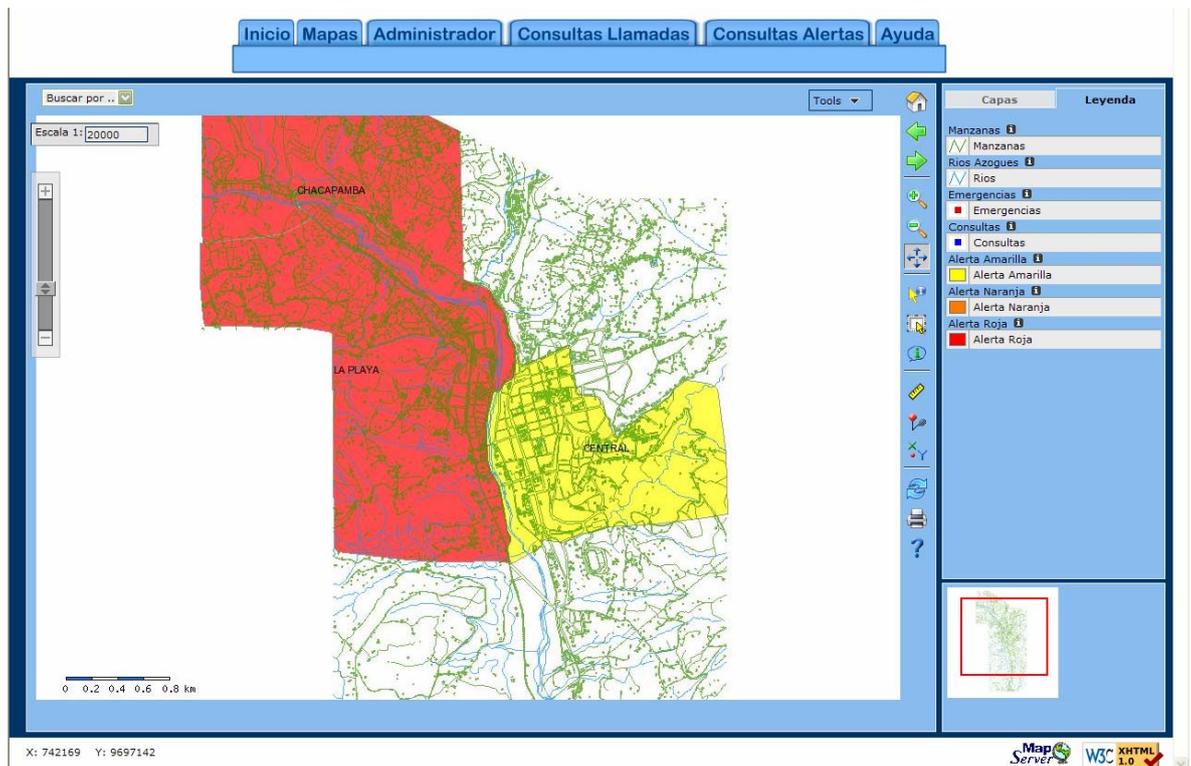
[Ver Mapa](#)

También tiene un hipervínculo Ver Mapa:

Visualización del mapa de la ciudad de Azogues, pueden activarse o desactivarse las capas de Emergencias y Consultas.



Visualización de las Zonas y en que Estado de Alerta se encuentran.



- Consulta Llamadas

- Listado por Entidades:

Se escoge el tipo de predio y se da un click en el botón Consultar.

The screenshot shows the 'Consultas Llamadas' menu selected. Below it, a dropdown menu is open, listing various property types: DOMICILIO, BOMBERO, POLICIA, CRUZ ROJA, HOSPITAL, SUBCENTRO DE SALUD, MUNICIPIO, Geor GOBERNACION, FARMACIA, CLINICAS, INSTALACIONES DEPORTIVAS, ESCUELAS, and COLEGIOS. A 'Consultar' button is visible to the right of the dropdown.

Muestra una tabla con los datos del tipo de predio escogido:

The screenshot shows the 'LISTADO DE FARMACIA' table. The table has four columns: NUMERO, NOMBRE, DIRECCION, and TELEFONO. It contains six rows of data for different pharmacies.

NUMERO	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
1	CONTINENTAL	SIMON BOLIVAR Y GRAL. ENRIQUEZ	2241564
2	SU FARMACIA	RIVERA Y SUCRE	2240852
3	HERMANO MIGUEL	3 DE NOVIEMBRE	2241041
4	REINA DE LA NUBE	SIMON BOLIVAR	2243473
5	SOLANO	SOLANO y MATOVELLE	2242075
6	EL ROCIO	3 DE NOVIEMBRE Y MATOVELLE	2241240

- Por Rando de Fechas: Se escoge mediante los combos y al dar un click en el botón buscar, verifica si las fechas tienen un rango correcto.

The screenshot shows the date range search interface. It features a header with the 'AZOGUES' logo and navigation buttons. Below, it prompts the user to 'Elija el rango de las fechas para buscar:'. There are two date pickers: 'FECHA INICIAL' (Day: 1, Mes: Agosto, Año: 2008) and 'FECHA FINAL' (Day: 7, Mes: Noviembre, Año: 2008). A 'Buscar' button is located below the pickers. A footer note states: 'Fecha Inicial Debe Ser Menor A La Fecha Final'.

En caso de existir datos entre las fechas determinadas, los muestra en una tabla, con sus respectivos totales.

Elija el rango de las fechas para buscar:

FECHA INICIAL FECHA FINAL
 Dia 1 Mes Diciembre Año 2007 Dia 1 Mes Septiembre Año 2011

Buscar

[Ver Gráfico Mapa](#)

Llamadas De Consulta: 13

FECHA	HORA	TELEFONO	NOMBRE	DIRECCION	ESTADO
2008-10-03	14:25:21.50	2240953	ABAD VERDUGO JOEL DR.	GRAL. VEINTIMILLA Y BENIGNO MALO	C
2008-10-13	14:07:41.578	2248479	ORELLANA CORDERO IVAN	AV.24 DE MAYO Y GRAL.ENRIQUEZ	C
2008-10-13	14:07:12.531	2248479	ORELLANA CORDERO IVAN	AV.24 DE MAYO Y GRAL.ENRIQUEZ	C
2008-10-13	14:05:29.078	2248479	ORELLANA CORDERO IVAN	AV.24 DE MAYO Y GRAL.ENRIQUEZ	C
2008-10-31	17:10:22.906	2241041	HERMANO MIGUEL	3 DE NOVIEMBRE	C
2008-10-31	17:10:19.031	2243658	BURI LEMA JOSE MARIA	SEGUNDO MENDEZ	C
2008-10-31	17:10:21.062	2245108	GORDILLO GONZALEZ NUBE	TERMINAL TERRESTRE	C
2008-10-31	17:10:24.25	2242847	VELEZ GARCIA ANIZA MARIETA	GALO PLAZA LASSO	C
2008-10-31	17:10:24.937	2242168	GONZALEZ GUARTAN LUIS	GALO PLAZA LASSO	C
2008-10-31	17:10:25.859	2240694	LATTA ORTEGA JOHANETH	GALO PLAZA LASSO	C
2008-10-31	17:10:27.296	2241361	MATUTE MACANCELA OSWALDO	AV. DEL CEMENTERIO	C
2008-10-31	17:10:27.921	2240832	SU FARMACIA	RIVERA Y SUCRE	C
2008-10-31	17:10:28.843	2241564	CONTINENTAL	SIMON BOLIVAR Y GRAL. ENRIQUEZ	C

Llamadas De Emergencias: 11

- **Estadísticas de Llamadas:** Escoger la opción a consultar y dar un click en el botón Consultar.



Estado: EMERGENCIA

- Elija Estado
- CONSULTA
- EMERGENCIA
- EMERGENCIA ATENDIDA
- EMERGENCIA NO ATENDIDA
- EMERGENCIA DESCARTADA

NÚMERO DE LLAMADAS: 0

En caso de existir información, la muestra en una tabla según la opción escogida:

[Inicio](#) [Mapas](#) [Administrador](#) [Consultas Llamadas](#) [Consultas Alertas](#) [Ayuda](#)
[Listado Por Entidades](#) [Llamadas Por Fecha](#) [Estadísticas De Llamadas](#) [Llamadas Del Día](#)

Estado: CONSULTA

NÚMERO DE LLAMADAS: 16

NUMERO	FECHA	HORA	TELEFONO	NOMBRE	DIRECCION	ESTADO
1	2008-10-03	14:25:21.50	2240953	ABAD VERDUGO JOEL DR.	GRAL. VEINTIMILLA Y BENIGNO MALO	C
2	2008-10-13	14:07:41.578	2248479	ORELLANA CORDERO IVAN	AV.24 DE MAYO Y GRAL.ENRIQUEZ	C
3	2008-10-13	14:07:12.531	2248479	ORELLANA CORDERO IVAN	AV.24 DE MAYO Y GRAL.ENRIQUEZ	C
4	2008-10-13	14:05:29.078	2248479	ORELLANA CORDERO IVAN	AV.24 DE MAYO Y GRAL.ENRIQUEZ	C
5	2008-10-31	17:10:22.906	2241041	HERMANO MIGUEL	3 DE NOVIEMBRE	C
6	2008-10-31	17:10:19.031	2243658	BURI LEMA JOSE MARIA	SEGUNDO MENDEZ	C
7	2008-10-31	17:10:21.062	2245108	GORDILLO GONZALEZ NUBE	TERMINAL TERRESTRE	C
8	2008-10-31	17:10:24.25	2242847	VELEZ GARCIA ANIZA MARIETA	GALO PLAZA LASSO	C
9	2008-10-31	17:10:24.937	2242168	GONZALEZ GUARTAN LUIS	GALO PLAZA LASSO	C
10	2008-10-31	17:10:25.859	2240694	LATTA ORTEGA JOHANETH	GALO PLAZA LASSO	C
11	2008-10-31	17:10:27.296	2241361	MATUTE MACANCELA OSWALDO	AV. DEL CEMENTERIO	C
12	2008-10-31	17:10:27.921	2240832	SU FARMACIA	RIVERA Y SUCRE	C
13	2008-10-31	17:10:28.843	2241564	CONTINENTAL	SIMON BOLIVAR Y GRAL. ENRIQUEZ	C
14	2008-11-05	23:33:12.625	2242418	ESPINOZA MORA DOLORES ROSARIO	GRAL. VEINTIMILLA Y ORIENTE	C
15	2008-11-06	09:34:34.515	2249460	URGILES URGILES CARMELINA	UCHUPUCUN	C
16	2008-11-06	09:33:34.265	2249460	URGILES URGILES CARMELINA	UCHUPUCUN	C

- **Llamadas del Día:** Muestra los datos de todas las llamadas recibidas del día actual, con el total.

[Inicio](#) [Mapas](#) [Administrador](#) [Consultas Llamadas](#) [Consultas Alertas](#) [Ayuda](#)
[Listado Por Entidades](#) [Por Rango De Fechas](#) [Estadísticas De Llamadas](#) [Llamadas Del Día](#)

Número De Llamadas Del Día De Hoy: 8

FECHA	HORA	TELEFONO	NOMBRE	DIRECCION	ESTADO
2008-11-06	09:34:34.515	2249460	URGILES URGILES CARMELINA	UCHUPUCUN	F
2008-11-06	09:34:30.234	2249460	URGILES URGILES CARMELINA	UCHUPUCUN	F
2008-11-06	09:33:34.265	2249460	URGILES URGILES CARMELINA	UCHUPUCUN	F
2008-11-06	00:35:35.453	2245285	CRUZ ROJA DEL CAÑAR	AV. 24 DE MAYO Y AURELIO JARAMILLO	F
2008-11-06	00:32:08.703	2245285	CRUZ ROJA DEL CAÑAR	AV. 24 DE MAYO Y AURELIO JARAMILLO	F
2008-11-06	00:31:08.234	2245285	CRUZ ROJA DEL CAÑAR	AV. 24 DE MAYO Y AURELIO JARAMILLO	F
2008-11-06	00:30:59.828	2245285	CRUZ ROJA DEL CAÑAR	AV. 24 DE MAYO Y AURELIO JARAMILLO	F
2008-11-06	00:30:36.109	2245285	CRUZ ROJA DEL CAÑAR	AV. 24 DE MAYO Y AURELIO JARAMILLO	F

- **Consultas Alertas**

- **Estadísticas de Alertas:** Se escoge la zona a consultar, dando un clic en el botón de Consultar.

[Inicio](#) [Mapas](#) [Administrador](#) [Consultas Llamadas](#) [Consultas Alertas](#) [Ayuda](#)
[Estadísticas De Alertas](#)

Elija Una Zona

Debe Elegir Una Zona Para Click En Consultar

BAYAS
 CHARASOL
 BELLAVISTA
 LA PLAYA
 CHACAPAMBA
 UCHUPUCUN

Georeferenciado: De Emergencia De Azogues

Desarrollado por: Oscar Narahoy y Elena Vicuña 2008 ©
 Contactos y Sugerencias: rao445@hotmail.com
 Telefonos: (593) 07 2339667 - (593) 07 2335386

Se muestran en una tabla todos los estados en los que se haya encontrado la zona escogida.

The screenshot shows the AZOGUES web application interface. At the top, there is a navigation menu with buttons for 'Inicio', 'Mapas', 'Administrador', 'Consultas Llamadas', 'Consultas Alertas', and 'Ayuda'. Below the menu, there is a search area with a dropdown menu set to 'LA PLAYA' and a 'Consultar' button. The main content area displays 'NÚMERO DE REGISTROS: 3' and a table with the following data:

NÚMERO	FECHA	HORA	ESTADO	DESCRIPCIÓN DE LA ALERTA	ADMINISTRADOR
1	2008-10-31	19:48:50.437	ALERTA NARANJA	TEMBLOR	OSCAR NARANJO
2	2008-11-05	23:51:08.343	ALERTA ROJA	TERREMOTO	OSCAR NARANJO
3	2008-11-05	23:52:27.703	ALERTA ROJA	TERREMOTO	OSCAR NARANJO

At the bottom of the page, there is a footer with the following text: 'Georreferenciación De Llamadas De Emergencia De Azogues', 'Desarrollado Por: Oscar Naranjo y Elena Vicuña 2008', 'Contactos y Sugerencias: raxo459@hotmail.com', and 'Teléfonos: (593) 07 2839667 - (593) 07 2883386'.

- Ayuda

- **Manual de Usuario:** Tiene un hipervínculo de acceso al manual de usuario.
- **Acerca de:** Muestra información acerca de los desarrolladores del proyecto.

The screenshot shows the AZOGUES web application interface with the 'Acerca de' page displayed in a browser window. The browser window title is 'Untitled Document - Windows Internet Explorer' and the address bar shows 'http://localhost/azogues_llamadas/acerca_de.html'. The page content includes a globe icon and the following text: 'Georreferenciación De Llamadas De Emergencia Azogues', 'Version: 2.0', 'Universidad Del Azuay', 'Cartografía Proporcionada Por El IERSE', 'Cuenca - Ecuador', 'Desarrollo: Oscar Naranjo - Elena Vicuña', 'Contactos: raxo459@hotmail.com', '© Copyright 2008', and 'Descargar Manual'.