



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“ACTUALIZACIÓN Y DEPURACIÓN DE LA NUEVA CARTOGRAFÍA  
EXISTENTE PARA LA CUENCA DEL RÍO PAUTE”**

**Monografía previa a la obtención del título de  
Ingeniero en Sistemas**

**AUTORES:**

Diego Francisco Pacheco Prado

Chester Andrew Sellers Walden

**DIRECTOR: Ing. Paúl Ochoa A**

**CUENCA, ECUADOR**

**2008**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta monografía a nuestras familias que fueron los pilares fundamentales para poder realizar y superar esta etapa de nuestras vidas, agradecemos su apoyo y comprensión a nuestras personas, ya que fueron la fuente de inspiración, constancia, trabajo, esfuerzo y fortaleza en los momentos de debilidad y cansancio.

Este trabajo también va dedicado a aquellas personas que nos brindaron sus enseñanzas, consejos y amistad a lo largo de este tiempo, profesores, amigos y demás conocidos que aparecieron en el momento justo y que supieron brindarnos esa palabra de aliento para seguir adelante.

## AGRADECIMIENTOS

La escritura de esta monografía no fue solo con el compromiso de la graduación o de los compromisos de los autores con el término de su vida universitaria, sino con la responsabilidad que se adquiere al término de una carrera.

Agradecemos a nuestras familias fueron uno de los pilares fundamentales para haber cursado esta etapa de nuestras vidas de la mejor manera, su apoyo y comprensión fueron fuente de fortaleza cuando el cansancio y fatiga se apoderaban de nosotros.

Expresamos nuestro reconocimiento al Ing. Paúl Ochoa, director de esta monografía sin dejar de agradecer a todos los profesores que nos han brindado sus valiosas enseñanzas durante estos años de vida universitaria, entre ellos: Ing. Oswaldo Merchán el cual ha sido de los más grandes apoyos en el curso de nuestra carrera, Ing. Omar Delgado, Blgo. Daniel Orellana, Ing. Daniela Ballari gracias a quienes logramos expandir nuestros conocimientos con la realización del curso de graduación.

Haciendo memoria de los años transcurridos nos vienen a la mente varios profesores que evocaron grandes experiencias y que sembraron en nosotros gratos sentimientos, entre los que podemos mencionar Ing. Miguel Moscoso, Ing. Roberto Cobos, Ing. Fabián Carvajal, Ing. Pablo Esquivel, Ing. Miguel Martínez, Ing. Marco Orellana, Ing. Marcos Orellana, Ing. Pablo Pintado, Ing. Juan Córdova, Ing. Juana Bersosa, Ing. Rubén Ortega, Ing. Ivan Andrade, entre otros.

No podemos olvidarnos de aquellos amigos que día a día compartieron sus vidas con nosotros y gracias a los cuales salimos adelante.

## Índice de Contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Ilustraciones.....	v
Índice de Tablas .....	viii
Índice de Anexos.....	ix
Resumen.....	x
Abstract .....	xi
Introducción .....	2
<b>Capítulo 1. Cartografía Digital .....</b>	<b>3</b>
Contenido. Marco Teórico .....	5
<b>Capítulo 2. Herramientas y metodología del trabajo .....</b>	<b>30</b>
Contenido 1. Depuración y Estandarización Cartográfica.....	35
Contenido 2. Introducción y uso de ArcMap.....	38
Contenido 3. Delimitación de cuencas.....	45
Contenido 4. Proyección PSAD56 WGS84.....	56
Contenido 5. Edición de Metadatos .....	65
<b>Capítulo 3. Servidores de Mapas .....</b>	<b>74</b>
Contenido. Introducción a Servidores de Mapas .....	76
Clientes WMS .....	77
Tipos de Peticiones de un WMS .....	79
GetCapabilities.....	80
GetFeatureInfo .....	80
GetMap.....	80
<b>Capítulo 4. MapServer .....</b>	<b>87</b>
Contenido 1. Instalación y configuración de MapServer.....	90
Contenido 2. Descripción archivo MAP .....	103
Contenido 3. Estructura de la Base de Datos. ....	119
Contenido 4. Ejemplo de Publicación.....	127
<b>Capítulo 5. Preparación y Publicación de la Información (Ejercicios Prácticos) .....</b>	<b>144</b>
Conclusiones .....	158

Recomendaciones.....	161
Referencias.....	162
Bibliografía.....	164

## Índice de Ilustraciones

Figura 1. Zonas UTM. Ochoa, Paúl. (2005) .....	6
Figura 2. Representación de un Cuadrante .....	7
Figura 3. Sistemas de Referencia Geodésicos.....	8
Figura 4. Relación entre los dos Sistemas Cartesianos .....	9
Figura 5. Cartas Escala 50K.....	10
Figura 6. Guachapala .....	11
Figura 7. Carta Limón .....	11
Figura 8. Carta Mariano Moreno .....	12
Figura 9. Carta San Juan Bosco .....	12
Figura 10. Carta Cerro de Ayapungu .....	13
Figura 11. Carta Cola de San Pablo .....	14
Figura 12. . Carta Santiago de Méndez .....	15
Figura 13. Carta Guarumales .....	16
Figura 14. Niveles Carta de Limón .....	22
Figura 15. Ubicación Global del Ecuador.....	23
Figura 16. Mapa Político Administrativo del Ecuador al 2004 .....	23
Figura 17. Provincias asociadas a la cuenca del Río Paute.....	24
Figura 18. Cantones asociados a la cuenca del Río Paute.....	24
Figura 19. Subcuencas asociadas a la cuenca del Río Paute.....	25
Figura 20. Distribución de Cartas Topográficas Escala 1:50000.....	26
Figura 21. Gráfico modelo vector .....	27
Figura 22. Gráfico modelo Ráster .....	28
Figura 23. Carga de Mapa dgn.....	39
Figura 24. Visualización del DGN.....	40
Figura 25. Manejo de Niveles .....	41
Figura 26. Desactivación de Niveles.....	41
Figura 27. Panel de Visualización de Niveles.....	41
Figura 28. DGN con nivel de Quebradas activado .....	42
Figura 29. Ejemplo de error encontrado .....	42

Figura 30. CN cuenca baja del río Paute.....	48
Figura 31. Contorno Actualizado CBRP (Cuenca Baja del Río Paute).....	48
Figura 32. Localización Comando Clip.....	49
Figura 33. Herramienta Clip.....	50
Figura 34. Localización Comando Merge.....	51
Figura 35. Herramienta Merge.....	51
Figura 36. Resultado Merge.....	52
Figura 37. Subcuencas involucradas.....	54
Figura 38. Contorno actualizado CRP.....	55
Figura 39. Visualización ArcCatalog.....	58
Figura 40. Localización Comando Project.....	58
Figura 41. Herramienta <i>Project</i> .....	59
Figura 42. Propiedades de la Referencia Espacial.....	60
Figura 43. Sistemas de Coordenadas.....	61
Figura 44. Sistemas de coordenadas proyectadas.....	61
Figura 45. Sistemas de coordenadas WGS84.....	62
Figura 46. Tipo de Proyección.....	62
Figura 47. Propiedades del shape proyectado.....	63
Figura 48. Localización del <i>Set</i> de transformación.....	63
Figura 49. Selección del <i>set</i> de transformación.....	64
Figura 50. Estado de la proyección.....	64
Figura 51. Verificación mediante <i>ArcCatalog</i> .....	65
Figura 52. Barra de Herramientas Metadatos.....	66
Figura 53. Selección de shape a editar metadatos.....	67
Figura 54. Cuadro de diálogo de exportación.....	67
Figura 55. Verificación del archivo SGML.....	68
Figura 56. Cuadro de diálogo para la importación.....	68
Figura 57. Selección del archivo a ser importado los metadatos.....	69
Figura 58. Localización del botón de Edición de metadatos.....	70
Figura 59. Ventana de edición de metadatos.....	70
Figura 60. Tipos de formatos de exportación de metadatos.....	71
Figura 61. Vista preliminar en varios formatos de metadatos.....	71
Figura 62. Esquema de funcionamiento del Servidor de Mapas.....	77
Figura 63. Ejemplo Cliente WMS.....	78

Figura 64. Ejemplo de Cliente WMS con ArcIMS .....	82
Figura 65. Ejemplo de Cliente WMS con MapServer .....	85
Figura 66. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 1 .....	91
Figura 67. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 2 .....	92
Figura 68. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 3. ....	92
Figura 69. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 4. ....	93
Figura 70. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 5 .....	93
Figura 71. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 6 .....	94
Figura 72. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 7. ....	94
Figura 73. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 8 .....	95
Figura 74. Firewall de Windows.....	95
Figura 75. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 9. ....	96
Figura 76. Instalación Servidor Wamp. Gráfico 10.....	96
Figura 77. Configuración Servidor Wamp. Pantalla 1.....	97
Figura 78. Configuración Servidor Wamp. Pantalla 2.....	97
Figura 79. Verificación de funcionamiento PHP .....	98
Figura 80. Resumen pasos para definir Variable Global PROJ.....	100
Figura 81. Pruebas Servidor de Mapas .....	100
Figura 82. Estructura del archivo MAP .....	104
Figura 83. Ejemplo de visualización de una leyenda.....	110
Figura 84. Mapa de Referencia .....	111
Figura 85. Añadir extensión a una barra de herramientas.....	115
Figura 86. Botón MXD a WMS.....	115
Figura 87. Opciones de configuración del WMS.....	116
Figura 88. Creación de Base de Datos con PhpMyadmin.....	120
Figura 89. Creación de Tablas con PhpMyAdmin.....	121
Figura 90. Resultado de la creación de Base de Datos y sus Tablas.....	121
Figura 91. Carpeta del Proyecto.....	128
Figura 92. Estructura de carpetas del proyecto .....	128
Figura 93. Generación del Proyecto en ArcMap.....	129
Figura 94. Visualización descriptiva de formatos.....	130
Figura 95. Localización botón MXD to WMS .....	130
Figura 96. Selección y configuración de capas a publicar.....	131
Figura 97. Guardar como ".map" .....	131

Figura 98. Visualización del archivo cuenca.map .....	132
Figura 99. Edición mapfile. Pantalla 1 .....	133
Figura 100. Edición mapfile. Pantalla 2 .....	133
Figura 101. Archivos HTML .....	135
Figura 102. Ejecución de sentencia SQL .....	141
Figura 103. Confirmación de la sentencia SQL .....	141
Figura 104. Ejemplo Funcional. Pantalla 1 .....	142
Figura 105. Ejemplo Funcional. Pantalla 2 .....	142
Figura 106. Carga de Datos ArcCatalog .....	145
Figura 107. Carga archivos práctica.....	145
Figura 108. Acercamiento archivo dgn.....	146
Figura 109. Selección Niveles. Parte 1 .....	147
Figura 110. Selección Niveles. Parte 2 .....	147
Figura 111. Resultado edición niveles .....	148
Figura 112. Análisis de los shapes involucrados .....	148
Figura 113. Localización herramienta .....	149
Figura 114. Verificación del shape a ser actualizado.....	149
Figura 115. Herramientas de edición .....	150
Figura 116. Poblaciones a ser reubicadas .....	150
Figura 117. Archivo depurado y actualizado .....	151
Figura 118. Generación MapFile .....	152
Figura 119. Resultado final publicación .....	157

## Índice de Tablas

Tabla 1. Temáticas a procesarse.....	17
Tabla 2. Niveles DGN.....	21
Tabla 3. Vector vs Ráster .....	28
Tabla 4. Sistemas Hídricos.....	46
Tabla 5. Parámetros etiqueta EXTENT .....	108
Tabla 6. Información de registro tipo PLANTILLA.....	122
Tabla 7. Información de registro tipo MANTENIMIENTO.....	123
Tabla 8. Información del registro tipo MANUALES .....	123
Tabla 9. Información de registro tipo INSTALADOR .....	124
Tabla 10. DD Tabla Cartastopo .....	124



Tabla 11. DD Índice Cartastopo.....	125
Tabla 12. Estadísticas Cartastopo .....	125
Tabla 13. DD Tabla Usuarios.....	125
Tabla 14. Índice Usuarios .....	125
Tabla 15. Estadísticas Usuarios.....	126
Tabla 16. Datos ejemplo funcional .....	140

### **Índice de Anexos**

Anexo 1. Tablas de comparaciones original.....	165
Anexo 2. Tablas de comparaciones final.....	167
Anexo 3. Código MapFile Completo.....	170
Anexo 4. Código Plantilla Centros Poblados.....	188

## **RESUMEN**

La presente monografía trata sobre la depuración y actualización de la cartografía temática involucrada en la cuenca del río Paute. Plantea también procedimientos para la instalación, configuración y puesta en marcha de un servidor de mapas para la publicación de la cartografía antes mencionada.

Los recursos informáticos utilizados para procesar la información están constituidos por: la herramienta de geoprocésamiento ArcGIS, el servidor de mapas MapServer (para a la publicación en la Web) y Microstation (para edición cartográfica).

El documento está elaborado tomando en consideración la estructura de procedimientos de la ISO, por la cual se establece una metodología de trabajo que permitiría mayores desarrollos futuros.

## **ABSTRACT**

This monograph deals with the depuration and up-dating of the thematic cartography involved in Paute's river valley. It also proposes some procedures for the installation, configuration, and execution of a map server for the publication of the aforementioned cartography.

The resources used to process the information include ArcGIS, the tool for geo-procesing; MapServer, for publication on the web; and Microstation, for cartographic edition.

The document has been made taking into consideration ISO procedures structure which establishes a work methodology that will allow better future development.

## INTRODUCCION

A través del presente trabajo se obtendrá la cartografía existente de la Cuenca del Río Paute y en caso de existir la información temática se la incluirá dentro de este trabajo, especialmente de: Caminos y Senderos, Centros Poblados, Curvas de Nivel, Quebradas, Ríos Dobles, División Político-Administrativa Cantonal y Parroquial, que se encuentra en el sistema de coordenadas PSAD56. Esto con la finalidad de aplicar un procedimiento de actualización de la mencionada área y su temática, con lo que se adicionará nueva información cartográfica y temática de los sectores o áreas que se encuentran involucrados en el nuevo contorno establecido para la cuenca.

Debido al trabajo de depuración y actualización que sufrirá la cartografía de la Cuenca del Río Paute los metadatos correspondientes deberán ser modificados, actualizados para que coincida con los cambios realizados a la cartografía de la cuenca mencionada, dichos metadatos servirán para obtener una buena comprensión de la información a ser publicada.

Una vez finalizado el proceso de depuración de la cartografía se procederá a la publicación de la misma a través de un servidor de mapas, para este caso utilizaremos MapServer, el cual se considera es un producto que posee las utilidades y prestaciones requeridas para poder lograr uno de los objetivos primordiales de esta monografía.

## Capítulo 1. Cartografía Digital

### 1. Propósito

El propósito de este capítulo es el describir los formatos, sistemas de referencia e información directamente relacionada con la cartografía digital. Así mismo, describe de forma breve el tratamiento de la información, esto es: organización, seguridad, integridad, congruencia, etc. De esta forma se asegura:

- Poseer una información básica sobre el contenido teórico del presente documento.
- Mantener una organización pertinente para los datos a ser manejados.
- Tener un conocimiento de las prestaciones y alcances de las herramientas geomáticas utilizadas para este trabajo.

### 2. Alcances

El presente capítulo hace referencia directa a los datos básicos necesarios para la comprensión teórica de lo que involucra la cartografía digital. De forma física hace referencia a la información existente de la cuenca del río Paute generada por el IERSE, institución que pertenece a la Universidad del Azuay.

### 3. Conceptos / Abreviaturas

- **UTM (*Universal Transverse Mercator*).**- Se trata de un sistema de cuadrícula rectangular que cubre la Tierra desde la latitud 80° Sur a la latitud 84° Norte. No confundir con un tipo de proyección de un mapa. Es el sistema más implantado en la actualidad en los mapas terrestres. Las cuadrículas rectangulares no vienen expresadas en grados y minutos, sino en metros.
- **WGS84.**- *World Geodesic System* 1984
- **PSAD56.**- *Provisional South American Datum* 1956
- **Paralelos.**- Cada uno de los círculos de la esfera terrestre cuyo plano equidista en todos sus puntos del que forma el ecuador.
- **Meridianos.**- Los meridianos son semicírculos máximos, que miden unos 20.000 Km. y se numeran de 0° a 180° tanto al este como hacia el oeste a partir del meridiano de Greenwich u origen (meridiano 0). Divide a la tierra en dos hemisferios: oriental y occidental.

- **Georeferenciar.-** Es asignar coordenadas de un sistema de referencia conocido como puede ser latitud, longitud, UTM o sistema de ejes cartesianos a un sistema planar de un ráster (imagen). Georeferenciar permite que la entidad sea visualizada, consultada y analizada con relación a otra información geográfica.
- **Datum.-** Modelo matemático que permite la representación de un punto en un mapa.
- **DMA – NIMA.-** Es la Agencia Geográfica Nacional y por ese nombre se conocía anteriormente a la “*National Geospatial-Intelligence Agency*” (Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial), que pertenece al Departamento de Defensa de los Estados Unidos y desarrolla, entre otras cosas, cartografía aeronáutica. Originalmente la NIMA era un Departamento dentro de la “Agencia de Inteligencia de la Fuerza Aérea” hasta que, en 1996, se separó para convertirse por sí misma en una nueva agencia de Inteligencia. Desde ese momento, parte de la información que se obtiene mediante los satélites de vigilancia (fotográficos) se analiza posteriormente en este departamento, que obtiene inteligencia de éstos para trazar mapas o para ubicar objetivos posibles.
- **Contrafuerte:** Cadena secundaria de montañas que representa una masa vertical de piedra
- **Perennes:** Se dice perenne a cualquier planta, situación o fenómeno que es perpetuo, incesante.

#### 4. Responsabilidades

Los datos entregados por parte del IERSE están sujetos a modificación sólo por parte los desarrolladores de esta monografía:

- Diego Francisco Pacheco Prado
- Chester Andrew Sellers Walden

La aprobación de los cambios realizados sobre la cartografía original entregada es directa responsabilidad del Ing. Omar Delgado, representante del IERSE que colaboró como asesor en esta monografía y del director de la misma Ing. Paúl Ochoa.

## 5. Contenido. Marco Teórico

### 5.1. Sistemas de Referencia (Sistemas de Coordenadas)

En la actualidad existen muchos sistemas de referencia aplicables a la cartografía (Sistemas de coordenadas esféricas, sistemas de coordenadas planas o proyectadas) pero no es tema de esta monografía, por lo que solo nos dedicaremos a definir como una especie de marco teórico el tipo de proyección que utilizamos y su definición, además de explicar los dos tipos de datum requeridos durante la elaboración de este trabajo de graduación.

Como se mencionó en el párrafo anterior existen dos sistemas de coordenadas principales. Sistemas de coordenadas esféricas o también llamadas sistemas de coordenadas globales (SCG) y el sistema de coordenadas planas o proyectadas, este último involucrado directamente en el tema de esta monografía, ya que es el sistema en el que se encuentra proyectada la información relacionada con la cuenca del río Paute.

**Sistemas de Coordenadas Planas.** Los sistemas de coordenadas planas no son más que la proyección cartográfica de la esfera o esferoide (globo terráqueo) sobre una superficie plana o de dos dimensiones, y su propósito es obtener un sistema cartesiano (ejes X, Y) a partir de los meridianos y paralelos proyectados y transformados matemáticamente, con lo que se puede establecer con gran exactitud la localización (mediante vectores X, Y) de cualquier punto sobre la superficie terrestre.

Dentro de este sistema de coordenadas encontramos diferentes formas de proyección como son: proyecciones cónicas, proyecciones cilíndricas, proyecciones planares etc. Nosotros nos centraremos en las proyecciones cilíndricas y más específicamente en las proyecciones cilíndricas transversas con lo que nos referimos al sistema de proyección de coordenadas planares UTM (*Universal Transverse Mercator*) el cual es el más utilizado dentro del ambiente de los SIG (Sistemas de Información Geográfica).

Este tipo de proyección esta expresada en metros y tiene como ejes de referencia la línea del ecuador y una meridiana central, esta proyección se genera a partir de un cilindro de revolución secante a la esfera terrestre en los  $80^{\circ}$  grados de latitud sur y  $84^{\circ}$  grados latitud norte (Ochoa, 2005).

Para reducir la distorsión de la proyección transversa de mercator, se divide al globo terrestre en 60 zonas con una extensión de  $6^{\circ}$  grados de longitud como se puede apreciar en la figura 1.

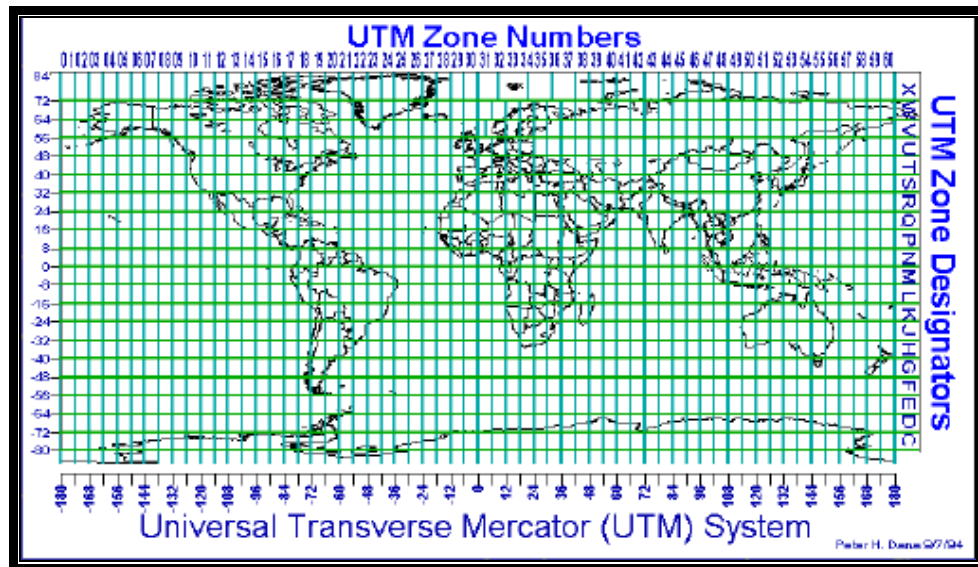


Figura 1. Zonas UTM. Ochoa, Paúl. (2005)

Matemáticamente todas las zonas en el sistema son idénticas, así mismo, los paralelos y meridianos son iguales en cada zona, donde el número de la zona cuadrangular la identifica de las demás zonas.

La numeración de las zonas se establece de izquierda a derecha mientras que los valores geográficos aumentan en  $6^{\circ}$  de longitud hacia el este y hacia el oeste a partir del meridiano  $0^{\circ}$  de Greenwich.

El paralelo ecuador y el meridiano central de cada zona son líneas rectas perpendiculares entre sí, coinciden con las líneas de cuadrícula y por consiguiente se constituyen en el origen para el desplazamiento en ordenada y abscisa (Delgado, 2006).



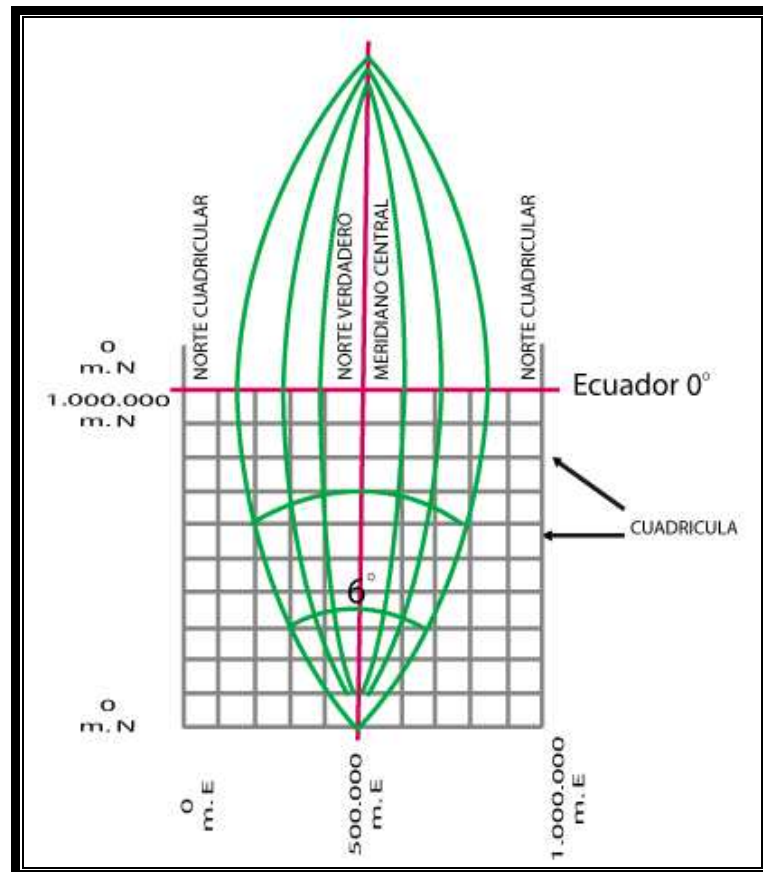


Figura 2. Representación de un Cuadrante

### 5.1.1 Cuales son: Psad56 y Wgs84

Durante muchos años la mayoría de los países utilizaban Datums propios para cada una de sus regiones, que tenían como objetivo buscar el elipsoide de referencia que se acoplara de mejor forma a su zona.

Debido a eso, el Ecuador, adoptó como Datum horizontal oficial el PSAD56 (*Provisional South American Datum 1956*) que tiene como elipsoide de referencia el Internacional de Hayford y como punto de origen la Canoa ubicado en Venezuela.

En la actualidad, en un mundo globalizado, la tendencia mundial del uso del GPS conlleva a la utilización de Sistemas de Referencia Geocéntricos asociados a elipsoides globales como es el caso del WGS84 (*World Geodesic System 1984*)

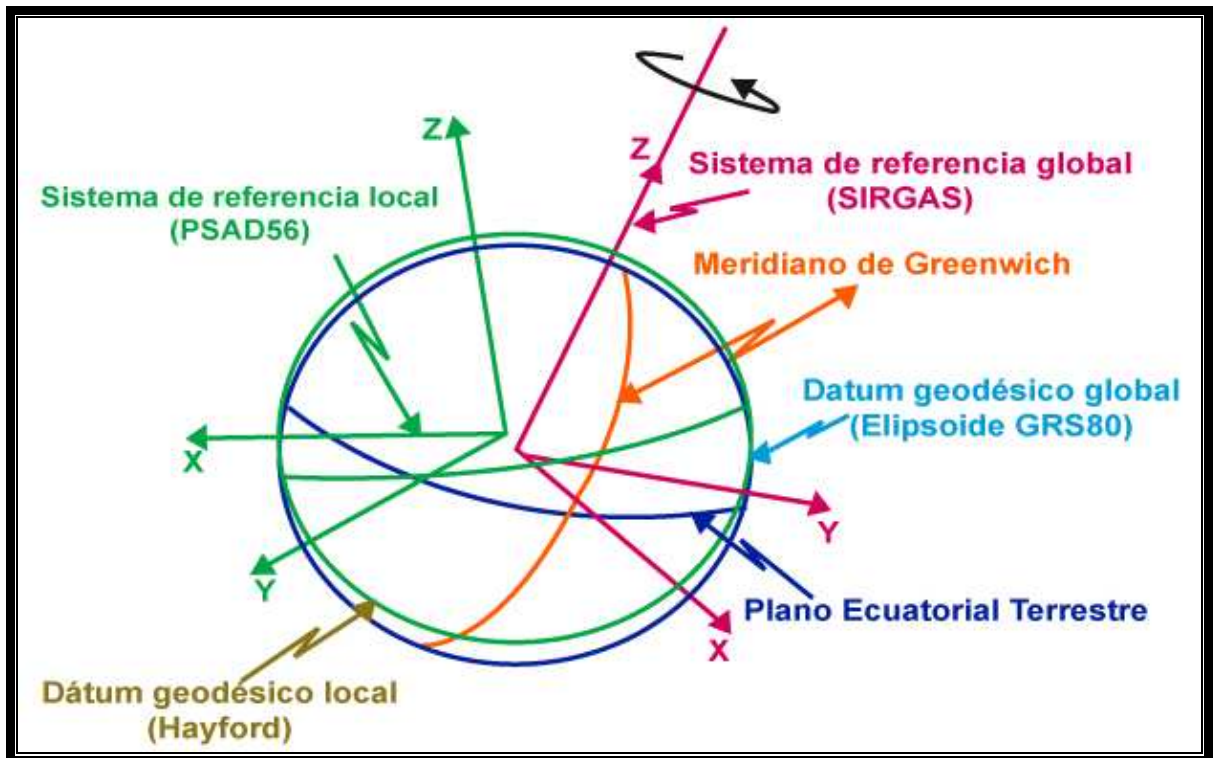


Figura 3. Sistemas de Referencia Geodésicos

La DMA (*Defense Mapping Agency*), actualmente NIMA (*National Imagery & Mapping Agency*), entregó unos parámetros de transformación entre los sistemas PSAD56 y WGS84 para el Ecuador, que los calculó mediante 11 puntos distribuidos en el Ecuador Continental y determinó solamente desplazamientos en X, Y y Z. Como se puede apreciar existe una gran diferencia entre los dos sistemas por lo que existen errores de varios metros en algunas zonas.

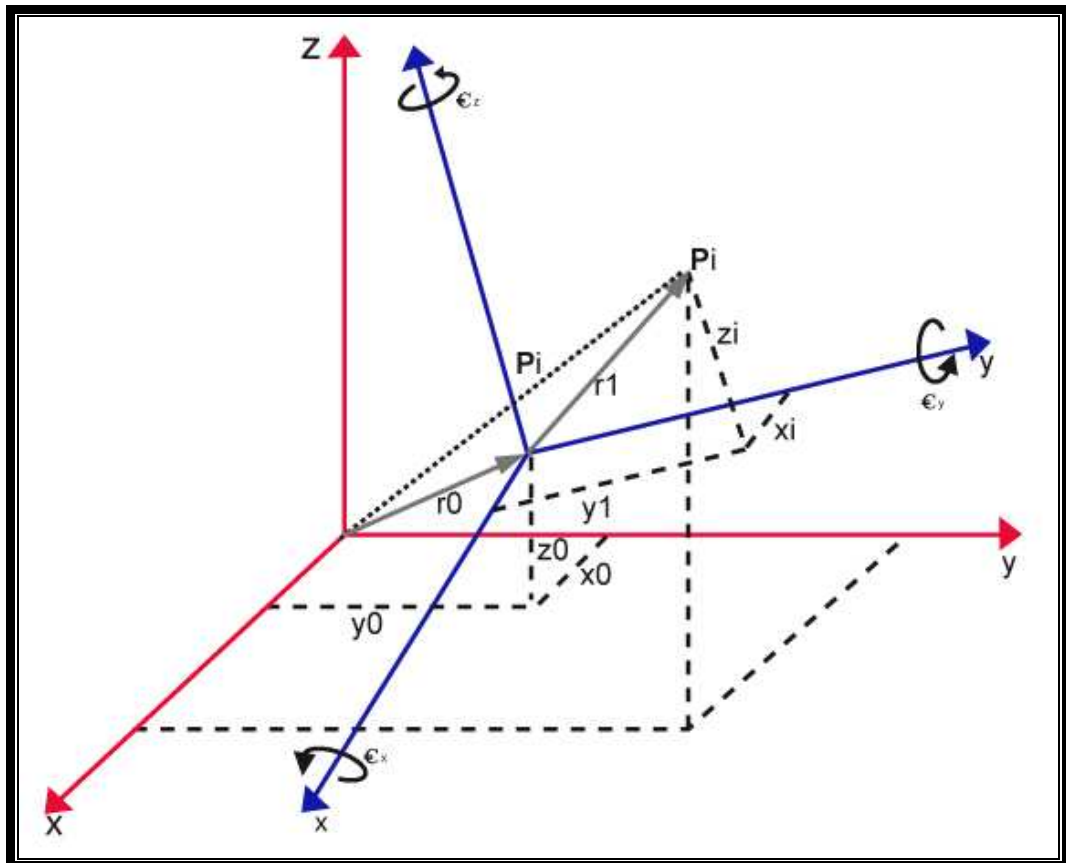


Figura 4. Relación entre los dos Sistemas Cartesianos

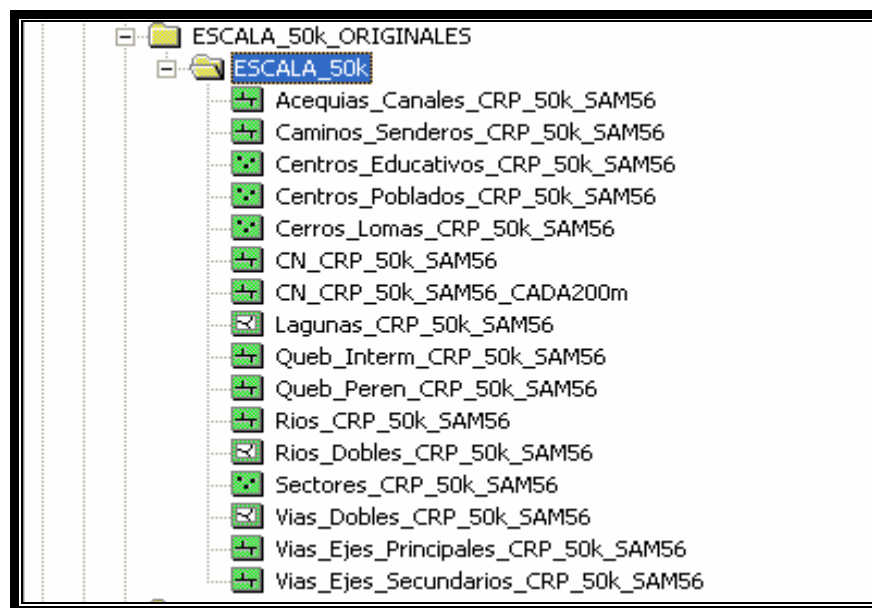
### 5.1.2. Recolección de la cartografía inicial de la cuenca del río Paute

Al iniciar esta monografía el primer paso fue la recolección de la información necesaria para realizar la depuración y actualización de cartografía de la cuenca del río Paute, por lo que nos remitimos al IERSE (Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador) para la obtención de la misma, una vez obtenida la información se procedió a verificar el sistema de coordenadas en que se encontraban los mapas que se nos proporcionaron.

Al realizar una inspección de los mapas se pudo determinar que todos se encontraban proyectadas en coordenadas planas, específicamente UTM (*Universal Transverse Mercator*), además bajo el datum de PSAD56 (*Provisional South American Datum 1956*), por lo que no se tuvo que definir ni proyectar la información base para el comienzo de la depuración.

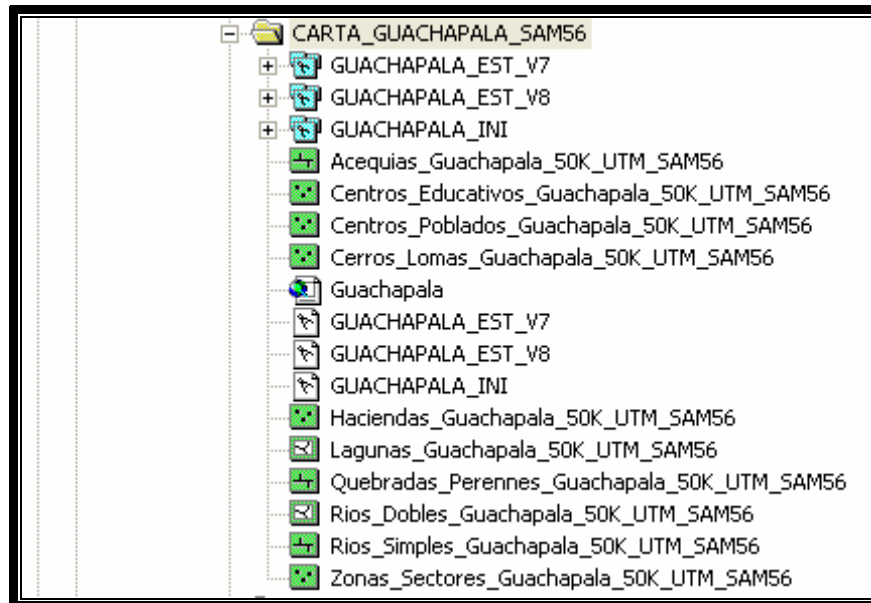
La información provino de la estación de trabajo del Ing. Omar Delgado, en el departamento del IERSE, la cual se encontraba dentro de la carpeta de: “D:\ CARTOGRAFIA BASE”, de la mencionada carpeta se nos entregó las siguientes carpetas conteniendo cada una los shapfiles respectivos a las zonas involucradas en la actualización de la cuenca del río Paute. Esta información fue recolectada el día lunes 22 de octubre del 2007.

**Escala\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 5) se puede visualizar la cartografía original entregada por el IERSE en base a la cual se inicio el trabajo de depuración.



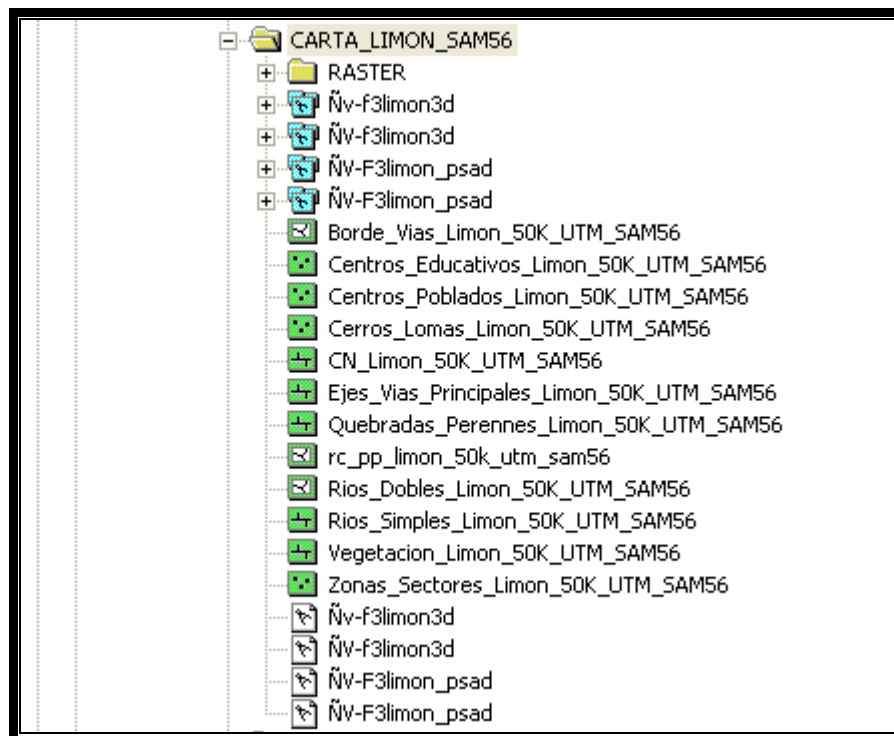
**Figura 5. Cartas Escala 50K**

**Guachapala\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 6) se puede visualizar la cartografía del sector de Guachapala obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.



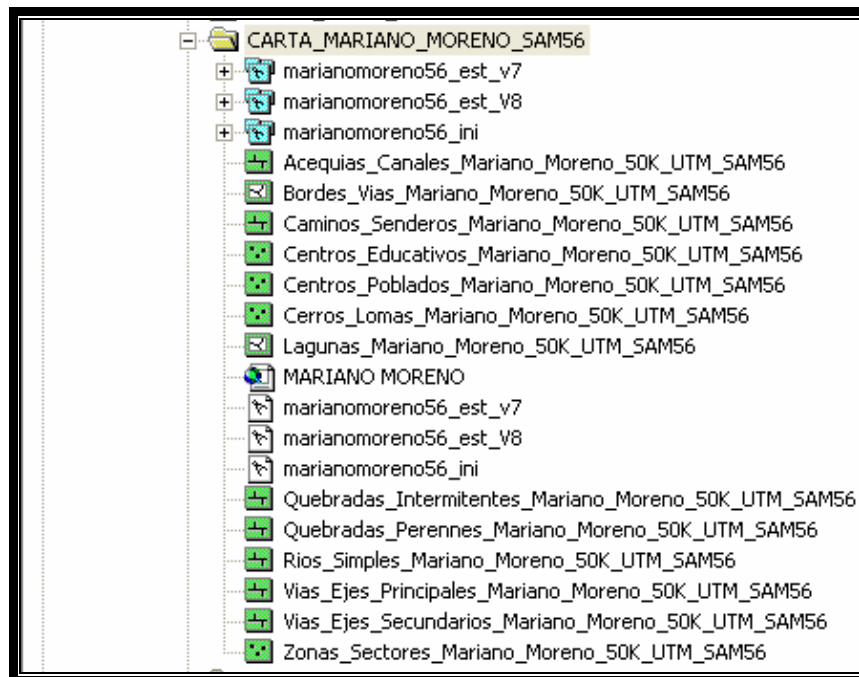
**Figura 6. Guachapala**

**Limón\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 7) se puede visualizar la cartografía del sector de Limón obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.



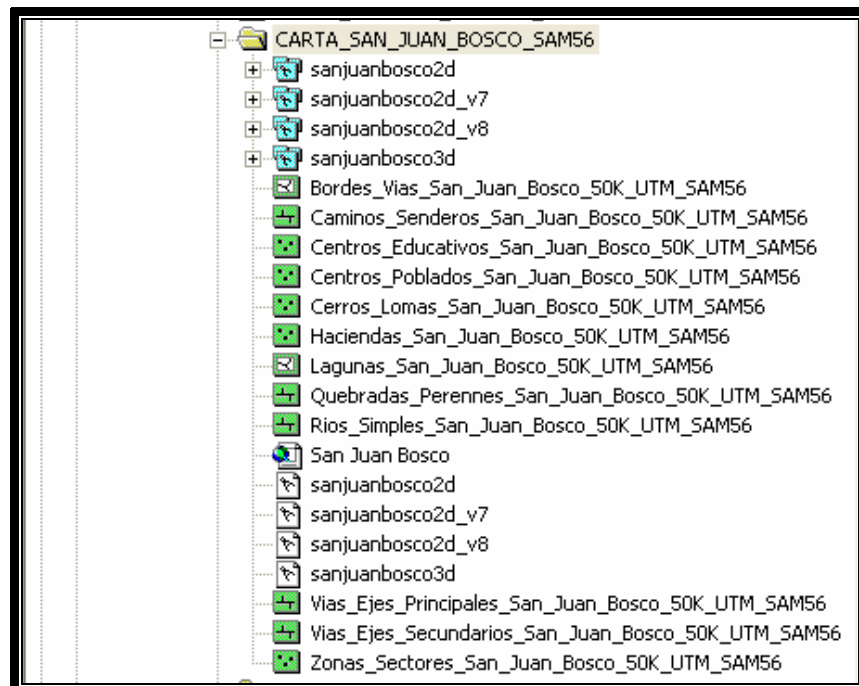
**Figura 7. Carta Limón**

**Mariano\_Moreno\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 8) se puede visualizar la cartografía del sector de Mariano Moreno obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.



**Figura 8. Carta Mariano Moreno**

**San\_Juan\_Bosco\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 9) se puede visualizar la cartografía del sector de San Bosco obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.



**Figura 9. Carta San Juan Bosco**

**Cerro\_Ayapungu\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 10) se puede visualizar la cartografía del sector de Cerro de Ayapungu obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.

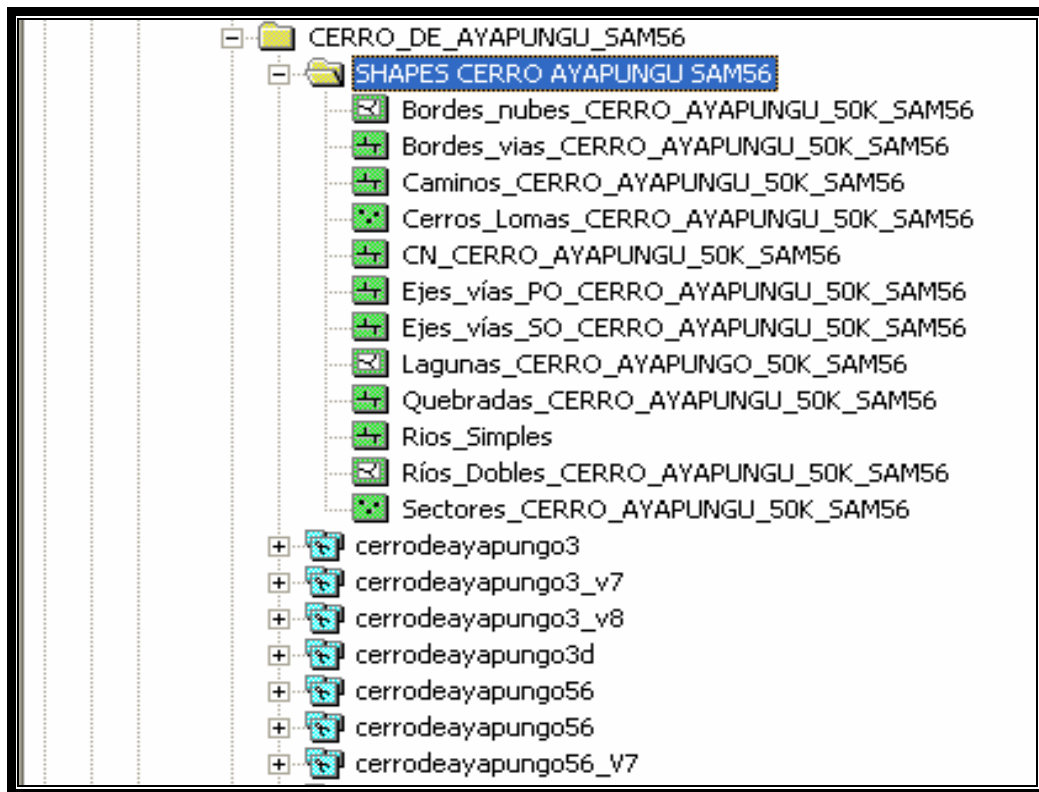
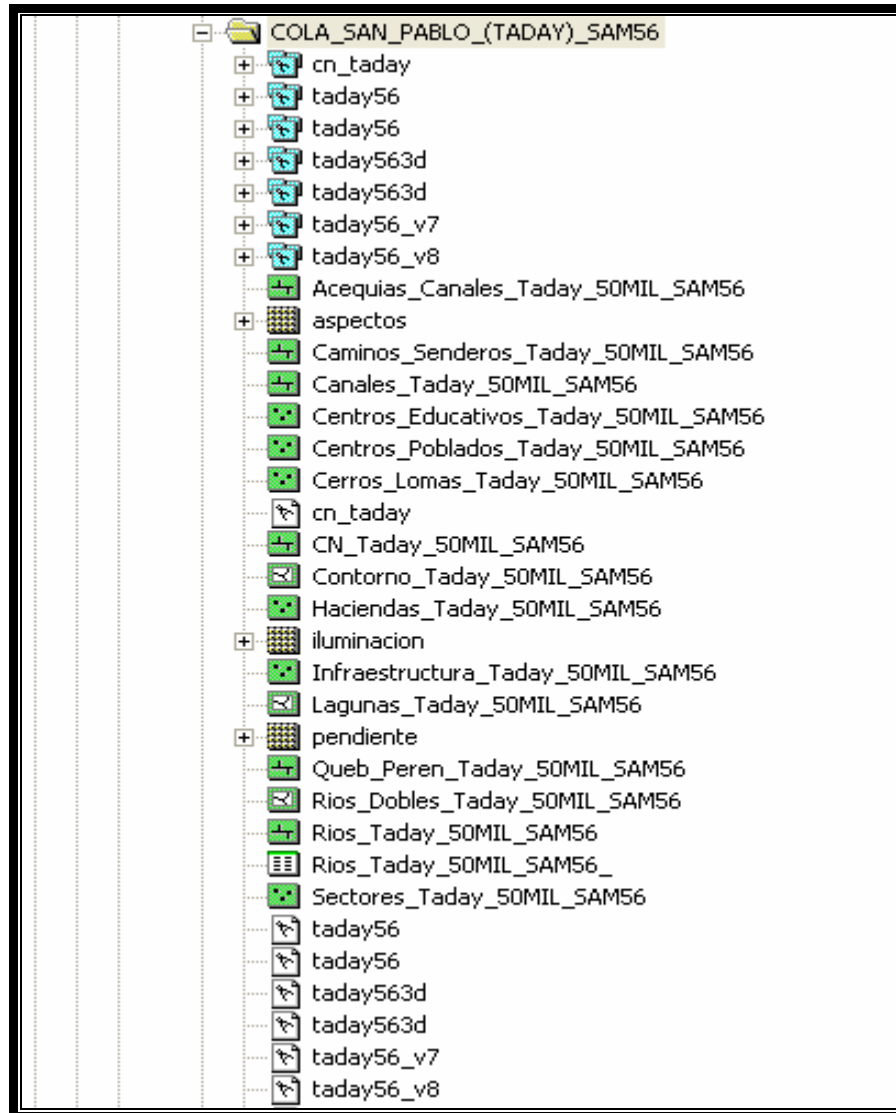


Figura 10. Carta Cerro de Ayapungu

**Cola\_San\_Pablo\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 11) se puede visualizar la cartografía del sector de Cola de San Pablo obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.



**Figura 11. Carta Cola de San Pablo**



**Santiago\_Mendez\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 12) se puede visualizar la cartografía del sector de Santiago de Méndez obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.

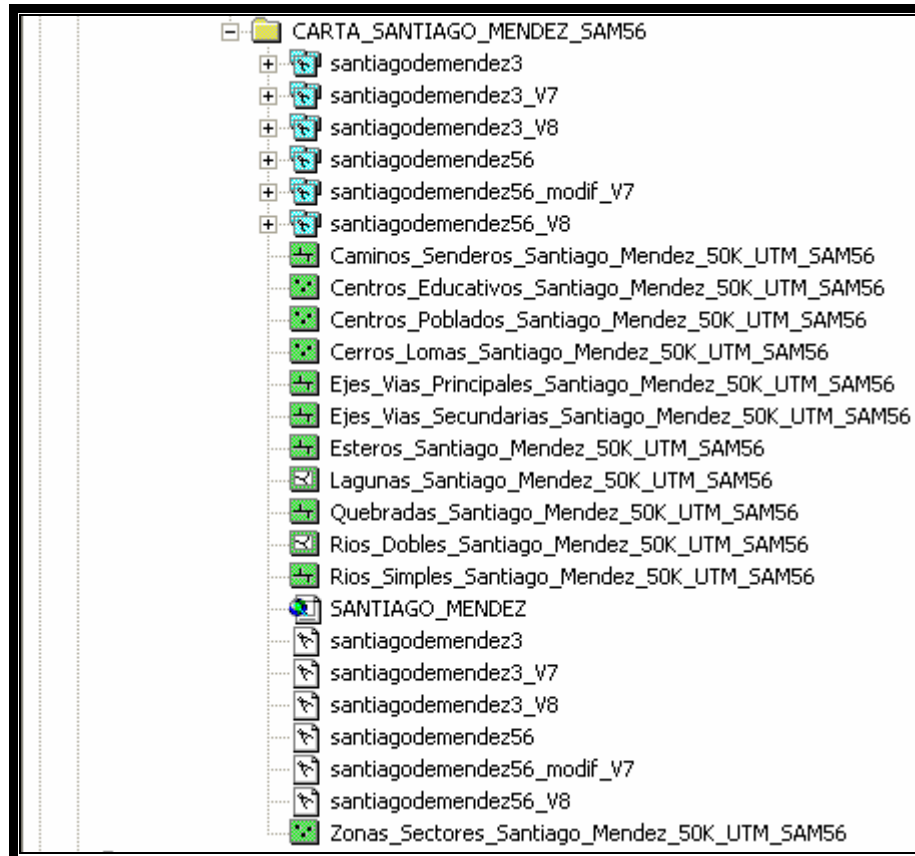


Figura 12. . Carta Santiago de Méndez

**Guarumales\_50k.-** En la siguiente imagen (Figura 13) se puede visualizar la cartografía del sector de Guarumales obtenida de la carpeta de Cartas Topográficas del IERSE.

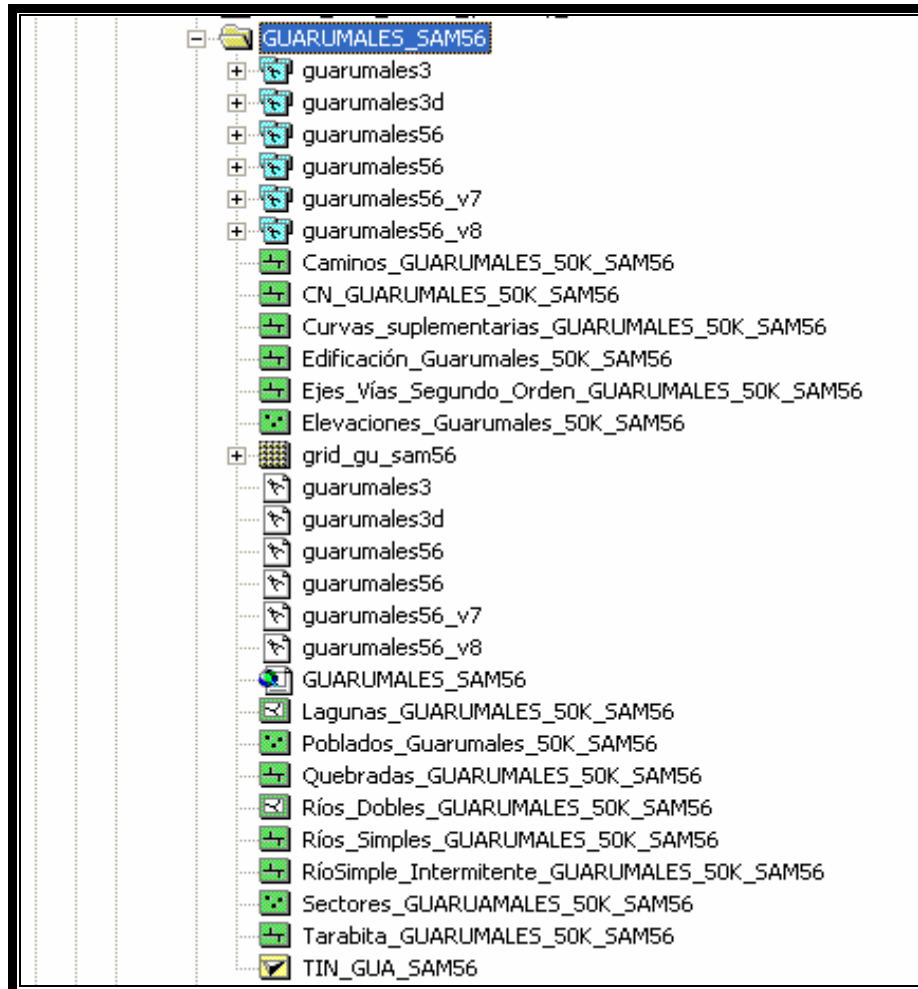


Figura 13. Carta Guarumales

### 5.3.1.1. Capas de información a utilizarse

En este apartado de la monografía describimos las capas (shapes) de información que se han de utilizar para la actualización de la cuenca del río Paute. Dentro de las carpetas entregadas de los sectores que constan dentro de la cuenca, se encuentran diferentes layers que no se corresponden entre los diferentes sectores por lo que se decidió estandarizar o si se prefiere clasificar la información, esto es que solo se tomarán en cuenta las 14 capas de la información inicial que constaban en la cartografía original de la carpeta de nombre: Escala\_50k.

Estas capas base son las siguientes:

Nro.	Descripción
1	Acequias y canales
2	Caminos y senderos
3	Centros educativos
4	Centros poblados
5	Cerros y lomas
6	Curvas de nivel (CN)
7	Ejes y vías de primer orden
8	Ejes y vías de segundo orden
9	Lagunas
10	Quebradas perennes
11	Ríos dobles
12	Ríos simples
13	Sectores
14	Vías dobles

**Tabla 1. Temáticas a procesarse**

### 5.2.1. Descripción de cada una de las capas (Shapes).

A continuación se procede a describir cada uno de los shapes según su temática para que se pueda tener un cabal entendimiento de los alcances de cada capa.

**Acequias y Canales.**\_ Este layer contiene información digital sobre las acequias y canales que corresponden al área mencionada en su nomenclatura (**Ver Ejemplo**). La información contenida en esta capa proviene del Instituto Geográfico Militar (IGM), remitida y revisada en una primera instancia por el IERSE y sometida a una segunda revisión y publicación por parte de los integrantes de esta monografía previa aprobación del Ing. Omar Delgado

Ejemplo:

Acequias\_Canales\_GUARUMALES\_50K\_SAM56

**Nota:** El ejemplo anterior corresponde a las acequias y canales de la carta topográfica de Guarumales, a una escala de 1:50.000, con un sistema de coordenadas planas UTM y con el datum PSAD56.

**Caminos y senderos.**\_ Este layer contiene información digital de los caminos y senderos correspondientes al área mencionada en su nomenclatura.

**Centros educativos.**\_ El layer en mención contiene información relevante a los centros educativos correspondientes al área de estudio mencionada en la nomenclatura de la capa, estos centros educativos pueden ser escuelas, colegios, escuelas radiofónicas y demás instituciones educativas.

**Centros poblados.**\_ Esta capa nos presenta todos los centros poblados, presentes en el área que se menciona en su nomenclatura que compone el título del layer, estos pueden ser ciudades, pueblos, comunidades o conglomerados sociales de diferente envergadura.

**Cerros y lomas.**\_ Este layer representa los diferentes accidentes geográficos más relevantes de la zona involucrada como pueden ser cerros, lomas, contrafuertes, cordilleras, etc.

**Curvas de nivel (CN).**\_ Como su nombre lo indica esta capa representa todas las curvas de nivel y sus elevaciones del sector en mención. A partir de esta capa podemos generar diferentes representaciones del área como son los modelos digitales del terreno (MDT), líneas de visibilidad, mapas de pendientes, etc.

**Ejes y vías de primer orden.**\_ Está capa es la representación de la red vial existente en el sector, específicamente refiriéndose a las vías de primer orden del área.

Las características que se podrían asociar a una vía de primer orden son:

- Característica de la superficie (asfaltada, pavimentada).
- Cantidad de Carriles (ancho).
- Extensión.
- Iluminación.

**Ejes y vías de segundo orden.**\_ Esta capa es la representación de la red vial existente en el sector, específicamente refiriéndose a las vías de segundo orden que se encuentran en el área mencionada.

Las características que se podrían asociar a una vía de segundo orden son:

- Características de la superficie (compactada, tratamiento bituminoso, tratamiento doble superficial bituminoso, asfaltado parcial o pavimentado parcial).
- Ancho de la carretera.
- Estado de la vía (construcción, reparación).

**Lagunas.**\_ Este layer contiene información digital de las lagunas y cuerpos de agua dispersas en el sector que se menciona en la nomenclatura del nombre de la capa.

**Quebradas perennes.**\_ Esta capa contiene información digital de las quebradas perennes en el sector o área mencionada en el nombre de la capa, estas quebradas perennes como su nombre lo indica se mantienen o tienen recursos hídricos durante todo el año.

**Ríos dobles.**\_ Este layer tiene información digital relevante a todos los ríos dobles o ríos principales que se encuentran en el sector de estudio.

**Ríos simples.**\_ Esta capa contiene información digital sobre los ríos que conforman el área de estudio.

**Sectores.**\_ Este layer contiene información digital que nos muestra los sectores que se encuentran dentro de la extensión de la capa mencionada.

**Vías dobles.**\_ Esta capa contiene información digital sobre las vías dobles y redes viales existentes en el sector de estudio.

### 5.2.2. Desglose de los niveles dentro del shape de tipo dgn, describiendo que representa cada nivel. Procedimiento previo para la depuración de la información.

Dentro de los mapas con extensión .dgn existen entidades que se les denominan niveles con los cuales se puede visualizar información de un solo tipo de entidad con lo que se pueden diferenciar las entidades como por ejemplo: diferenciar curvas de nivel de quebradas, poblaciones, centros educativos, etc. Esto con el fin de poder facilitar la depuración de la carta.

A continuación se describen algunos de los diferentes niveles y a que entidades representan:

NIVEL	DESCRIPCION	GRUPO
Nivel 1.	Vegetación y textos de vegetación.	Vegetación
Nivel 2.	El IGM no tiene una representación para este nivel.	Vegetación
Nivel 3.	Ejes vías de primer orden.	Vías
Nivel 4.	Ejes vías de segundo orden.	Vías
Nivel 5.	Vía ferrocarril.	Vías
Nivel 6.	Caminos y senderos.	Vías
Nivel 7.	Desconocidos.	
Nivel 8.	Nombres vías.	Vías
Nivel 9.	Canales subterráneos (túneles).	Hidrografía
Nivel 10.	Canales abiertos y tuberías.	Hidrografía
Nivel 11.	Zanja.	Hidrografía
Nivel 12.	Lagunas.	Hidrografía
Nivel 13.	Ríos dobles y simples	Hidrografía
Nivel 14.	Quebradas	Hidrografía
Nivel 15.	Quebradas intermitentes.	Hidrografía
Nivel 16.	Acequias.	Hidrografía
Nivel 17.	Ciénegas.	Hidrografía

<b>Nivel 19.</b>	Letras H y c (Puentes y tuberías).	Construcciones
<b>Nivel 20.</b>	División de lotes.	Predial
<b>Nivel 21.</b>	Nombres hidrografía.	Hidrografía
<b>Nivel 24.</b>	Antena repetidora.	Comunicaciones
<b>Nivel 25.</b>	Red eléctrica.	Red eléctrica
<b>Nivel 26.</b>	Curvas de nivel principales.	Topografía
<b>Nivel 27.</b>	Curvas de nivel secundarias.	Topografía
<b>Nivel 28.</b>	Cotas máximas.	Topografía
<b>Nivel 29.</b>	Cotas curvas de nivel	Topografía
<b>Nivel 30.</b>	Letras M, J, K, N.	
<b>Nivel 35.</b>	Edificaciones cementerio.	Construcciones
<b>Nivel 36.</b>	Infraestructura.	Construcciones
<b>Nivel 37.</b>	Iconos casa, escuelas, haciendas etc...	Construcciones
<b>Nivel 38.</b>	Nombres centros Educativos.	Toponimia
<b>Nivel 39.</b>	Nombres cementerios.	
<b>Nivel 40.</b>	Nombres poblados.	Toponimia
<b>Nivel 41.</b>	Nombres sectores.	Toponimia
<b>Nivel 42.</b>	Nombre cerros, lomas, filos y chichillas.	Toponimia
<b>Nivel 43.</b>	Nombres Haciendas.	Toponimia
<b>Nivel 44.</b>	Nubes.	
<b>Nivel 45.</b>	Textos especiales.	
<b>Nivel 53.</b>	Grillas UTM.	Cuadrícula
<b>Nivel 54.</b>	Coordinas UTM e información marginal.	Cuadrícula
<b>Nivel 56.</b>	Coordenadas geodésicas.	Cuadrícula
<b>Nivel 61.</b>	Puntos y coordenadas BM.	Cuadrícula
<b>Nivel 62.</b>	Código Carta.	Cuadrícula
<b>Nivel 63.</b>	Bordes Vías	Vías

Tabla 2. Niveles DGN

En la actualidad el IGM ha completado estos niveles nombrándolos con la entidad a la que representan, como por ejemplo podemos citar la carta de Limon.dgn, que nos desglosa los niveles según su representación.

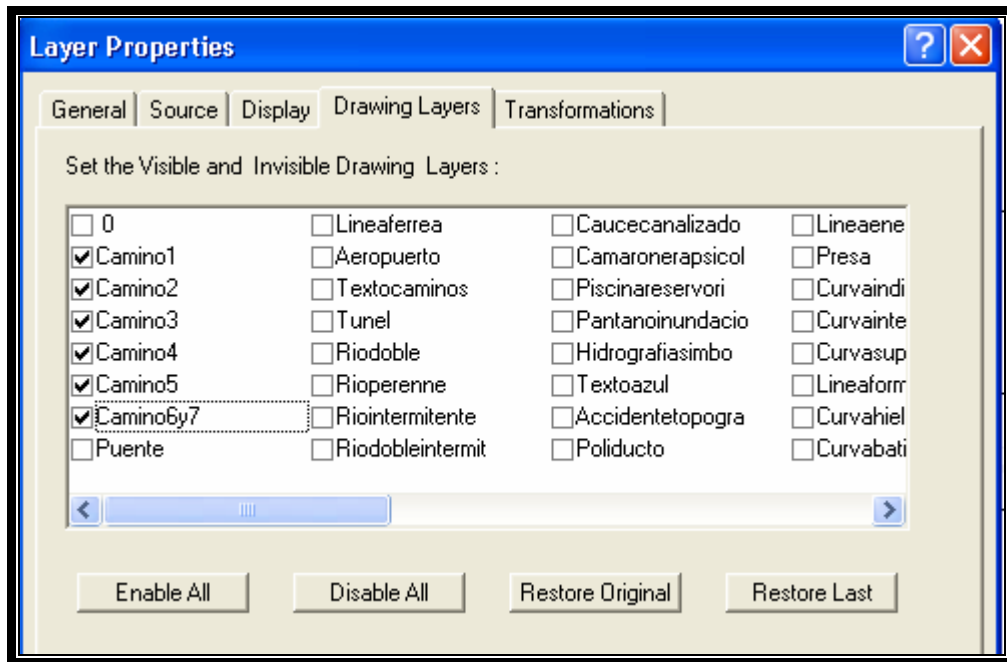


Figura 14. Niveles Carta de Limón

### 5.3. Localización del sector a ser estudiado

En esta sección realizaremos la ubicación tanto global como la localización específica del sector de estudio de esta monografía.

#### 5.3.1. Localización del área de estudio

El área de estudio que es propósito de esta monografía se encuentra en el continente americano, precisamente en Sudamérica. Podemos tomar como referencia la línea ecuatorial para determinar a que altura de Sudamérica se encuentra.

##### 5.3.1.1. Ubicación Global

A continuación presentaremos una imagen de la localización global del sector de estudio donde podremos centrarnos en la república del Ecuador.





Figura 15. Ubicación Global del Ecuador

### 5.3.1.2. Ecuador

En la figura 16 se puede apreciar la república del Ecuador y su división política administrativa presente hasta el año 2004.



Figura 16. Mapa Político Administrativo del Ecuador al 2004

### 5.3.1.3. Provincias involucradas

A continuación se puede visualizar las provincias que se encuentran involucradas en la cuenca del río Paute.



Figura 17. Provincias asociadas a la cuenca del Río Paute

### 5.3.1.4. Cantones involucrados

Además de la descripción anterior procedemos a enumerar a los cantones asociados directamente con la cuenca del río Paute, y así conocer con mayor detalle el área de afectación de cada una de las entidades involucradas dentro de la cartografía del sector.



Figura 18. Cantones asociados a la cuenca del Río Paute

### 5.3.1.5. Área de estudio subcuencas de la cuenca del río Paute

Como el motivo de esta monografía es la depuración y actualización de la cartografía digital asociada a la cuenca del río Paute es necesario tener un conocimiento pleno de las subcuencas asociadas o aportadoras a la cuenca del río Paute.



Figura 19. Subcuencas asociadas a la cuenca del Río Paute

### 5.3.1.6. Distribución de Cartas Topográficas

Como nuestro principal medio para poder realizar esta depuración y actualización son las cartas topográficas 1: 50000 proporcionadas por el IGM, hacemos mención a las cartas topográficas y los nombres de estas, que abarcan el área de estudio.

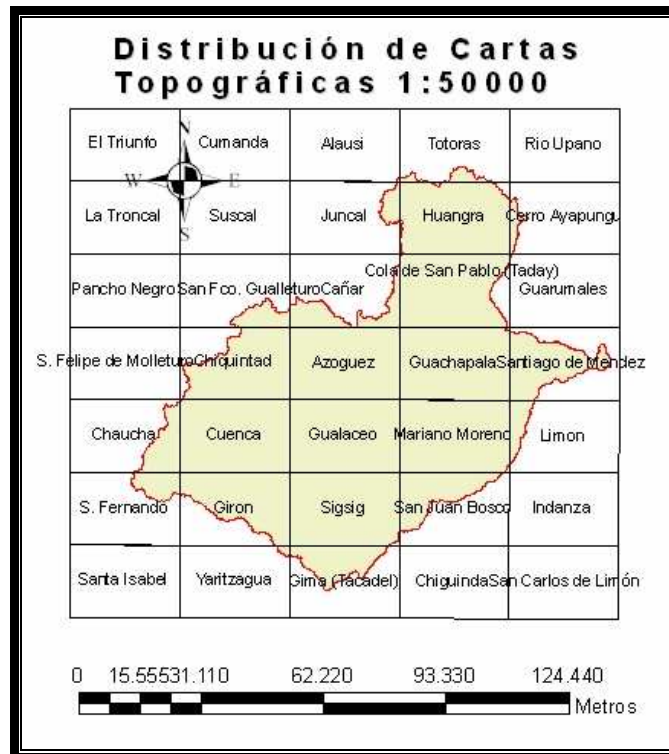


Figura 20. Distribución de Cartas Topográficas Escala 1:50000

#### 5.4. Formatos de elaboración (Ráster y Vector)

Los formatos de elaboración o modelos para la representación de la información espacial son de dos tipos: modelo vectorial y modelo ráster.

##### 5.4.1. Modelo Vectorial (Vector)

En este tipo de representación los datos o entidades se registran utilizando los límites o fronteras de la mencionada entidad geográfica, las cuales se delimitan a través de líneas generadas entre puntos (vértices) en donde cada punto se encuentra en referencia a un sistema de coordenadas específico.

Una de las ventajas del modelo vectorial dentro de los gráficos y mapas es que son mucho más precisos y su volumen de almacenamiento es mucho más compacto.

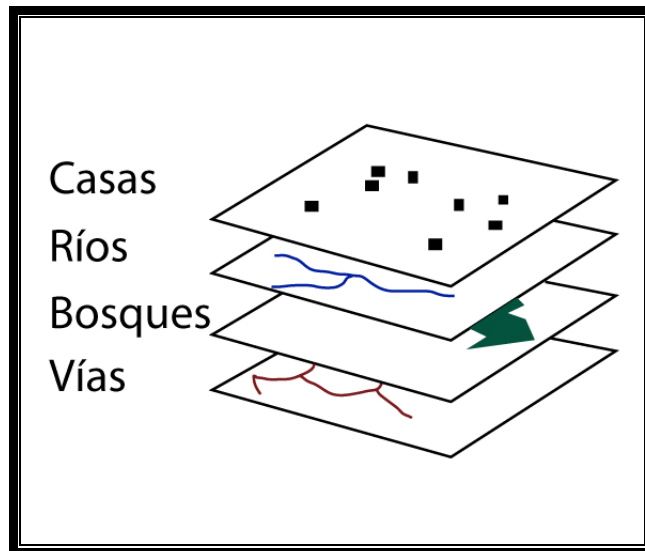


Figura 21. Gráfico modelo vector

#### 5.4.2. Modelo Ráster

En el modelo de tipo ráster lo que se registra es el contenido de la entidad más no sus fronteras, quedando sus límites implícitamente representados en un sistema de ejes cartesianos reticular (*grid*) donde cada celda tiene un valor numérico que representa el atributo que se está registrando. La georeferenciación de cualquier punto dentro del mapa viene definida por la posición de la celda en un sistema de coordenadas cualquiera.

Al referirnos a una celda o punto en el mapa en realidad lo que se está representando es a un píxel en específico por lo que la cantidad de píxeles en una unidad de medida cualquiera determina la resolución de la imagen; es decir, a mayor cantidad de píxeles mayor resolución.

Mediante el modelo ráster se obtiene una organización mucho más simple de los datos por lo que se simplifican los procesos de análisis sobre las entidades espaciales.

Cabe mencionar que el modelo ráster tiene como inconveniente que necesita gran volumen de almacenamiento. Además el modelo ráster no reconoce explícitamente la existencia de ningún objeto geográfico (Franco, 2001 - 2007).



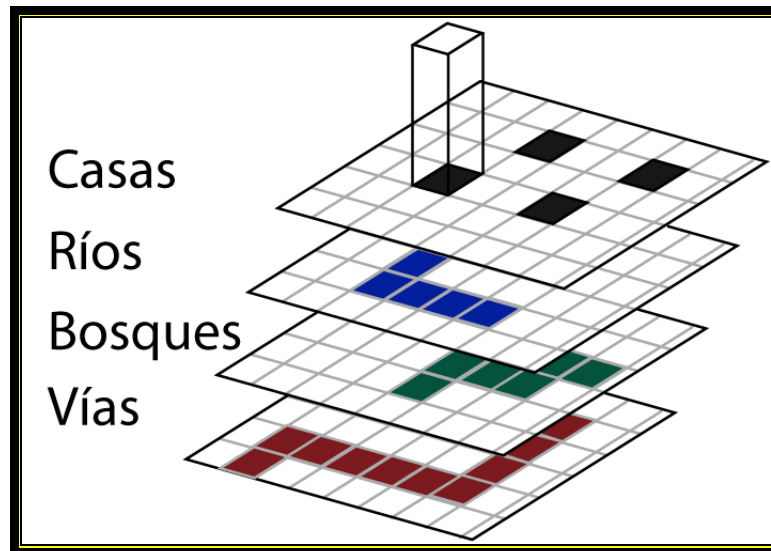


Figura 22. Gráfico modelo Ráster

5.4.3. Comparación Ráster Vector

	VECTOR	RASTER
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buena similitud de las formas.</li> <li>▪ Cálculo más preciso de áreas, perímetros y longitudes.</li> <li>▪ Análisis de redes más consistentes</li> <li>▪ Se pueden adaptar bajo bases de datos orientadas a objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura más simple</li> <li>▪ Asimilación más directa a datos de sensores remotos</li> <li>▪ Operaciones de superposición más sencillas</li> <li>▪ Análisis espaciales como distribución, densidad y de superficie, mas eficientes.</li> <li>▪ La unidad espacial conserva la misma forma y tamaño de modo que se facilitan las simulaciones</li> <li>▪ Útil para análisis de grandes extensiones con baja precisión de propiedades espaciales.</li> </ul>
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura más compleja</li> <li>▪ Las superposiciones exigen más verificación de errores y pueden ser más lentas</li> <li>▪ La diferente topología de las unidades espaciales dificulta los ejercicios de simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alto nivel de error en estimaciones de área, perímetro y longitud</li> <li>▪ Gran espacio de almacenamiento a medida que aumenta la resolución</li> <li>▪ Desperdicio de espacio de almacenamiento para datos espaciales muy esparcidos</li> <li>▪ Análisis de redes muy complejos y menos consistentes</li> <li>▪ Transformación de coordenadas menos eficiente.</li> </ul>

Tabla 3. Vector vs Ráster

## 6. Conclusiones

Haciendo una retrospectiva de toda la información recolectada en este capítulo podemos decir que hemos definido el ámbito y el alcance en lo que se refiere a establecer una línea base o línea de partida de la cartografía involucrada en el proceso de actualización.

Otro de los logros de este capítulo es haber establecido un marco teórico apropiado para poder establecer un sistema o procedimiento, o si se quiere normas de actuación para procesar la información cartográfica de la cuenca del río Paute.

Se logró establecer una idea clara sobre los sistemas de referencias y tipos de proyecciones involucrados en este proyecto, también se estructuró la información entregada y se determinó el alcance en cuanto a temática se refiere.

En cuanto a lo que terminología se refiere, se desarrolló un glosario de los términos técnicos y acrónimos más utilizados en el desarrollo de esta monografía, con lo que se logró aclarar todo el marco teórico y técnico involucrado.

Este capítulo también define de forma clara y precisa los tipos de formatos que se utilizan en el procesamiento de la cartografía digital, por lo que después de leer este apartado el lector puede distinguir con mucha claridad entre los modelos vector y ráster.

Al término de este capítulo el lector de este documento estará en capacidad de entender y visualizar todas las ideas y los procesos que se irán desarrollando a lo largo de esta monografía.

## 7. Otros Documentos

- [http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster.htm](http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster.htm)
- <http://www.cgpaute.gov.ec/ap/index.php?ecvsid=114>
- <http://www.uazuay.edu.ec/geomatica/source/web/links/downloads/informefinal.pdf>
- [http://www.igm.gov.ec/cms/files/Param\\_Transf.pdf](http://www.igm.gov.ec/cms/files/Param_Transf.pdf)
- <http://www.venezuelafoia.info/glosario.html#nima>

## Capítulo 2. Herramientas y metodología del trabajo

### 1. Propósito

El propósito de este capítulo es describir las herramientas y metodologías implementadas para el desarrollo de esta monografía, acompañando a este marco teórico se incluirán los ejemplos básicos de cómo estas herramientas y metodología afectan a la información y los resultados obtenidos durante la ejecución de estos procedimientos.

### 2. Alcances

El marco teórico presentado en este capítulo de nuestra monografía sirve como una guía o referencia tanto teórica o práctica para la depuración y actualización de la cartografía que nos fue proporcionada. Esta referencia teórica se la realizará de forma leve en aspectos generales y de una forma un poco más profunda en aspectos específicos en donde se necesite describir de una forma más concreta los procedimientos.

A lo largo de este documento, se especificarán varios vínculos a otros documentos de referencia para poder indagar sobre los aspectos generales que no se describen de forma muy detallada ya que no son el propósito específico de esta monografía.

Al describir de forma global los procedimientos y la teoría necesaria para la realización del trabajo de depuración, a continuación describiremos de forma puntual el alcance de la depuración y actualización de la cartografía tema de esta monografía.

Al recibir la información necesaria de la cartografía de la cuenca del río Paute, se procederá a verificar la compleción de la misma, realizar el cotejamiento de la información obtenida con la información a ser actualizada.

Una vez que se haya obtenido la información requerida para la actualización, se procederá según la metodología y conocimientos adquiridos durante la realización del curso de especialización, a la actualización de la cartografía y los diferentes niveles de información contenida en las capas (*shapes*) que corresponden a la cuenca del río Paute, objetivo de esta monografía.



### 3. Conceptos / Abreviaturas

- **Shape (ShapeFile).**- Es el tipo de archivo más comúnmente usado para realizar mapas y algunos tipos de análisis, no almacena con detalle las características topológicas de las entidades geográficas, pero es muy versátil. Pueden existir 4 tipos de *shapefiles*: puntos, multipuntos, líneas y polígonos. Cada *shapefile* está conformado por al menos tres archivos que tienen el mismo nombre pero diferentes extensiones y son: “.shp”, “.dbf”, “.shx”, y un archivo de extensión “.prj” en donde se encuentra asignado el sistema de coordenadas.
- **Layer.**- Es la representación visual de una información geográfica en un ambiente digital de mapas. Conceptualmente un layer es una porción o estrato de una realidad geográfica o capa de información específica que hace referencia a los diferentes niveles temáticos que pueden existir en un *shapefile*, con un tipo de información específica como por ejemplo centros educativos o centros poblados.
- **Merge.**- Herramienta geomática contenida dentro del paquete informático *ArcGis* cuya función específica es integrar dos o más *layers*, obteniendo un *layer* que contiene la información completa de todas sus fuentes en un solo archivo.
- **Clip.**- La herramienta clip es un comando que extrae las entidades de una capa de cobertura la cual reside enteramente o está completamente contenida dentro de un límite o contorno definido por otro *shape*.
- **Feature to Polygon (Poligonización).**- Herramienta que proporciona el *ArcGis* que mediante un comando convierte entidades de tipo línea y puntos en entidades de tipo polígono.
- **Proyección.**- Es un método por el cual se proyecta la superficie curva de la tierra sobre una superficie plana. Normalmente se requiere de un sistema de transformación matemática para transformar la retícula de las líneas de longitud y latitud hacia un plano de dos dimensiones. *Referirse al capítulo 1.*
- **SGML.**- Son el acrónimo o las siglas de “*Standard Generalized Markup Language*”, literalmente “Lenguaje de Formato de Documentos Estándar Generalizado”, que representa un sistema para definir lenguajes de estructuración de documentos y representar información estructural, presentacional o semántica junto con el contenido.

- **FAQ.-** Es el acrónimo de “*Frequently Answer Questions*” literalmente “Preguntas Frecuentes”. Las FAQ’s de un sistema de archivos constan de las preguntas y respuestas más habituales sobre el mismo.
- **HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto).-** lenguaje que es usado para la creación de páginas Web para la publicación de información en Internet. El HTML es un sistema de marcas que define la función de un texto, gráficos, sonidos y video contenidos en un documento y es el estándar de Internet definido el WWWC (*World Wide Web Consortium*).
- **Escala.-** Línea recta dividida en partes iguales que puede tener una representación numérica como metros, kilómetros, pies, etc. Sirve de medida para poder dibujar o representar proporcionalmente un objeto en un mapa o plano las distancias y dimensiones de un objeto, y así averiguar sobre el plano las medidas reales del objeto dibujado.
- **Cuenca Hidrográfica.-** O cuenca aportadora, lugar geométrico de los puntos de un MDE (Modelo Digital de Elevaciones), que vierten sus aguas por un punto de cota inferior denominado boca o salida de la cuenca.
- **Subcuenca.-** Una subcuenca hidrográfica representa un área o unidad de área de una cuenca hidrográfica que normalmente corresponde a una corriente de agua de segundo orden.
- **Microcuenca.-** Una microcuenca es la unidad de área de una subcuenca hidrográfica que generalmente corresponde a una corriente de agua de tercer orden.
- **CLIRSEN.-** Acrónimo de: Centro de levantamientos integrados de recursos naturales por sensores remotos.
- **Píxel.-** El píxel es el elemento más pequeño que puede ser visualizado en una imagen al cual se le pueden asignar atributos como son: color, intensidad, peso y demás. Cuando se trata de sensores remotos es la unidad fundamental para la recolección de información, normalmente un píxel tiene una forma de un cuadrado o puede ser rectangular dependiendo de su uso.
- **Cota.-** Altura o nivel en una escala de valores o altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia.

#### **4. Responsabilidades**

Los datos entregados por parte del IERSE están sujetos a modificación sólo por parte los desarrolladores de esta monografía:

- Diego Francisco Pacheco Prado
- Chester Andrew Sellers Walden

La aprobación de los cambios realizados sobre la cartografía original entregada es directa responsabilidad del Ing. Omar Delgado, representante del IERSE que colaboró como asesor en esta monografía y del director de la misma Ing. Paúl Ochoa.

#### **5. Descripción**

En el presente apartado se procederá a realizar una pequeña y breve descripción de la herramienta geomática de *ArcGIS*, esto sólo con la finalidad de que el lector pueda reconocer las cualidades y bondades de esta herramienta.

##### **5.1 Introducción a *Argis* (*ArcMap*)**

*ArcGIS* es una herramienta geomática que nos permite la manipulación de información geográfica digital; esto es: editar, construir, modelar los diferentes escenarios geográficos mediante un medio computarizado. La principal ventaja de este tipo de herramientas es su capacidad de análisis e inferencia sobre los datos o información que estos manipulan.

##### **5.1.1 Referencia teórica (*ArcMap*, *ArcCatalog*, *ArcToolBox*)**

*ArcMap* es un software para el uso en Sistemas de Información Geográfico (SIG) creado por ESRI para mapeo digital. Entre las principales características de este paquete informático encontramos:

- Puede visualizar y ver asociaciones en la información geográfica y modelos a diferentes escalas.
- Permite la creación de mapas que llevan implícito mensajes o resultados de análisis geográficos.
- Puede ser utilizado para entender las relaciones existentes en información espacial geográfica, para la toma de decisiones. Finalmente, la presentación de resultados en forma profesional de mapas, gráficos, tablas, etc.

- Puede ser utilizado para publicaciones de artículos y material científico o de investigación (Ochoa, 2005).

## 5.2 FORMATO

### Establecimiento de una nomenclatura general de las capas

Para un mejor manejo de la información y con el propósito de establecer una nomenclatura general se renombraron algunas capas que se encontraban con distintos nombres o variantes del nombre pero que representaban a una misma identidad, por citar un ejemplo puntual, la capa de quebradas perennes en una carpeta de una área específica tenía el nombre de: Queb\_perenn\_50k. En otra carpeta perteneciente a otra área tenía el nombre de quebradas.

Por esta razón y por motivos de estandarización se propuso manejar un mismo formato para todas las capas de las diferentes áreas contenidas dentro de la cuenca.

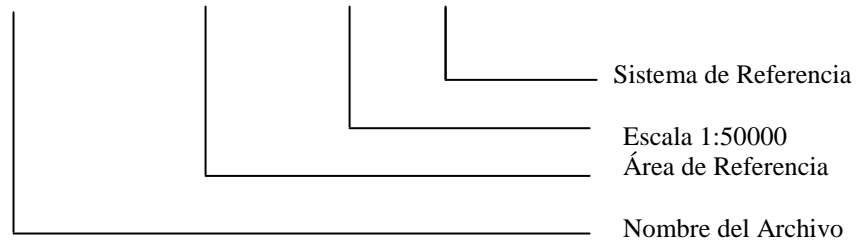
El formato consiste en:

- Establecer un nombre que describa nemotécnicamente el contenido del *shape*.  
Ejemplo: Quebradas\_Perennes
- El nombre del sector al cual representa en mayúsculas.  
Ejemplo: GUARUMALES
- La escala a la cual está representada la capa, en nuestro caso 1:50.000  
Ejemplo: 50K
- El sistema de referencia del *shape*, este puede ser SAM56 o WGS84

Ejemplo Nomenclatura Completa:

Tomando el caso descrito con anterioridad, de quebradas, el resultado de aplicar esta nomenclatura sería el siguiente.

**Quebradas\_Perennes\_GUARUMALES\_50K\_SAM56**



## CONTENIDOS

### 5.3.1. Contenido 1. Depuración y Estandarización Cartográfica

#### 1. Propósito

En este apartado lo que se intenta es generar una normativa o reglamento básico sobre los procedimientos para el manejo de la información cartográfica, además de presentar y establecer un estándar para el uso de versiones en los diferentes pasos del ciclo de vida de la depuración y actualización de la cartografía de la cuenca del río Paute.

Además se busca asegurar y verificar que la información cartográfica existente sea correcta y completa en los 14 niveles respectivos y en completa correspondencia al sector de estudio y sus subcuencas.

#### 2. Alcances

El alcance práctico para este subapartado viene regulado por la información cartográfica entregada, la cual puede ser apreciada al detalle en el capítulo 1.

El objetivo es encontrar la información cartográfica faltante, incompleta o no estandarizada para establecer las necesidades futuras en lo que a información cartográfica y temática respecta, con lo cual pretendemos establecer una especie de línea base o punto de partida para el comienzo de la depuración y posterior actualización de la cartografía del área de interés.

### **3. Descripción**

A continuación se describirán algunas normativas y preceptos utilizados para el manejo y conservación correcta de la información a ser procesada.

#### **3.1. Procedimientos para el manejo de la Información**

Los procedimientos que a continuación se describen son algunas normativas y procesos o sistemas lógicos, que se utilizan para la correcta organización y preservación de cualesquier tipo de información.

##### **3.1.1. Obtención y posterior respaldo de la información (existente e información a ser actualizada)**

Luego de la obtención de la cartografía base para la actualización de la cuenca, se procedió a generar un respaldo de los archivos originales entregados por el IERSE, esto por motivos de seguridad, además poder cotejar la información que se va a generar versus la información original con lo que se puede hacer una verificación de los datos si fuere necesario.

Además de obtener un respaldo de la información original, se generó una copia de estos datos para su posterior manipulación con los que se obtuvo una carpeta de trabajo del proyecto. Otro beneficio de esta metodología es que se obtiene un historial claro y preciso de los cambios que ha sufrido la información desde el inicio de la depuración hasta su publicación.

##### **3.1.2. Verificación de las capas a ser procesadas**

La verificación de la información que ha de ser procesada es un paso primordial en establecer tanto el origen como la completitud de esta información, esto con la finalidad de poder establecer una línea base o punto de partida del proyecto.

### **3.1.2.1. Capas a ser procesadas (14 capas)**

Como se mencionó con anterioridad las capas a ser procesadas serán catorce, para mantener las capas que ya existían en la cartografía anterior, estas capas ya fueron definidas y explicadas en el apartado 5.2.1 del capítulo 1 de este documento, con lo que ya se tiene el marco de referencia de las capas a ser escrutadas en las áreas que serán actualizadas.

### **3.1.2.2. Análisis de la Información Recibida**

Al saber cuales son las capas que se están queriendo actualizar en el siguiente paso sería el de revisar si la información requerida se encuentra en todas las carpetas (Áreas) que involucran el sector de estudio.

### **3.1.2.3. Definición de las capas que se tienen que crear, renombrar eliminar etc.**

En este caso la metodología que hemos adoptado es la de crear un cuadro comparativo en un hoja electrónica estableciendo a que carpeta pertenece, a que sector pertenece, y el nombre original de la capa, todo esto con el propósito de cotejar las capas con lo que podremos definir cuales son las capas de interés, cuales son las capas que se deberán renombrar, cuales se eliminarán, las capas existentes y capa inexistentes, con esto obtenemos un glosario del material que disponemos para la realización de esta monografía.

## **Ver Anexo 1. Tablas de comparaciones**

### **3.1.2.4. Creación de una carpeta de trabajo con la información base ya inspeccionada, verificada y estandarizada lista para ser depurada.**

Como la información que originalmente se nos entregó ya empezó a ser clasificada y modificada, esto es:

- Los nombres originales ya no son los mismos.
- Se clasificaron las capas para definir las catorce capas a ser depuradas.
- Se eliminaron capas duplicadas o innecesarias.
- Se decidió crear un respaldo de esta nueva colección de información, además que se obtuvo una nueva carpeta de trabajo, manteniendo el versionamiento que antes habíamos mencionado.

A partir de esta carpeta depurada el siguiente paso fue la depuración de los datos contenidos en cada uno de los *shapes* individualmente.

#### 4. Otros documentos

- <http://www.sei.cmu.edu/cmami/>
- <http://www.gisdevelopment.net>
- <http://www.esri-es.com>

### 5.3.2. Contenido 2. Introducción y uso de ArcMap

#### 1. Propósito

El propósito de este apartado es presentar de una forma fácil y ágil la utilización de la herramienta geomática de *ArcMap*, su utilización básica dentro de la depuración y actualización de la cartografía, todo esto utilizando los *shapes* de información y los archivos de *Microstation* versión 7 y 8 los cuales contienen información cartográfica proporcionada por el IGM (Instituto Geodésico Militar). Estos archivos tienen la extensión “dgn” dentro de los cuales existen los diferentes niveles que representan algún tipo de información temática en específico.

#### 2. Alcances

El objetivo primordial es poder Editar, depurar, organizar, sistematizar y estructurar la información de las cartas topográficas de escala 1: 50.000 de la cuenca del Río Paute para ser empleada en SIG y posteriormente poder publicar esta información en el servidor de mapas (*MapServer*).

Proporcionar un ejemplo práctico de uno de los casos de errores encontrados durante la realización de esta monografía, tener un conocimiento básico sobre la utilización de los niveles que se encuentran en los archivos dgn, además de presentar algunos de los parámetros bases que se utilizan como normativa dentro de la depuración de la cartografía.



### 3. Descripción

En este apartado se describirá la metodología utilizada para la depuración de las capas temáticas de información relacionados a la cuenca del río Paute. Este proceso será descrito mediante el desarrollo de uno de los casos o errores encontrados en esta monografía.

#### 3.1. Inspección de la información contenida en cada *shape*, cotejándola con la información contenida en los mapas escala 1:50.000 en formato *dgn*.

Este proceso hace referencia a la utilización de los mapas con extensión *dgn* principal recurso para la depuración de las capas temáticas en cuestión.

##### 3.1.1. Procedimiento de cómo se carga el mapa *.dgn*

Ejemplo:

1. Iniciar Arc Map
2. Iniciamos como nuevo proyecto
3. Añadimos la información mediante el botón “Add Data”
4. Seleccionamos en el cuadro de diálogo el *shape* con extensión *.dgn* y versión 7 que es la versión modificable como podemos ver en la figura 23, la versión 8 no se modifica por política en el manejo de la información por parte del IERSE.

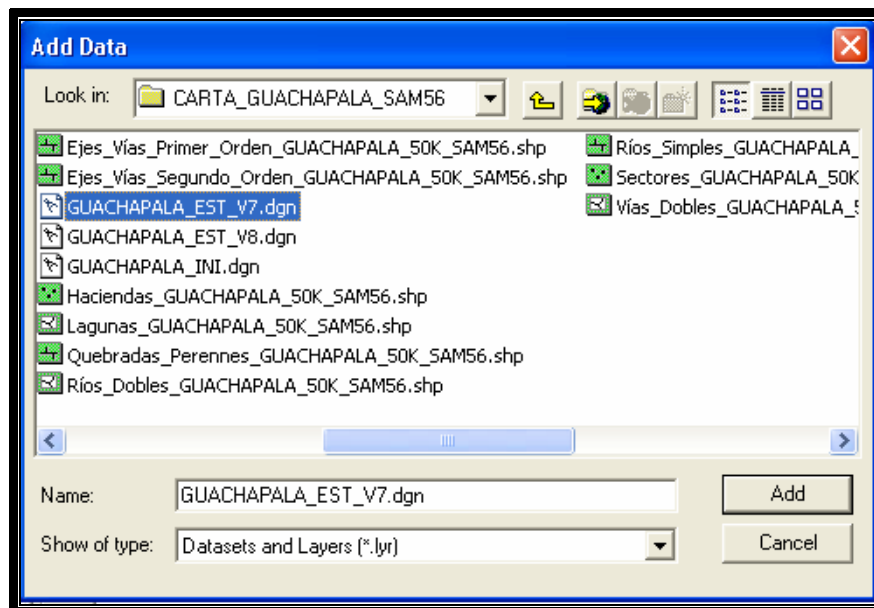


Figura 23. Carga de Mapa *dgn*

### 3.1.2. Carga del *shape* a ser depurado (Procedimiento)

1. Añadimos la información mediante el botón “Add Data”
2. Seleccionamos en el cuadro de diálogo el *shape* con el tema a ser depurado, para nuestro caso, quebradas perennes.

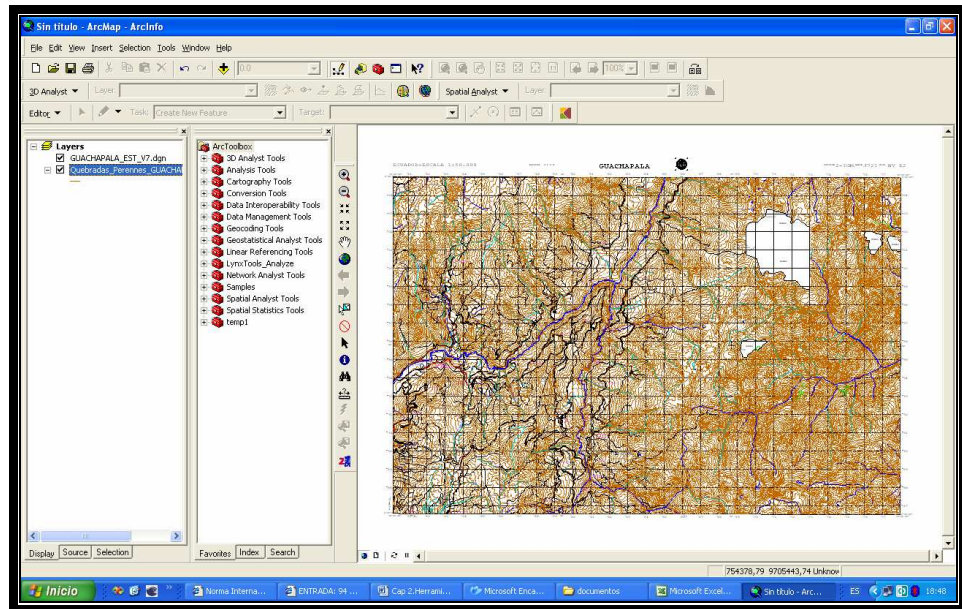


Figura 24. Visualización del DGN

### 3.1.3 Procedimiento para la depuración

A continuación se describe los pasos pormenorizados para la depuración de la información contenida en la cartografía digital de la cuenca del río Paute.

#### 3.1.3.1 Activación de los niveles apropiados o correspondientes para el *shape* a ser depurado.

Como se mencionó anteriormente en este documento el mapa con extensión .dgn contiene dentro de sus propiedades una pestaña de nombre “Drawing Layers” que nos permite manejar los niveles o entidades específicas dentro del mapa. **Figura 25**

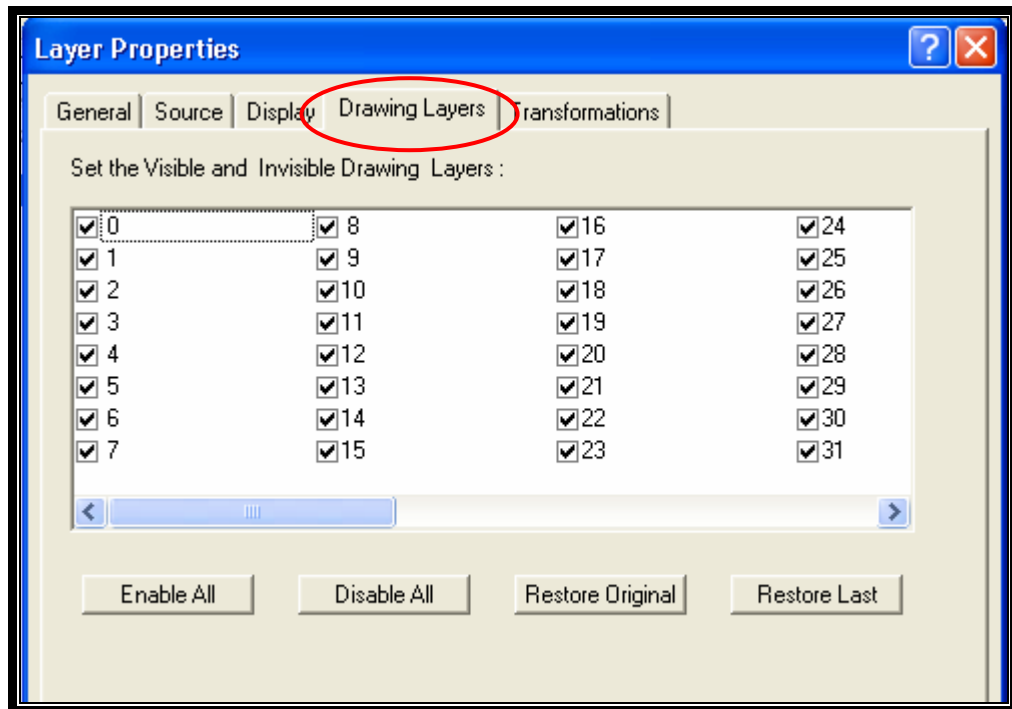


Figura 25. Manejo de Niveles

Por defecto todos los niveles vienen activados, por lo que los desactivaremos haciendo clic en el botón de *Disable All*. **Figura 26**



Figura 26. Desactivación de Niveles

Luego activaremos los *checkbox* necesarios para la visualización de caminos, este nivel corresponde al nivel 6. **Figura 27**

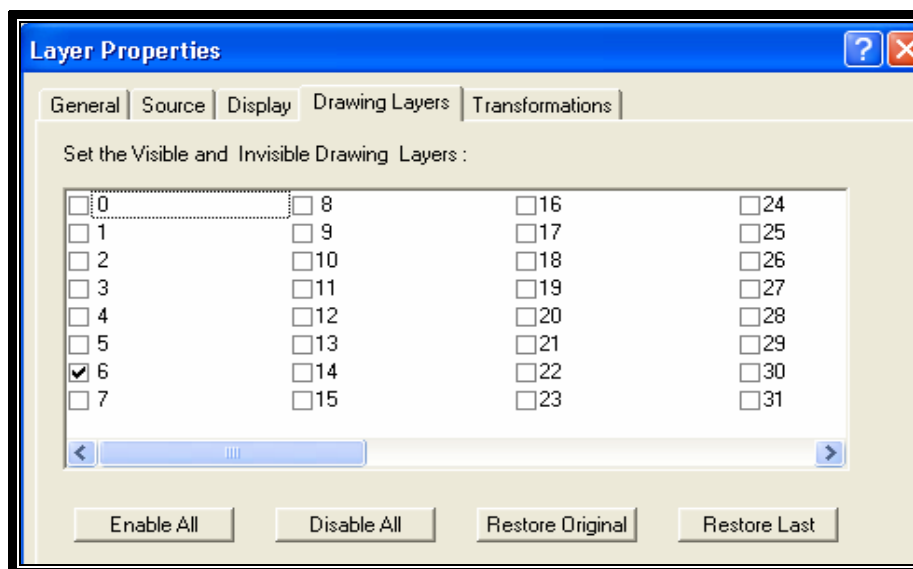


Figura 27. Panel de Visualización de Niveles

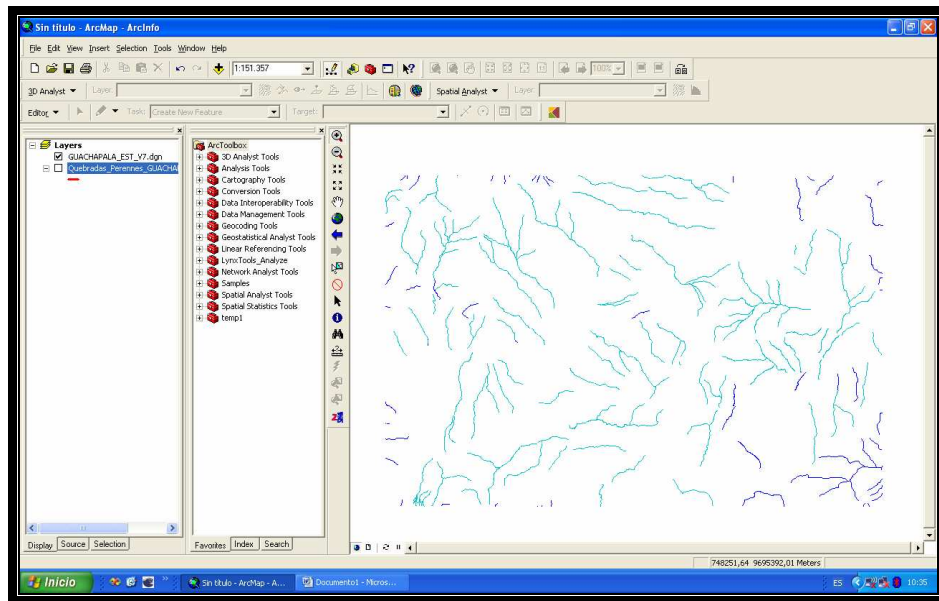


Figura 28. DGN con nivel de Quebradas activado

### 3.1.3.2. Manejo de transparencias y recursos (*tips*) para la depuración.

Una vez que se ha cargado el mapa.dgn y el layer que se va a depurar, podemos utilizar diferentes tipos o formas de ir cotejando la información entre los dos *layers*, a continuación señalaremos algunas formas de ir verificando esta información.

- Asignar transparencias a los diferentes *layers* y buscar por inconsistencias entre el dgn y el *layer* que está siendo depurado.
- Activación de los niveles (recomendado)
- Selección de las entidades

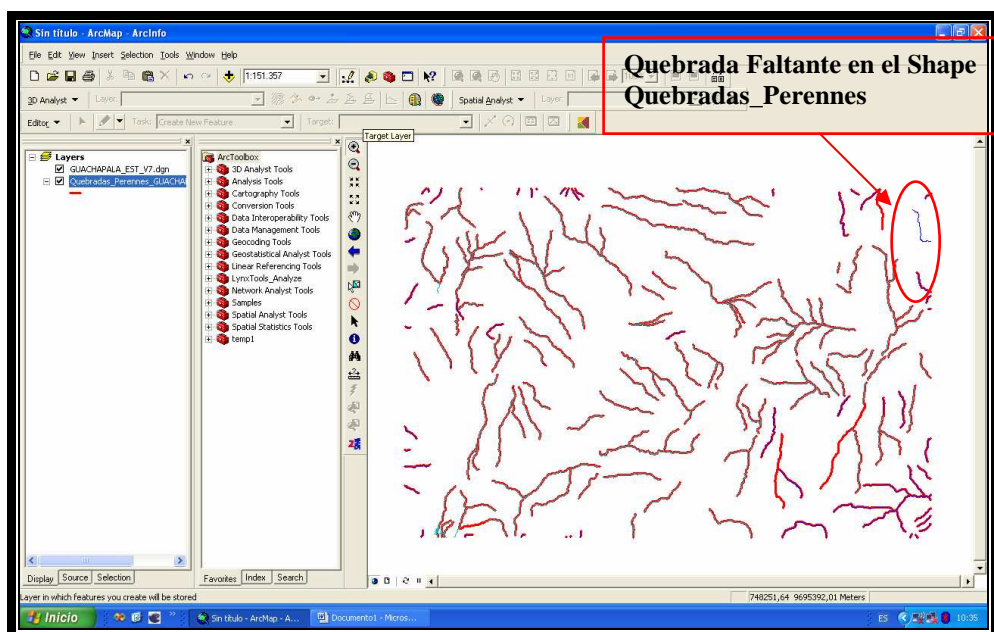



Figura 29. Ejemplo de error encontrado

**Nota:** Como se puede apreciar en la figura anterior la utilización o manejo de los niveles para la depuración resulta mucho más fácil y viable además de que evita que cometamos errores de interpretación o visualización durante la fase de depuración. Es por eso que recomendamos enfáticamente esta técnica para depurar.

### 3.1.3.3. Condiciones o reglamento a seguir para la depuración.

A continuación se enumeran algunos de los lineamientos que se utilizaron para poder realizar la depuración de la cartografía.

- Generar una bitácora de los cambios realizados, para poder tener un registro de las situaciones encontradas y los cambios realizados.
- Aprobación de los cambios, cualquier cambio que haya hecho en la cartografía debía ser autorizado para que este tenga validez.
- Al no existir una capa de una temática específica, pero existe la información cartográfica, se generará el layer faltante con la nomenclatura apropiada. Esta información debe ser puesta a consideración para ser aprobada y posteriormente publicada.
- Si no existe la información cartográfica, simplemente no se genera el layer.
- Cambios en las estructuras de las tablas deben ser mencionados en la bitácora de cambios.
- Al realizar transformaciones en los *layers* (*clip, merge, dissolve, etc.*), se debe verificar que los registros de las tablas contengan la información correspondiente, ni más ni menos de las tuplas que representen la entidad o entidades del layer en cuestión.
- Reubicación de entidades (poblaciones), en este caso lo que se hace es ubicar una escuela o iglesia que representen al poblado, en el caso de no existir, se buscará la densidad poblacional más grande que esté en directa representación de la entidad en cuestión. El nombre de las poblaciones se debe ubicar lo más al centro posible de la entidad o entidades que representan la población.
- Reubicación de entidades (escuelas, colegios, escuelas radiofónicas etc.), al encontrar una escuela que no esté posicionada espacialmente, con su entidad en el mapa se la reubicará buscando la representación gráfica que se muestra a continuación () , el nombre de la entidad educativa debe estar al lado derecho de el icono que los representa, existen casos en que no tienen nombres por lo que se les asignará el acrónimo de S/N (Sin Nombre).

- Reubicación de entidades (cerros, lomas etc.), en este caso se intentará ubicar los nombres asociándolos a la topología que representa, esto es según: cota, forma, semejanza, estructura, etc.

#### **3.1.3.4. Ejemplos de errores encontrados durante la depuración.**

En este apartado se mencionaran de forma breve y directa algunos de los errores encontrados durante la depuración y actualización de la cartografía, esto para precisar algunos de los errores que más se repitieron, para que sirvan de ayuda y guía en futuros trabajos de depuración y actualización cartográfica.

- Al revisar los diferentes *layers* se encontraron varios archivos con el nombre contornos vías, estos *shapes* eran de tipo *polyline* y que después de realizar un proceso de poligonización, representaban las vías dobles del área en estudio.
- Reubicación de un sector, centro educativo, población, casos que se presentaban con mayor frecuencia dentro de la depuración de la cartografía.
- Renombrar entidades, este procedimiento se dio principalmente para mantener una misma nomenclatura entre los diferentes *layers* de información.
- Entidades que no existían en la cartografía anterior, mientras se realizaba la inspección de los diferentes *layers* se fueron encontrando entidades que no existían, pero si existían en los archivos dgn, por lo que se procedió a crear estas entidades, centros poblados, centros educativos, quebradas, caminos etc.
- Creación de capas o *layers* de información temática, en algunos casos no existía un layer que describa un tema en especial pero esta información si existía, entonces se procedió a la creación de el mencionado archivo, como ejemplo puntual podemos citar el caso de los centros educativos de Santiago de Méndez.
- Edición de las tablas asociadas a las capas, en algunos casos se editaron las tablas de los archivos esto para mantener una nomenclatura estandarizada en cuanto a los nombres de los campos y la información contenida en estos campos.
- Errores de nomenclatura en los nombres de los *layers*, un error que se repetía con gran frecuencia, al no existir una nomenclatura general para nombrar las capas, cada persona utilizaba nombres distintos, por lo que se procedió a establecer un estándar para nombrar las capas, este procedimiento se describió de forma pormenorizada en este documento.

- Un error puntual pero que se debe mencionar es que al comparar los contornos y los *layers* temáticos de la cuenca del río Paute anterior con la actual se encontró que una porción de información faltante, precisamente en el sector de Ayapungu, por lo que se procedió a completar esta información, esta información afectaba a todos los *layers* desde la curvas de nivel, centros educativos, quebradas, centros poblados hasta el contorno oficial propiamente.

#### **3.1.4. Una vez depurada y aprobada la información se crearon los respectivos respaldos del proyecto.**

Una vez que la toda la información ya fue revisada y depurada se procedió a realizar un respaldo definitivo de las carpetas, ya que estos *layers* son la información base para la actualización de la cuenca del río Paute y la información temática involucrada en el sector en mención.

#### **4. Otros documentos**

- <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/censal/normatividad.pdf>
- [http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/index.php?file=Curso\\_ArcMap.doc](http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/index.php?file=Curso_ArcMap.doc)

#### **5.3.3. Contenido 3. Delimitación de cuencas**

##### **1. Propósito**

Dentro de este apartado se pretende establecer los límites y características de las subcuencas involucradas en la actualización de la cuenca del río Paute, los procedimientos que se siguieron para generar estas subcuencas además de presentar un ejemplo práctico de su ejecución.

##### **2. Alcances**

El objetivo es llegar a tener digitalmente construidas las tres subcuencas involucradas en la cuenca del río Paute, estas cuencas son: cuenca del Río Paute versión anterior, cuenca baja del río Paute y la cuenca del río Negro.

### 3. Descripción

A continuación se describe el proceso aplicado a la información entregada por el IERSE para poder generar las subcuencas necesarias para actualizar la información de la cuenca del río Paute.

#### 3.1. Creación de las subcuencas

En este subapartado se describirán las subcuencas involucradas en la depuración y actualización de la cartografía de la cuenca del río Paute, además de mostrar como se obtuvo la información relevante de cada uno de los sectores involucrados.

Uno de los puntos principales que se toma como guía para la clasificación de las cuencas, subcuencas y microcuencas, es su nivel de aporte hacia una red principal hidrológica, pero como se explica a continuación, se toma en consideración la superficie de la red aportadora como guía para delimitarla.

Se considera a las Cuencas Hidrográficas como unidades territoriales adecuadas para la gestión integrada del agua, porque son las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta del agua que proviene de las precipitaciones, sobre todo en lo referente al análisis para la toma de decisiones de gestión del agua, especialmente por su uso múltiple, asignación y control de su contaminación

Las Cuencas Hidrográficas se clasifican según su superficie en:

CATEGORIA	SUPERFICE EN ha.	SUPERFICIE en Km2
Sistema Hidrográfico	Mayor a 300.000	Mayor a 3000
Cuenca Hidrográfica	100.001 a 300.000	1001 a 3000
Subcuenca	15.001 a 100.000	151 a 1000
Microcuenca	4.000 a 15.000	40 a 150
Minicuenca o quebrada	Menor a 4.000	Menor a 40

Tabla 4. Sistemas Hídricos



### 3.1.1. Delimitación de las subcuencas

Las subcuencas que a continuación se nombran, están descritas por medio de las cartas topográficas, a escala 1:50000, que se encuentran en la delimitación de la subcuenca. Los nombres que comprenden la descripción de las subcuencas son los nombres propios de las cartas topográficas proporcionadas por el IGM.

- Sub cuenca baja del río Paute (Cerro de Ayapungu, Guarumales, Santiago de Méndez, Cola de San Pablo (Taday), Guachapala). La subcuenca baja del río Paute está localizada en la parte oriental de la cuenca del Paute y se extiende desde la confluencia de la quebrada del Pescado con el río Paute hasta la unión de los ríos Paute y Negro. La extensión de esta subcuenca es de 51.220 Ha y en ella se encuentra inmersa la ciudad de Santiago de Méndez, perteneciente a la provincia de Morona Santiago.
- Sub cuenca del río Negro (Mariano Moreno, San Juan Bosco, Limón, Santiago de Méndez, Guachapala). La subcuenca del río Negro se encuentra localizada en la parte oriental de la cuenca del Paute, comprende una extensión de 86.654 Ha con un rango de altitudes entre 440msnm hasta los 3.881msnm.

### 3.1.2. Procedimiento

- Carga de los *shapes* involucrados según su temática.

Para este caso de prueba procederemos a cargar el *shape* de las curvas de nivel de las cartas topográficas involucradas en la sub cuenca baja del río Paute, que son:

- CN\_CERRO\_AYAPUNGU\_50K\_SAM56
- CN\_GUARUMALES\_50K\_SAM56
- CN\_SANTIAGO\_MENDEZ\_50K\_SAM56
- CN\_TADAY\_50K\_SAM56
- CN\_GUACHAPALA\_50K\_SAM56

Después de haber realizado la operación anterior, nuestro proyecto debería tener la siguiente apariencia (Figura 30).

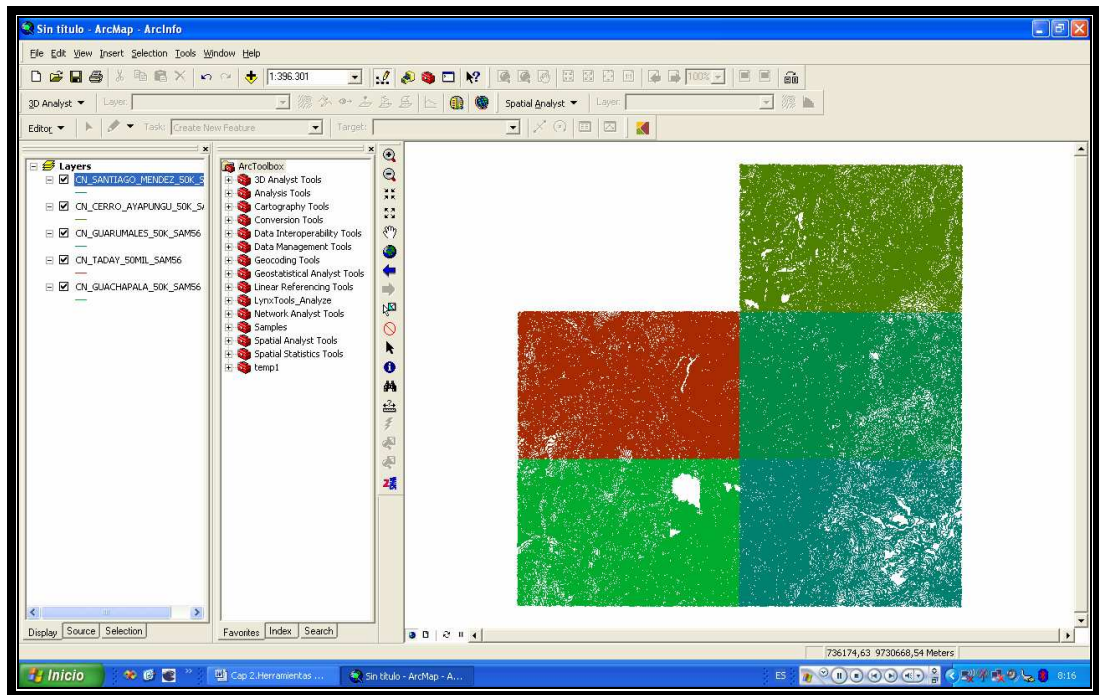


Figura 30. CN cuenca baja del río Paute

- **Carga del *shape* del contorno de la subcuenca.**

En este paso localizaremos el *shape* que conforma el contorno deseado que en este caso es el de la subcuenca baja del río Paute, y lo adheriremos al proyecto. Un punto que debemos tener en cuenta es que todas entidades involucradas estén perfectamente contenidas dentro del contorno del área de estudio. En el siguiente gráfico nos muestra la apariencia que debería tener nuestro proyecto (Figura 31).

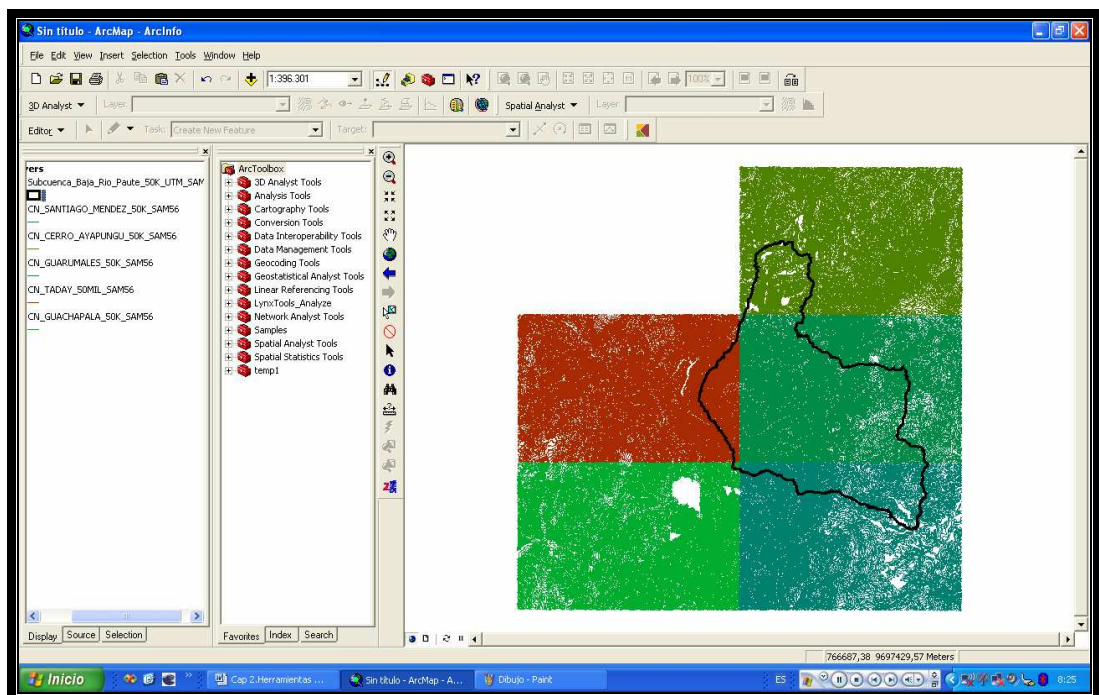


Figura 31. Contorno Actualizado CBRP (Cuenca Baja del Río Paute)

- **Realizamos un *Clip* de las entidades.**

Luego de verificar que todos los atributos estén contenidos dentro del contorno, procederemos a realizar un *clip*, para así capturar solamente las entidades o atributos que se encuentren completamente contenidas dentro del contorno mencionado.

A continuación describiremos paso a paso este procedimiento.

1. Primero debemos activar *ArcToolBox*
2. Después procederemos a expandir el menú de *3D Analyst*, y dentro de este activa el comando de *Clip* (Figura 32)

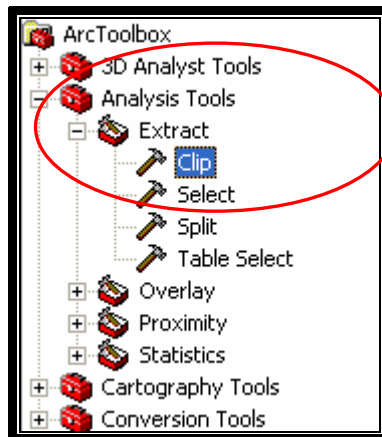


Figura 32. Localización Comando Clip

3. Ingresamos los datos que nos pide el cuadro de diálogo. Cuando estamos realizando este proceso es necesario realizar un *clip* por cada archivo existente en este caso por cada hoja topográfica, para el ejemplo utilizaremos las curvas de nivel de Ayapungu.

Como se puede apreciar en la primera lista desplegable se ingresa el *layer* que contiene la información, en el segundo se ingresa bajo que parámetros se quiere realizar el corte, en este caso con el contorno de la subcuenca baja del río Paute.

En este ejemplo, como se van a realizar varios clips, se recomienda crear una carpeta de trabajo, que para nuestro caso se llama *clip*. Utilizaremos una nomenclatura lo más acorde y nemotécnica posible, con esto mantendremos una mejor organización y control de la información intermedia generada durante este proyecto (Figura 33).

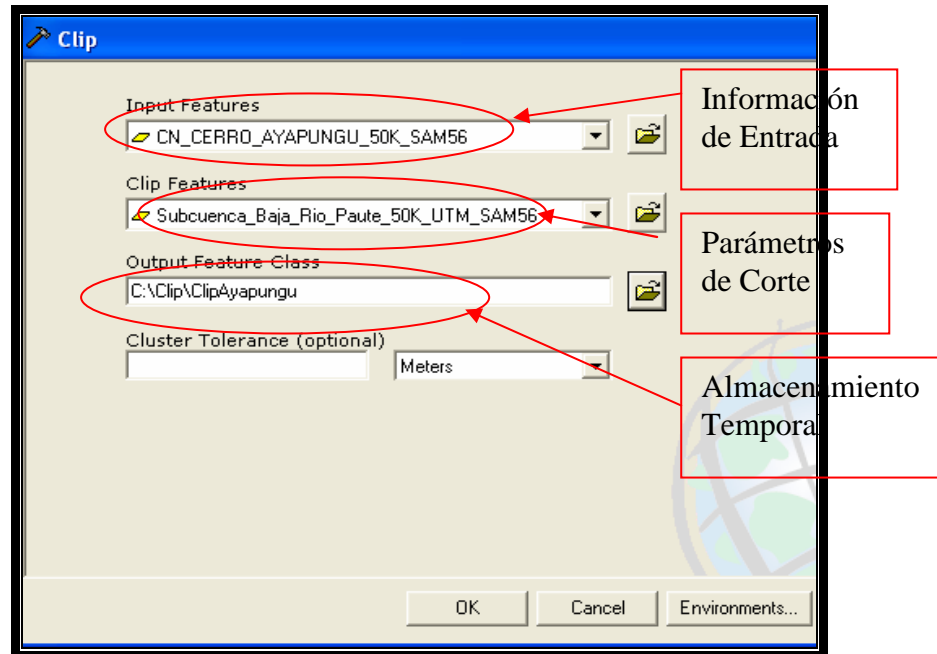


Figura 33. Herramienta Clip

- El siguiente paso es realizar un *Merge* de los *Clip* realizados, estos *Merge* se realizarán tomando en cuenta la temática que representan, a continuación se muestra el uso del comando *Merge*, localización y uso. (Figura 34).

**Nota:** Aconsejamos mantener el formato o nomenclatura recomendada en esta monografía. Véase el Contenido 5.2 Formato de este documento.

En la siguiente figura podemos ver la localización de la herramienta de *Merge* de *ArcGis*.

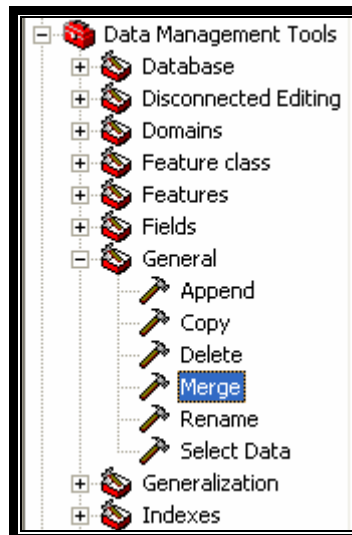


Figura 34. Localización Comando Merge

Como se puede apreciar en la siguiente (Figura 35) se cargan todos los *clips* generados de una temática en específico, mediante este comando lo que estamos haciendo es combinar todos los aspectos de una temática en un solo layer de información, que para el caso de este proyecto de ejemplo sería un layer que represente todas la curvas de nivel de la cuenca baja del río Paute.

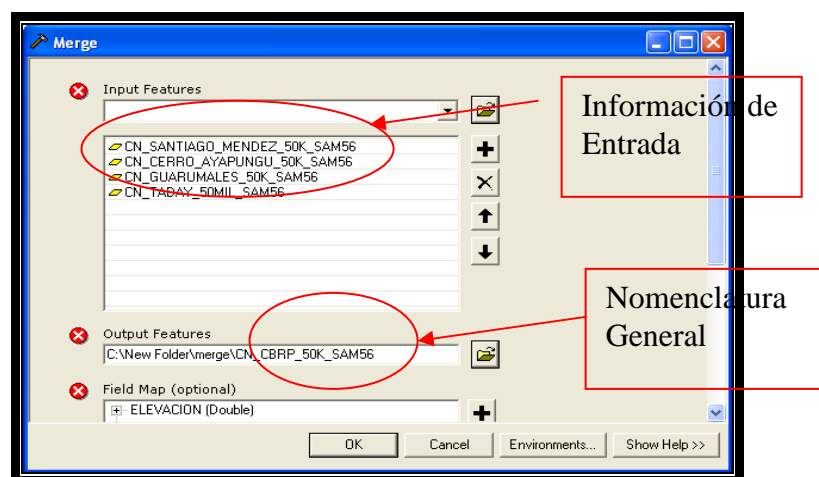


Figura 35. Herramienta Merge

#### Formato:

- La temática del *shape*
- El nombre de la subcuenca
- La escala
- Su sistema de coordenadas

El resultado de la operación anterior se puede apreciar en la siguiente (Figura 36), lo que se obtiene es un *layer* que contiene todos los atributos de los *layers* de origen en un solo archivo *shape* con una temática en especial y regulada bajo ciertos límites en este caso la subcuenca baja del río Paute.

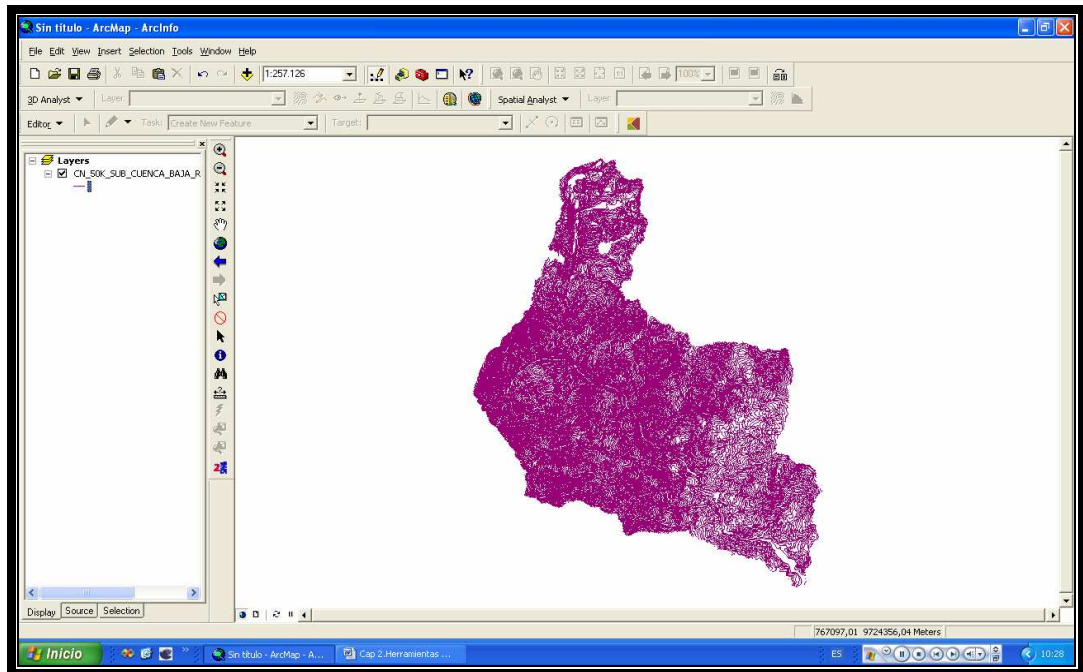


Figura 36. Resultado Merge

### 3.1.3. Verificación de la información generada

La verificación de la información generada en los procesos anteriores se realiza mediante las técnicas descritas en los apartados anteriores de esta monografía, pero la revisión debe concentrarse en que luego de los procesos anteriores (*Clip*, *Merge*) no hayan generado pérdida de información o duplicación, redundancia de información.

Durante la verificación de la información generada se deberá revisar algunos de los siguientes puntos:

- Líneas bien conectadas, esto significa que en el caso de las curvas de nivel y otros *layers* de tipo líneas, las líneas que conforman los atributos propios de la temática del archivo *shape* se encuentren debidamente conectadas (unidas).

- Número de entidades correspondientes (centros poblados, centros educativos, cerros lomas etc.). Esto es que las entidades que componían la información inicial se encuentren en los archivos resultantes de los procesos realizados a la mencionada información. Este proceso se realiza analizando las tablas asociadas al archivo *shape* generado y cotejando esta información con la información contenida en sus respectivos archivos originales.
- Revisión de las tablas (registros), para verificar que no exista información duplicada. Este proceso es necesario ya que en algunos casos se puede duplicar la información, esto puede ocurrir por múltiples causas, por una línea (curva de nivel) mal conectada por ejemplo o por una inconsistencia de los campos o nombres de los campos de las tablas involucradas. Por estas y otras razones es necesaria la revisión exhaustiva de la información generada.
- A parte de los procesos anteriormente descritos se debe repetir el proceso de depuración descrito anteriormente en el capítulo 1, como forma de verificación.

### **3.2. Actualización según el nuevo contorno cuenca del río Paute**

En este subapartado se realizará la actualización de la cuenca del río Paute según el nuevo contorno proporcionado por el IERSE, esta actualización estará comprendida por los 14 niveles de información temática que conforman la mencionada cuenca.

#### **3.2.1. Definición de las entidades involucradas**

Por lo que las cuencas y subcuencas ya fueron descritas anteriormente, solo mencionaremos los nombres de las entidades involucradas en este proceso, estas entidades son objeto del mismo tratamiento descrito en el punto 3.1 del capítulo 2 de esta monografía, al ser el mismo procedimiento se lo describirá de forma leve y directa mostrando los resultados obtenidos durante este procedimiento.

- Cuenca del río Paute (2004 anterior)
- Subcuenca baja del río Paute
- Subcuenca del río Negro

### 3.2.2. Procedimientos

En el procedimiento que a continuación se describe, se puede apreciar la implementación de las herramientas geomáticas en el proceso de actualización de la cuenca del río Paute.

#### 3.2.2.1. Carga de los *shapes* involucrados según su temática y pertenencia a las entidades anteriormente mencionadas.

En este punto se procederá a cargar los *shape* involucrados en las tres entidades que abarcan la cuenca del río Paute actual, este paso de carga de los *shapes*, se debe realizar según la temática del *shape*, sea esta las curvas de nivel, las poblaciones, los sectores, quebradas etc. (Figura 37)

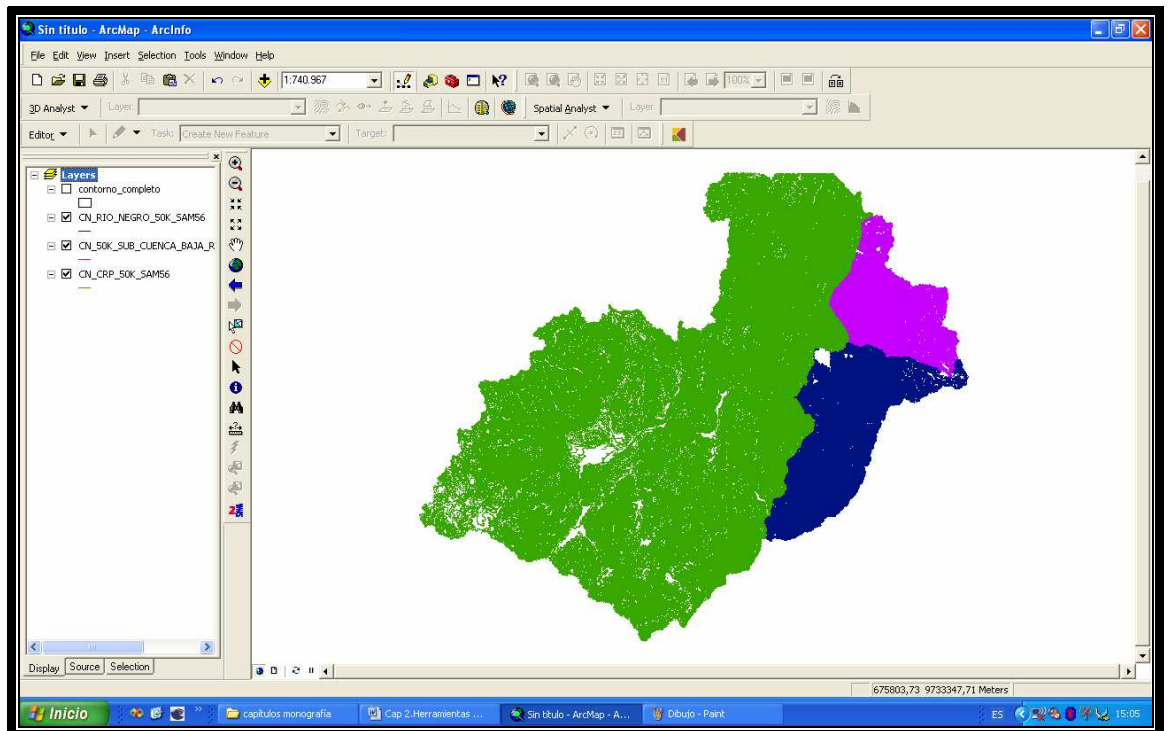


Figura 37. Subcuencas involucradas



### 3.2.2.2. Carga del *shape* del contorno de la cuenca del río Paute actualizada

Una vez realizado el paso anterior, debemos cargar el contorno actualizado de la cuenca del río Paute.

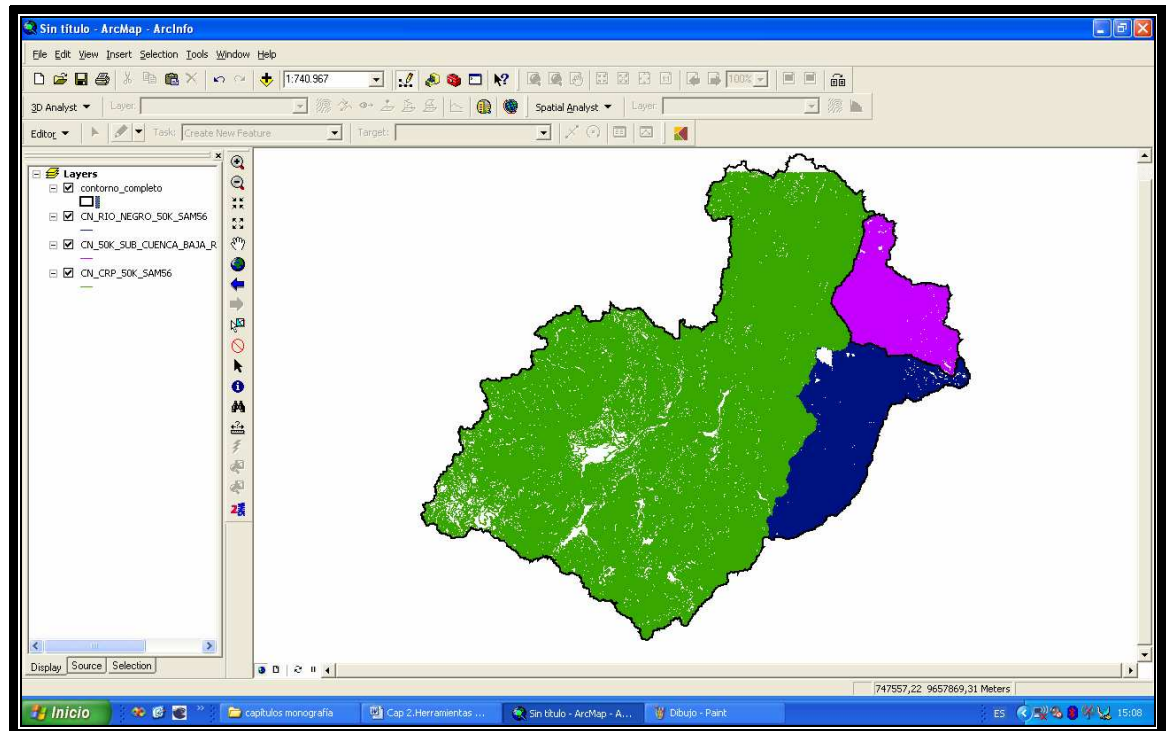


Figura 38. Contorno actualizado CRP

### 3.2.2.3. Realizamos un *Merge* de las entidades.

En este punto los *shapes* involucrados están listos para realizar el *merge* final para la obtención de la cartografía actualizada de la cuenca del río Paute, al realizar este procedimiento es recomendable crear una carpeta propia para la información resultante. Además se debe cambiar la nomenclatura de los *shapes* resultantes como se puede apreciar a continuación:

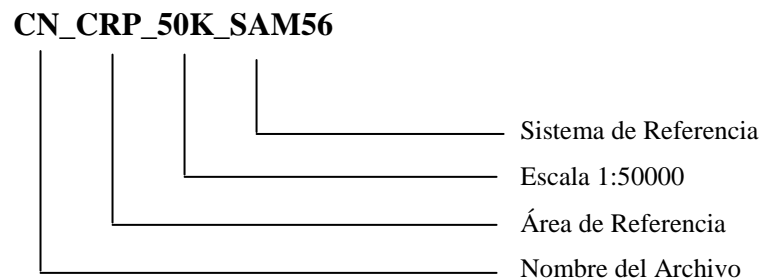
#### Formato:

- La temática del *shape*
- El nombre CRP (cuenca del río Paute)
- La escala
- Su sistema de coordenadas
- Establecer un nombre que describa nemotécnicamente el contenido del *shape*.  
Ejemplo: CN (Curvas de Nivel).
- El nombre del sector al cual representa en mayúsculas.  
Ejemplo: CRP (cuenca del río Paute)

- La escala a la cual está representada la capa, en nuestro caso 1:50.000  
Ejemplo: 50K
- El sistema de referencia del *shape*, este puede ser SAM56 o WGS84

### Ejemplo Nomenclatura Completa

Tomando el caso descrito con anterioridad, de las curvas de nivel involucradas en la actualización de la cuenca del río Paute, el resultado de aplicar esta nomenclatura sería el siguiente.



### 3.2.3. Verificación de la información generada

- Líneas bien conectadas, número de entidades correspondientes (poblados, centros educativos, cerros lomas etc.)
- Revisión de las tablas (registros) que no exista información duplicada.
- Repetición del proceso de depuración descrito anteriormente.

## 4. Otros documentos

- Ayuda ArcGIS 9.1

### 5.3.4. Contenido 4. Proyección PSAD56 WGS84

#### 1. Propósito

En el siguiente apartado se trata de presentar la forma de proyectar en los diferentes sistemas de referencia la información cartográfica que se ha logrado desarrollar hasta el momento, ya que el propósito de esta monografía es depurar, actualizar y publicar la información cartográfica de la cuenca del río Paute en los dos sistemas de coordenadas primordiales que se utilizan en el Ecuador actualmente que son: PSAD56 y WGS84.

## **2. Alcances**

Al tener la información lista, esto es: depurada, actualizada y aprobada se procederá a realizar la proyección en el sistema WGS84 ya que la información base ha sido trabajada en el sistema de referencia PSAD56.

## **3. Descripción**

A continuación describiremos la información necesaria para realizar el proceso de proyección a los diferentes sistemas de referencia que existen.

### **3.1. Proyección de la información generada del sistema PSAD56 a WGS84.**

Como se mencionó en el capítulo 1 los sistemas de referencia que van a ser utilizados para este proyecto son el PSAD56 y el WGS84, durante la realización de esta monografía se ha trabajado en PSAD56, por lo que se tiene que transformar o generar la misma información pero proyectada en el sistema de referencia WGS84.

#### **3.1.1. Ejemplo de transformación o proyección a un sistema de referencia.**

A continuación describiremos el proceso de proyección de un sistema de referencia a otro para nuestro caso de PSAD56 a WGS84. Este ejemplo se lo realizará utilizando *ArcCatalog*, por lo que procedemos a abrir el programa y localizar el archivo a ser proyectado, como se puede apreciar en el siguiente gráfico. (Figura 39).

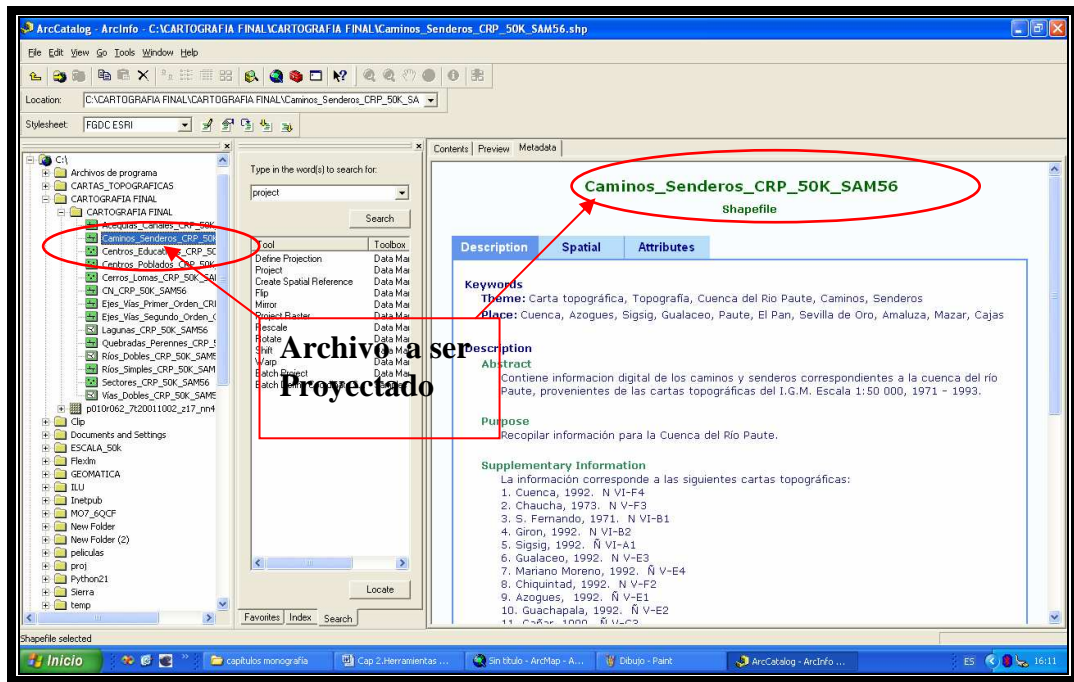


Figura 39. Visualización ArcCatalog

Localización de la herramienta de proyección dentro de *ArcToolBox*, la cual nos permitirá hacer la proyección entre los diferentes sistemas de coordenadas existentes. Esta herramienta se puede apreciar en el siguiente gráfico (Figura 40)



Figura 40. Localización Comando Project

Una vez activada la herramienta de proyección aparecerá el siguiente cuadro de diálogo (Figura 41) el cual tiene varios parámetros de entrada.

El primer parámetro es el archivo de origen a ser proyectado. El segundo parámetro es el destino del archivo proyectado, en este punto recomendamos se cree una carpeta nueva en donde almacenar la información generada para así mantener una distinción entre los dos sistemas de referencia con los que trabajaremos. Además de esta manera mantenemos una correcta organización y control sobre los procesos e información que generamos. El tercer parámetro es el sistema de coordenadas al cual el archivo origen será proyectado.

Un parámetro adicional, aunque no obligatorio, es el *set* de transformación. Este *set* de transformación son un conjunto de parámetros entregados por el NIMA en donde según el *set* de transformación puede dar mejores resultados. Los *sets* de transformación que nosotros como desarrolladores de esta monografía hemos utilizado y comparado son el *set* de transformación 1 y el *set* de transformación 6 que son los que más se ajustan a nuestra realidad utilizando la herramienta de *ArcGis*.

Luego de haber realizado diferentes ejercicios de prueba se logró determinar que el *set* de transformación 1 es el que más se ajusta a la cartografía que actualmente utilizamos en el Ecuador.

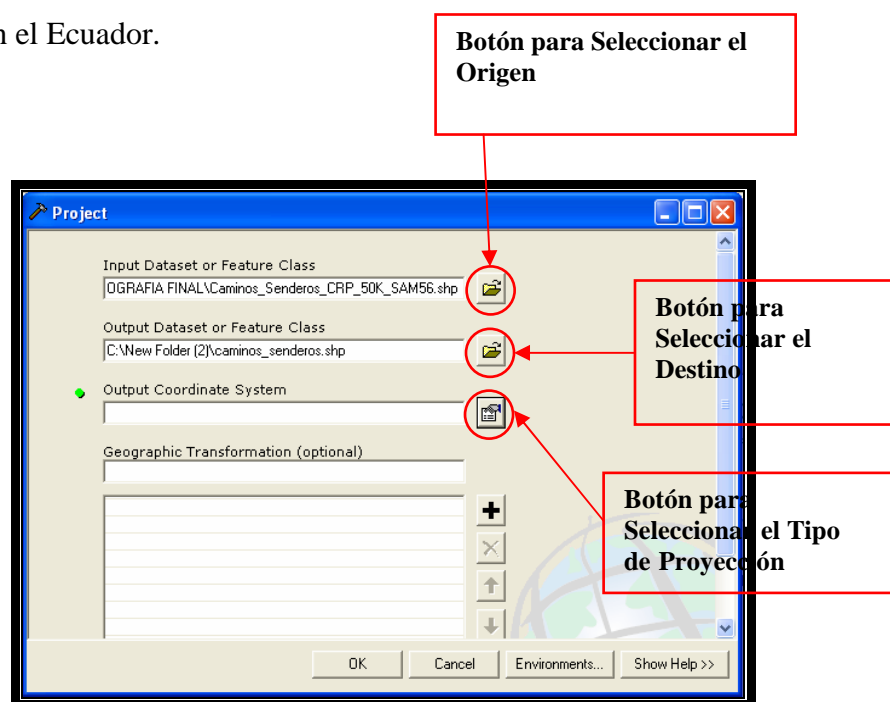


Figura 41. Herramienta *Project*

En la figura 42 se puede apreciar que existen dos formas o métodos para poder proyectar un archivo a un sistema de referencia cualquiera. Estas dos formas son: Importar el sistema de referencia desde un archivo que ya tiene configurado su sistema de referencia. El problema al utilizar esta forma es que si los metadatos del archivo de donde estamos importando el sistema de proyección no está bien editado o actualizado no sabremos el *set* de transformación que se utilizó e inclusive que sistema de referencia está utilizando. Por lo mencionado anteriormente recomendamos utilizar la forma tradicional para proyectar los sistemas de referencia de cualquier archivo, este proceso lo describimos a continuación:

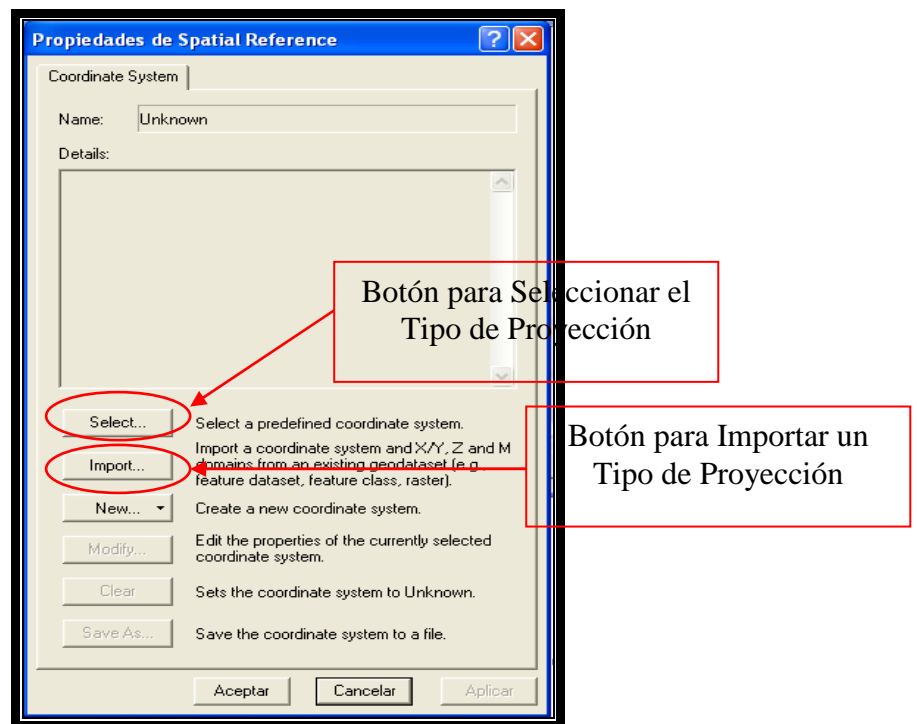
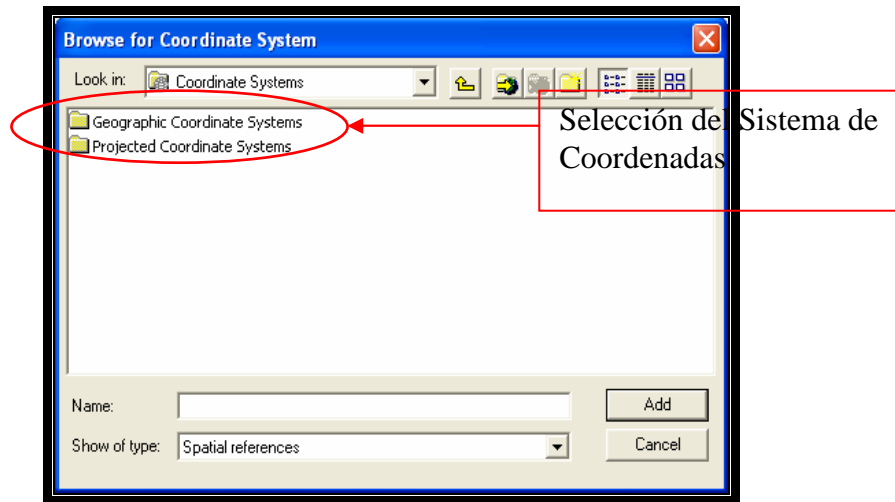


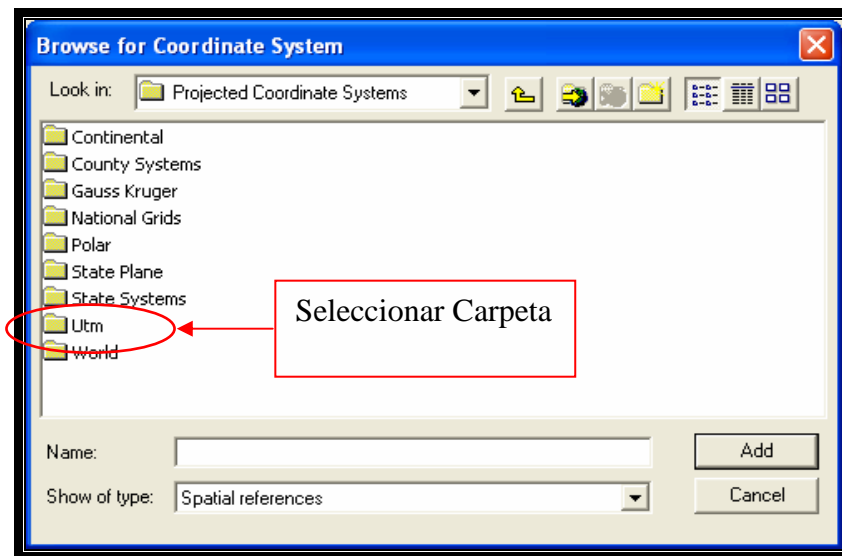
Figura 42. Propiedades de la Referencia Espacial

Una vez presionado el botón de seleccionar, aparecerá el siguiente cuadro de diálogo en donde escogeremos la carpeta de sistemas de coordenadas proyectadas.



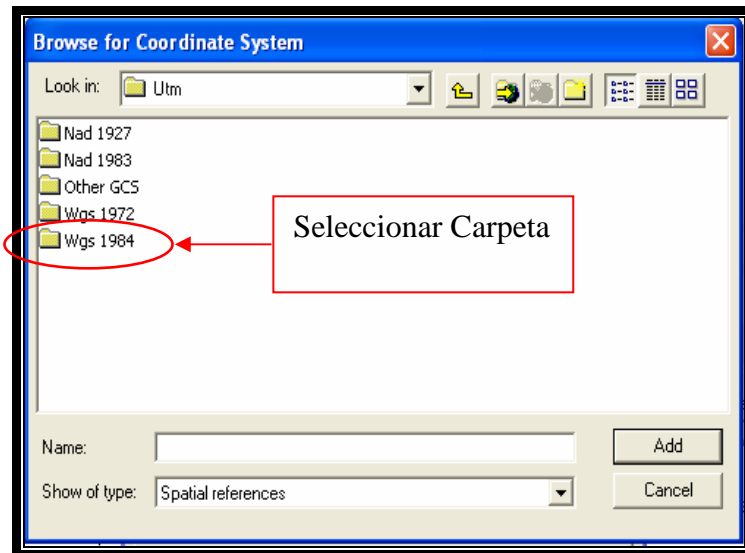
**Figura 43. Sistemas de Coordenadas**

Luego de ingresar en esta carpeta aparecerá el cuadro de diálogo que contiene las diferentes carpetas con la información de los diferentes sistemas de referencia existentes o utilizados por ESRI. En este cuadro de diálogo seleccionaremos la carpeta UTM que es el sistema de coordenadas que están utilizando nuestros archivos.



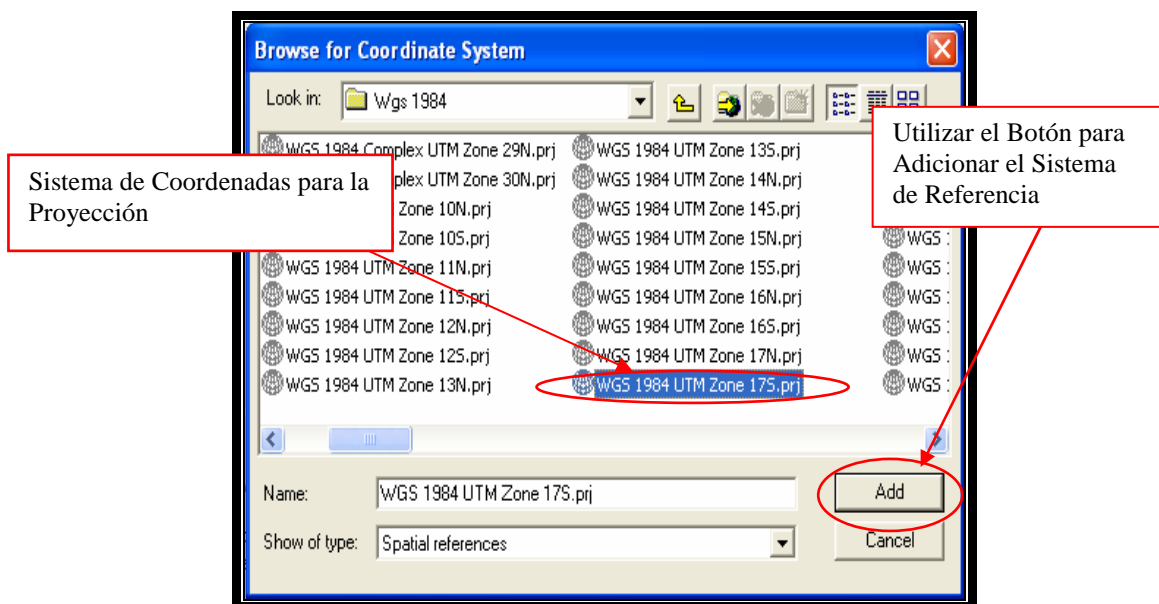
**Figura 44. Sistemas de coordenadas proyectadas**

Al ingresar en la carpeta UTM se desplegará el siguiente cuadro de diálogo con las diferentes carpetas que contienen la información de los diferentes sistemas UTM existentes. En este punto seleccionamos la última carpeta que es WGS84.



**Figura 45. Sistemas de coordenadas WGS84**

Dentro de la carpeta de WGS 1984 se encuentran los diferentes sistemas de proyección clasificados según su zonificación, por lo que procederemos a seleccionar el sistema WGS 1984 UTM Zone 17S.prj ya que la parte continental más importante y área de estudio involucrado se encuentra en esta zona, como se muestra en la siguiente figura 46:



**Figura 46. Tipo de Proyección**

Luego de adicionar el sistema de referencia y aceptar los cambios, se sugiere revisar en la ventana de propiedades que estos cambios se hayan realizado en el archivo a ser modificado. En la siguiente figura se puede apreciar una forma fácil y sencilla de verificar que estos cambios se hayan asignado al archivo.



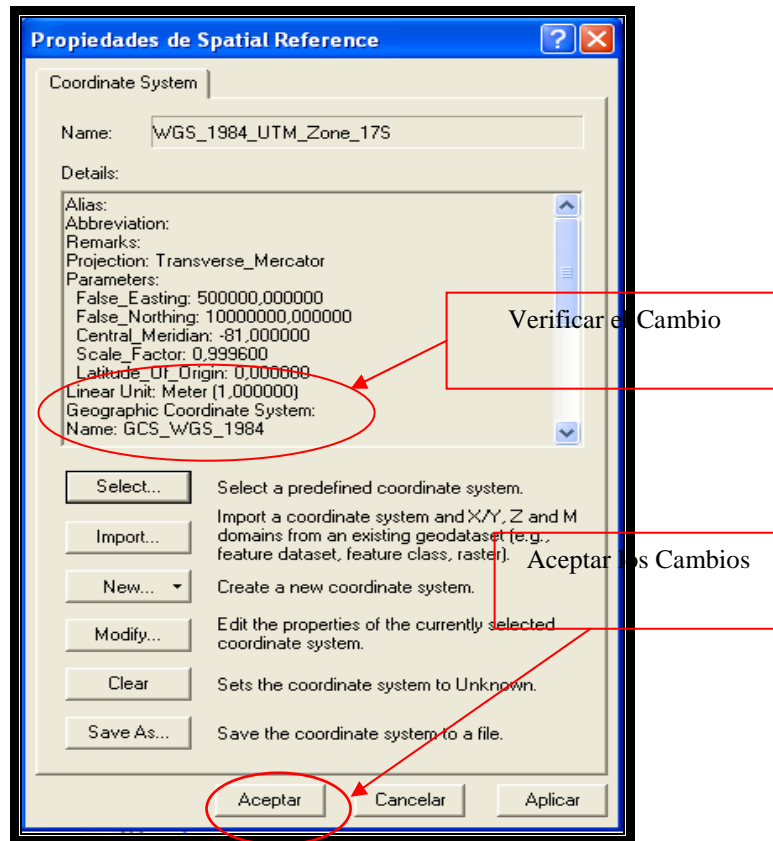


Figura 47. Propiedades del shape proyectado

Una vez verificada esta información procederemos a establecer el set de transformación a utilizarse en la proyección, para establecer este parámetro recurrimos a la lista desplegable que se activó al aceptar los cambios en el paso anterior (Figura 25).

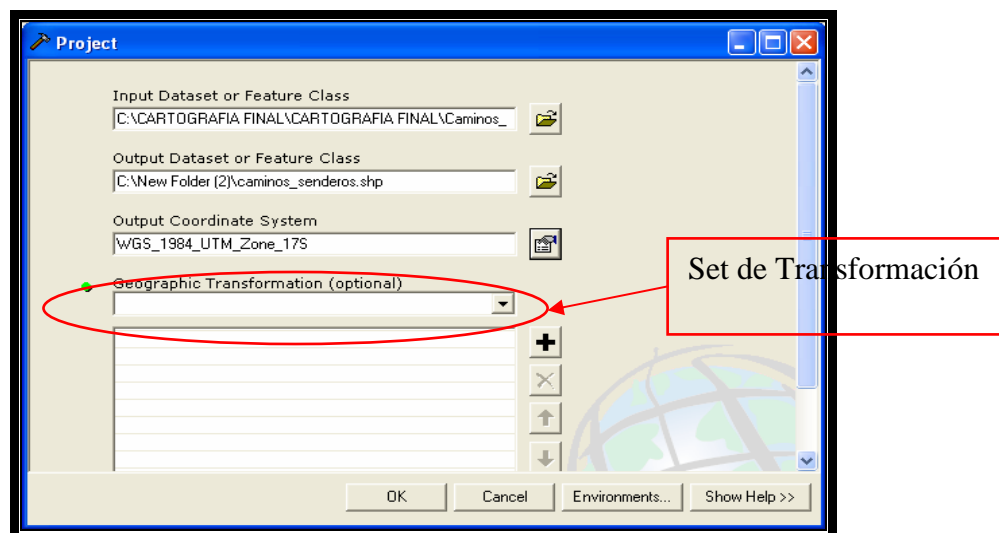


Figura 48. Localización del Set de transformación

Procedemos a desplegar la lista y a seleccionar el set de transformación número 1 el cual hemos verificado se ajusta mejor a la cartografía de nuestra región.

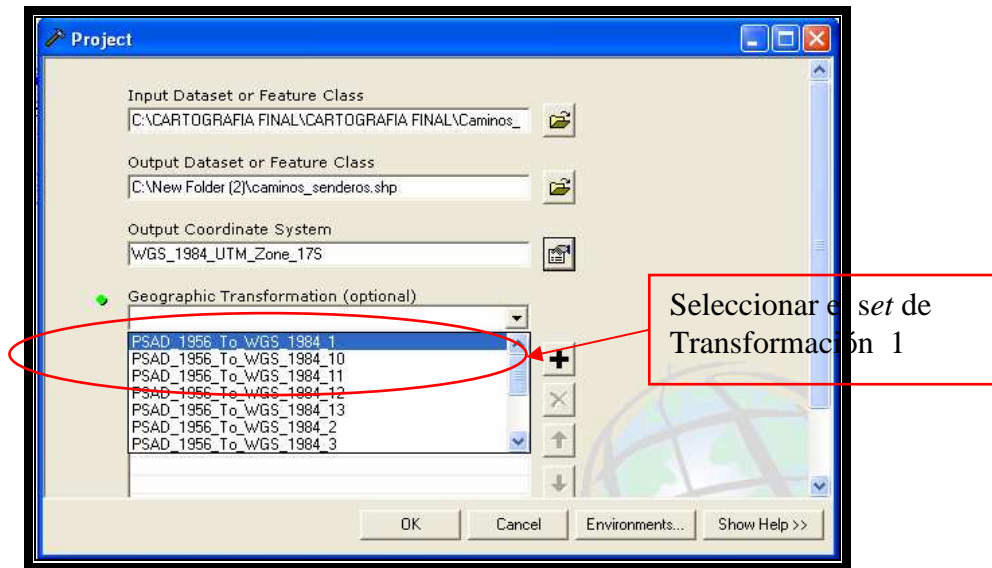


Figura 49. Selección del set de transformación

Una vez seleccionado y aceptado todos los parámetros ingresados en el cuadro de diálogo anterior, procederemos a verificar que no existan errores en nuestra proyección, esto lo podemos realizar verificando el estado del siguiente cuadro de diálogo (Figura 50).

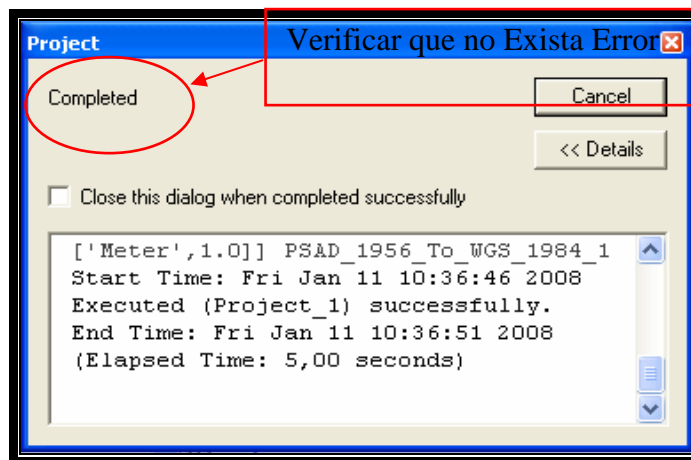


Figura 50. Estado de la proyección

Otra forma de verificar que todos los cambios se hayan realizado satisfactoriamente es utilizando el *ArcCatalog*, donde procederemos a seleccionar el archivo proyectado e ingresar en la pestaña de *Metadata* y luego activar la pestaña *Spatial* como se puede apreciar en la siguiente figura.

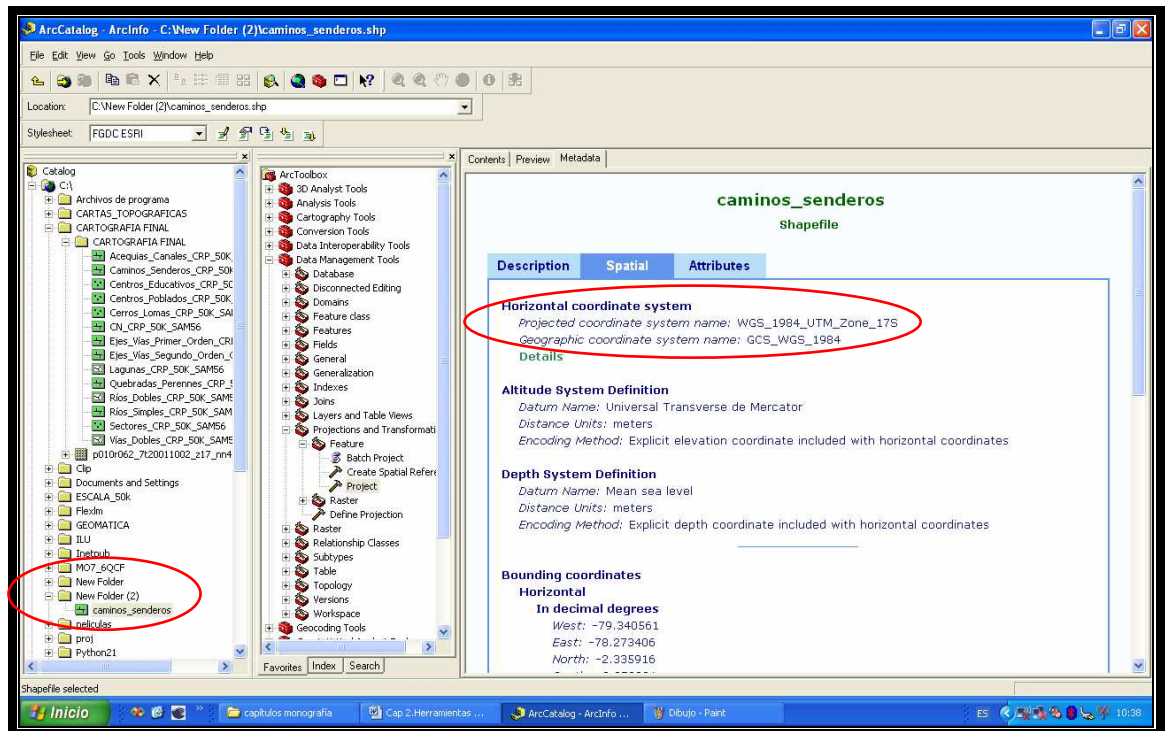


Figura 51. Verificación mediante ArcCatalog

### 5.3.5. Contenido 5. Edición de Metadatos

#### 1. Propósito

Una vez que se tiene toda la información preparada y aprobada, proyectada a los dos sistemas de referencia, se debe editar los metadatos de las cartas involucradas para que exista una concordancia entre los datos que se están representando en la cartografía y su descripción representada mediante los metadatos.

Como existen diferentes formatos para la representación de estos metadatos se ha procedido a formatearlos en los tres principales formatos necesarios para una buena difusión y entendimiento al momento de la publicación de los mapas.

#### 2. Alcances

Como se mencionó antes la información será proyectada en tres formatos los cuales son: HTML por ser el estándar para las páginas Web, SGML por ser el estándar propietario de ESRI el mismo que se utiliza para vincular los diferentes *shapes* con los formatos exportados de los metadatos. Y finalmente FAQ que se podría vincular con el formato general de la ISO (Internacional *Standard Organization*).

### 3. Descripción

A continuación se describirá la metodología para realizar la importación y exportación de los metadatos asociados a un archivo.

#### 3.1 Manejo y actualización de los metadatos en base al manual de CLIRSEN y formatos adicionales que se utilizan en la actualidad.

Al llegar a este punto, toda la información esta depurada y actualizada, por lo que el único proceso faltante es el actualizar los metadatos relacionados a cada una de las capas de información. Este proceso se lo realizará utilizando el *ArcCatalog*, por medio de esta herramienta se importarán y exportarán en los diferentes formatos la información relacionada a las diferentes capas temáticas existentes en la cuenca baja del río Paute.

Se tiene que mencionar que los metadatos originales que se exportarán e importarán son los datos pertenecientes a la cartografía anterior de la cuenca del río Paute, estos datos tendrán que ser editados y actualizados con la nueva información generada, el proceso será descrito a continuación en esta monografía.

##### 3.1.1 Exportación de metadatos actuales de la cartografía de la cuenca del río Paute existente en formato SGML.

En la siguiente figura se describen los diferentes comandos existentes en la barra de herramientas asociada a los metadatos.

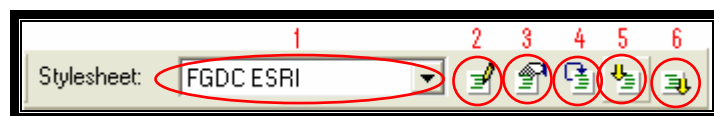


Figura 52. Barra de Herramientas Metadatos

1. Lista desplegable para la selección del formato de visualización de los metadatos.
2. Botón la para edición de metadatos.
3. Propiedades de los metadatos.
4. Creación y actualización de metadatos.
5. Botón para la importación de metadatos.
6. Botón para la exportación de metadatos.

El primer paso para procesar los metadatos es seleccionar el archivo al cual se le van a crear o editar metadatos. Este proceso se lo realizará en el *ArcCatalog* como se puede observar en la siguiente figura:

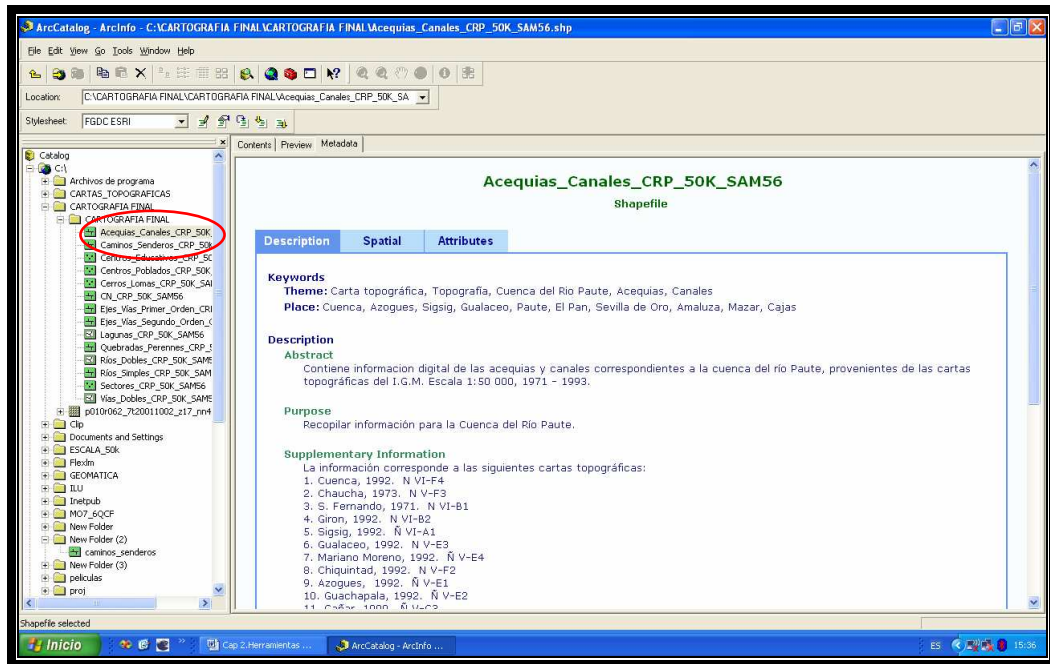


Figura 53. Selección de shape a editar metadatos

En nuestro caso ya existe información de metadatos anterior que está relacionada con la cuenca del río Paute, la cual solo requiere ser actualizada en su contexto por lo que procederemos a exportar estos metadatos para luego importarlos hacia la nueva cartografía generada en esta monografía.

Al presionar el botón de *Export Metadata* aparecerá el siguiente cuadro de diálogo en el cual ingresaremos la nueva dirección en donde se depositarán los metadatos exportados, estos archivos deberán ser exportados en formato SGML ya que este es el formato propietario del *ArcGis*.

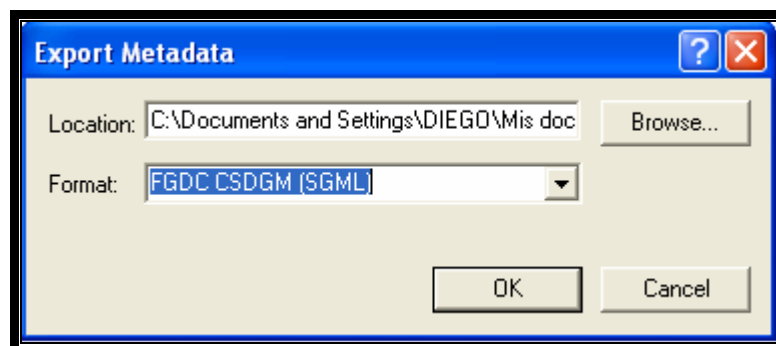


Figura 54. Cuadro de diálogo de exportación

Luego de haber ingresado la dirección y el formato de exportación del archivo procedemos a verificar la existencia del mismo en la carpeta creada.

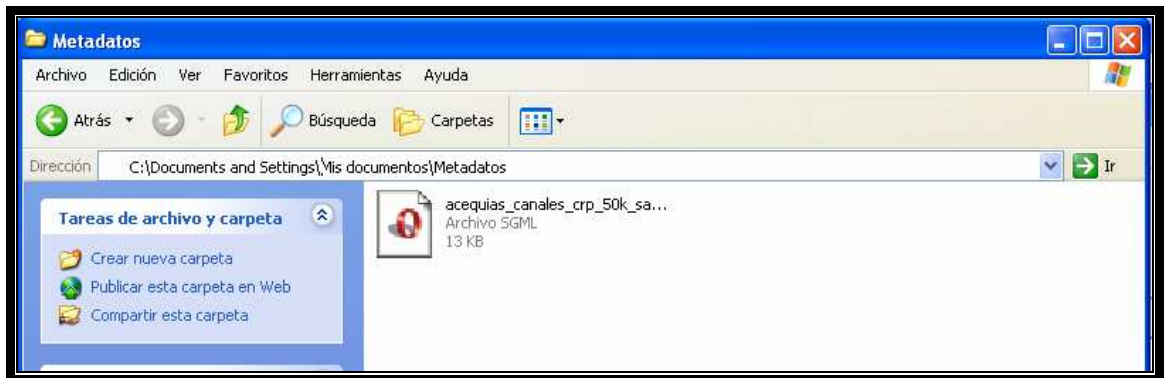


Figura 55. Verificación del archivo SGML

### 3.1.2 Importación de los metadatos exportados anteriormente con lo que se vincula con los *shapes* respectivos (según su temática).

El siguiente paso después de haber exportado todos los archivos relacionados a cada una de las capas temáticas existentes de la cuenca del río Paute actualizada procederemos a importar estos archivos según su correspondencia de nombres.

Al presionar el botón de *Import Metadata* aparecerá el siguiente cuadro de diálogo, localizar la carpeta donde se depositaron los metadatos y seleccionar el archivo a ser seleccionado.

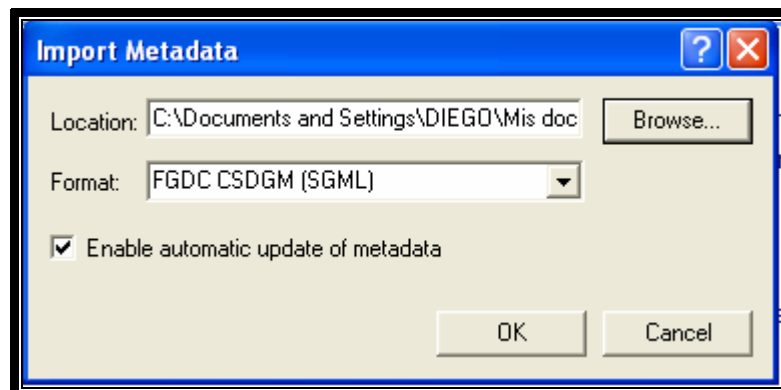
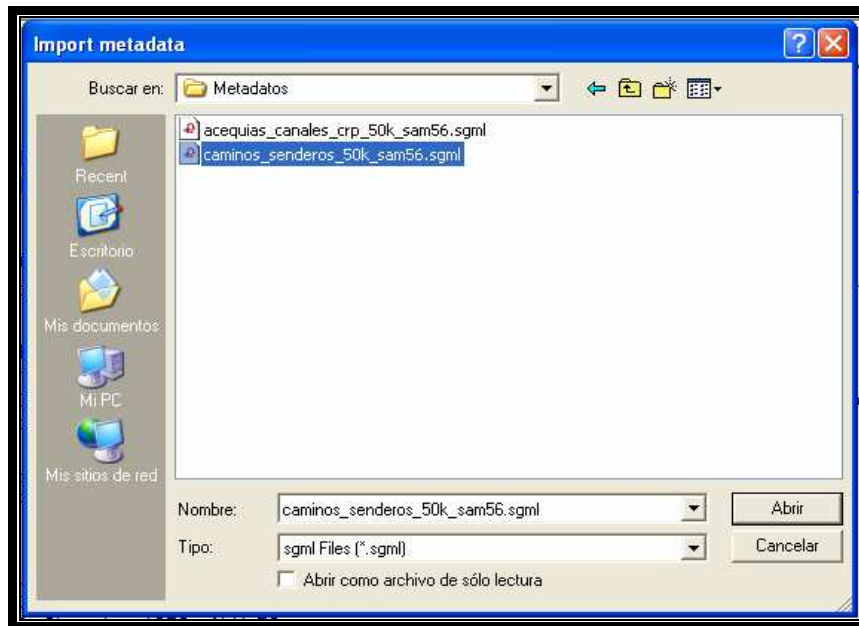


Figura 56. Cuadro de diálogo para la importación



**Figura 57. Selección del archivo a ser importado los metadatos**

Una vez seleccionado el archivo aceptamos el botón en el cuadro de diálogo con lo que los metadatos quedan adjuntos al archivo o capa de una temática específica.

### **3.1.3 Edición de los metadatos según el manual proporcionado por el IERSE (Manual de metadatos CLIRSEN), cabe recalcar que la actualización se dió sobre los campos en donde ya existía información.**

Una vez realizada la adición de los metadatos a los archivos correspondientes procederemos a la edición o actualización de esta información para lo cual presionaremos el botón de *Edit Metadata*, al hacer esto aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



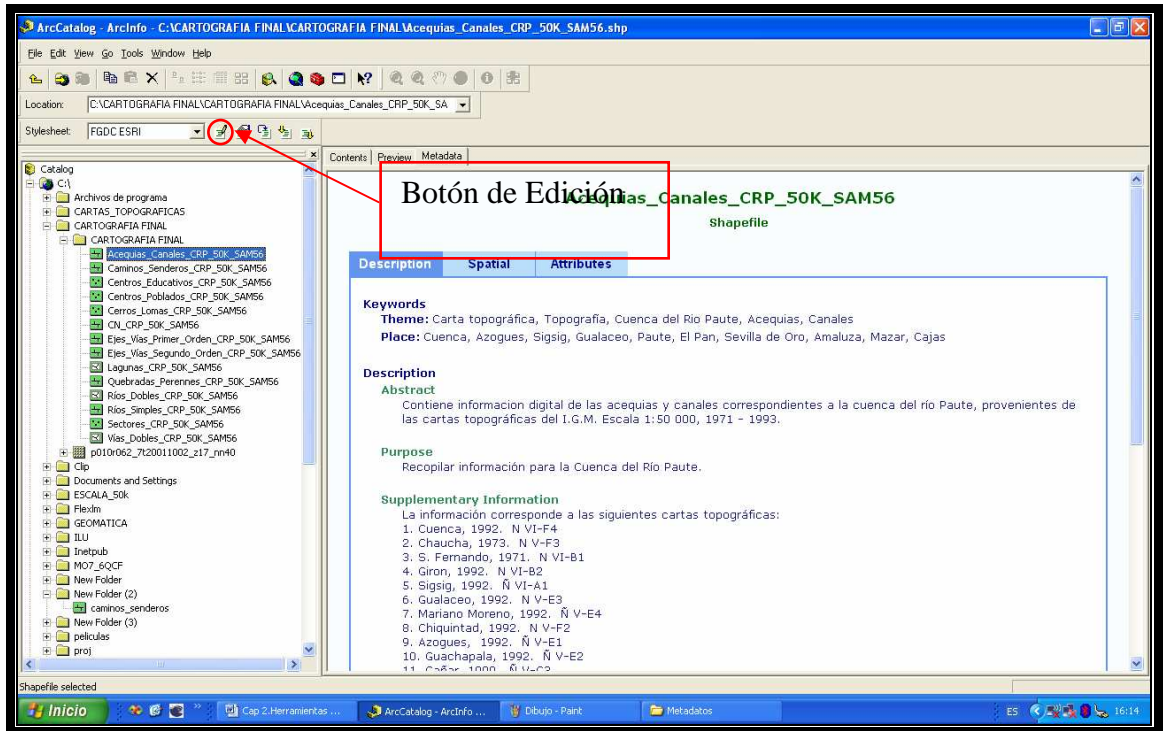


Figura 58. Localización del botón de Edición de metadatos

Al aparecer este cuadro de diálogo tenemos a nuestra disposición todas las pestañas que contienen la información relevante a los metadatos de un archivo en específico, y es cuestión de políticas de la organización, estándares de presentación y disponibilidad de la información que se quiere publicar sobre el material o información del presente.

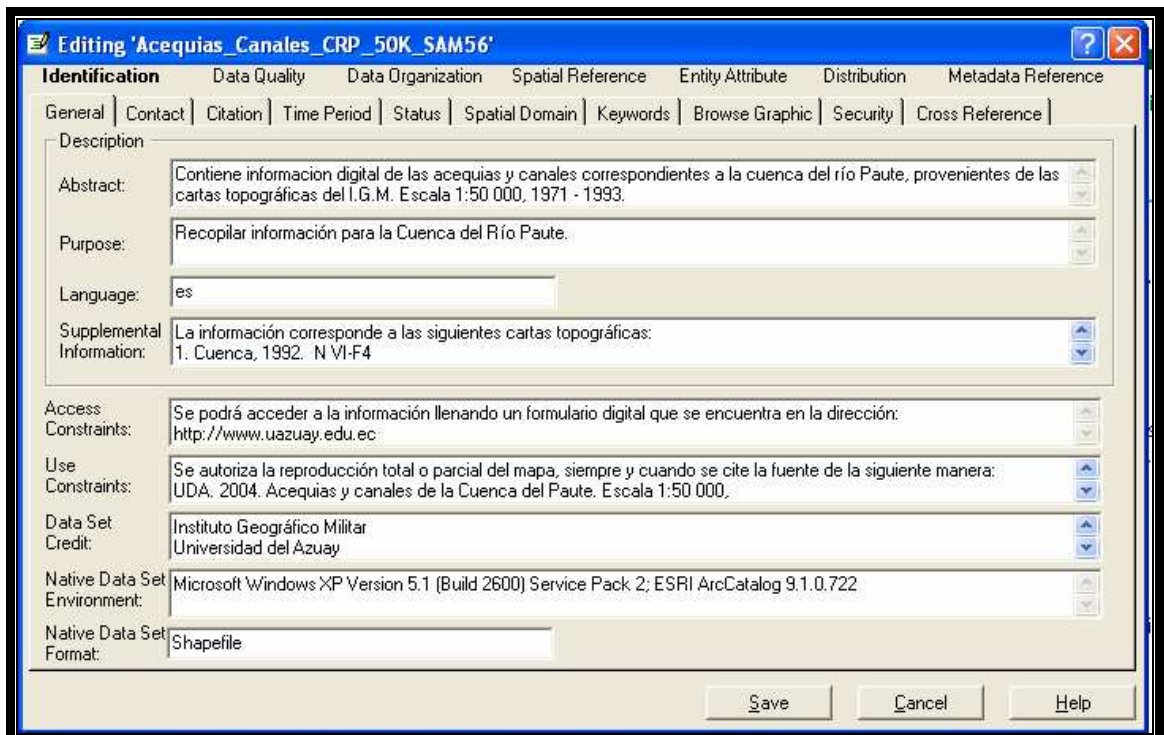


Figura 59. Ventana de edición de metadatos



### 3.1.4 Exportación de los metadatos a los diferentes formatos SGML, FAQ Y HTML para su posterior inclusión en el servidor de mapas

Los metadatos pueden ser exportados a diferentes formatos de publicación según la necesidad del usuario o empresa. Estos formatos pueden ser: FAQ, SGML, HTML y otros que no son estándares muy difundidos en la actualidad.

En el siguiente cuadro de diálogo se puede apreciar al forma de cómo exportar los metadatos a los diferentes formatos existentes.

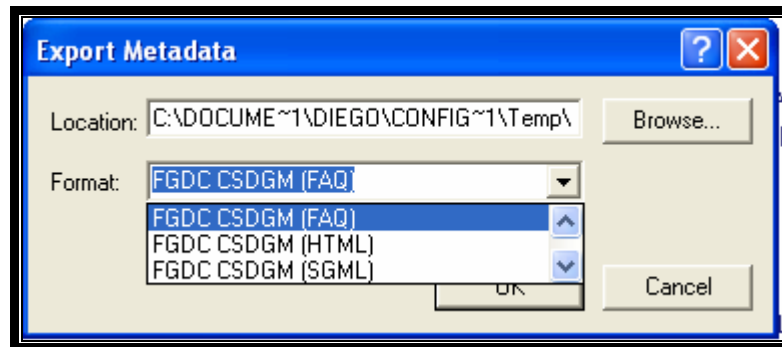


Figura 60. Tipos de formatos de exportación de metadatos

### 3.1.5 Visualización en los diferentes formatos posibles dentro de ArcCatalog

Dentro de la herramienta de ArcCatalog, podemos visualizar en diferentes estilos o formatos de visualización de metadatos que existen y que son los más utilizados en la actualidad. En la siguiente figura se muestra en donde se encuentra la opción para la visualización de estos formatos:

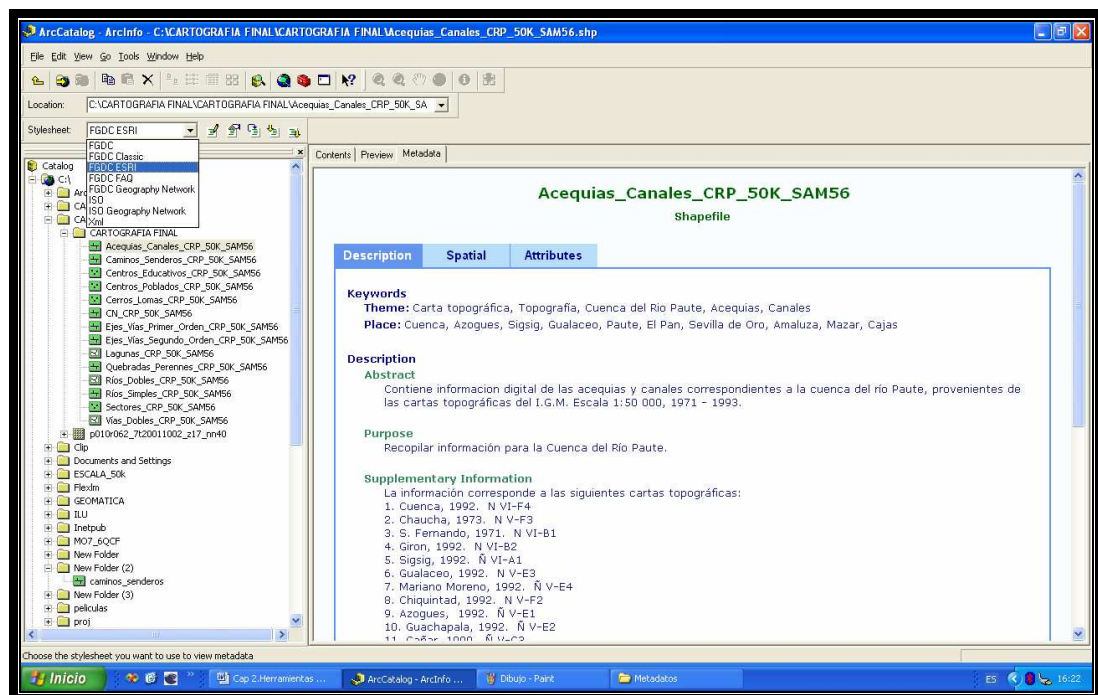


Figura 61. Vista preliminar en varios formatos de metadatos

#### 4. Otros documentos

- Manual de Metadatos (CLIRSEN). [rodrigo.moreno@CLIRSEN.com](mailto:rodrigo.moreno@CLIRSEN.com)
- Manual de la ISO
- <http://www.esri-es.com/index.asp?pagina=18>

#### 6. Conclusiones

En el capítulo 2 se describieron las herramientas de geoprocésamiento utilizadas para la depuración y actualización de la cartografía, además de la descripción de la propia herramienta, se explotó al máximo la funcionalidad y prestaciones de la mencionada herramienta.

Se logró establecer una metodología en base a diferentes fuentes bibliográficas, esto para la depuración, actualización, aprobación, liberación, seguridad, consistencia de la información. Todo esto para poder establecer tanto un estándar como una nomenclatura general apropiada para la situación encontrada al momento de comenzar esta monografía.

Los resultados obtenidos al aplicar estos estándares y procedimientos fue lograr una sistematización para la depuración y actualización correcta de la cartografía temática involucrada en la cuenca del río Paute.

Se estableció un glosario de términos que establecen tanto acrónimos como terminología básica para el entendimiento de estos procesos.

Como se mencionó antes se logró determinar un estándar de la nomenclatura de las capas temáticas que nos ayudan a simplificar procesos futuros aplicados a cualquier cartografía.

Otro punto importante es que se establecen algunas reglas básicas para la depuración de cartografía y se hacen muchas referencias a información adicional a la cual se puede recurrir para poder establecer ya una normativa general para la depuración de cartografía en la universidad del Azuay, específicamente en el departamento del IERSE.

Una vez establecido la metodología y herramientas que se usarán en la depuración y actualización se procedió a la delimitación de las cuencas involucradas en dicha actualización. Al encontrarse delimitadas las cuencas tanto cartográficamente como temáticamente se procedió a la creación del nuevo contorno o si se prefiere al contorno actualizado de la cuenca del río Paute utilizando la herramienta geomática ArcGis.

Como uno de los motivos primordiales de esta monografía es tener la información actualizada de la cartográfica relacionada con la cuenca del río Paute, se debe tener esta información en los dos sistemas de referencia que más se utilizan en nuestro entorno por lo que esta información se proyectó en WGS84 y PSAD56. Como es norma internacional y además requisito de esta monografía se exportaron y actualizaron los metadatos relacionados a estas capas a los diferentes formatos de publicación de información.

## Capítulo 3. Servidores de Mapas

### 1. Propósito

Este capítulo tiene como objetivo el brindar una explicación clara y concisa sobre lo que representa un Servidor de mapas así como los alcances y bondades que presta. Se expondrán algunos de los servidores de mapas más utilizados de los cuales el usuario escogerá el que más se adapte a sus necesidades.

Principalmente nos centraremos en el Servidor de Mapas MapServer que se encuentra libremente en Internet sin necesidad de cancelar ningún valor por su licencia y su utilización, es por eso que cada día capta mayor atención de personas, organismos, instituciones que necesitan publicar su información cartográfica.

### 2. Alcances

El presente capítulo contiene información de forma general sobre los servidores de mapas y las facilidades que estos prestan al momento de publicar información cartográfica. De esta forma pretendemos dar a conocer aspectos básicos que involucran la publicación de cartografía a través de Internet.

### 3. Conceptos / Abreviaturas

- **URL.-** *Uniform Resource Locators* o Único Recurso de Localización.
- **WMS.-** Abreviatura para *Web Map Service*. Estándar definido por la *OpenGIS* que provee una interfaz estándar para consultas y acceso a capas de información de los servidores de mapas. Clientes y Servidores que usen el estándar WMS podrán comunicarse entre si.
- **WFS.-** *Web Feature Service* del Consorcio *Open Geospatial Consortium* o OGC es un servicio estándar, que ofrece un interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, como por ejemplo, editar la imagen que nos ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos. Para realizar estas operaciones se utiliza el lenguaje GML que deriva del XML, que es el estándar a través del que se transmiten las órdenes.

- **GML.-** Acrónimo inglés de *Geography Markup Language* (Lenguaje de Marcado Geográfico). Es un sublenguaje de XML descrito como una gramática en XML *Schema* para el modelaje, transporte y almacenamiento de información geográfica. Su importancia radica en que a nivel informático se constituye como una lengua franca para el manejo y trasvase de información entre los diferentes software que hacen uso de este tipo de datos, como los Sistemas de Información Geográfica. GML se diseñó a partir de la especificación abstracta producida por el grupo *OpenGIS*, ahora *Open Geospatial Consortium*, y de la serie de documentos ISO 19100. GML no contiene información específica sobre como se debe hacer la visualización de los datos representados. Para ello se utilizan estilos que se relacionan a GML y se describen en otros sublenguajes de XML.
- **GIS.-** (*Geographic Information System*) Sistema de Información Geográfica que capta, analiza, manipula y muestra los resultados de datos relativos a la geografía terrestre, combinándolos a conveniencia del usuario.
- **OGC.-** El *Open Geospatial Consortium* (OGC) fue creado en 1994 y agrupa a más de 250 organizaciones públicas y privadas. Su fin es la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocésamiento y facilitar el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios. Anteriormente fue conocido como *Open GIS Consortium*.
- **Geoprocésamiento.-** Manipulación y análisis de la información con referencia geográfica.
- **XML.-** EXtended Markup Language. Es un metalenguaje para la descripción y estructuración de datos utilizando marcas. Al referirnos a metalenguaje significa que es un lenguaje para definir otros lenguajes. El objetivo de XML es separar de un documento su contenido, estructura inclusive su presentación.
- **JPEG.-** Es uno de los formatos diseñados por el *Joint Photographics Expert Group* para trabajar con fotografía digital estática, lo que significa que no es especialmente adecuado para comprimir imágenes lineales ni secuencias de video.

- **GIF.**- Es un formato creado por *CompuServe* con la idea de ser totalmente independiente del ordenador y poder ser visualizado en cualquier Terminal de una red.
- **TIF (*Tagged Intergange File Format*).**- Fue diseñado de forma específica como fichero universal de intercambio de imágenes por un consorcio de vendedores. Tiene unas especificaciones muy amplias lo que genera que no exista un formato único. Existen 32 tipos de versiones básicas y un número bastante elevado de posibles combinaciones.
- **BMP (*Windows Bitmap*).**- Es un estándar de Microsoft Windows, incluso para los ficheros internos como son los tapices. Pueden presentarse comprimidos según el método RLE (*Run Lenght Encoding*).

#### **4. Responsabilidades**

Al ser este un capítulo informativo la responsabilidad de lo descrito en este apartado será responsabilidad de los autores de este documento.

#### **5. Contenido. Introducción a Servidores de Mapas**

El apartado que a continuación se describe contendrá información relevante para comprender qué es un servidor de mapas y la funcionalidad que este proporciona.

##### **5.1. Introducción Conceptual a los Servidores de Mapas**

Antes de comenzar a describir el funcionamiento y las prestaciones de los servidores de mapas haremos una pequeña descripción de lo que es un servidor de mapas.

###### **5.1.1. ¿Qué es un Web Map Service?**

Es un componente de software encargado de producir “carto-imágenes” o “mapas” a partir de datos georeferenciados.

En si no se accede a la capa de información, sino a una representación gráfica del mismo que puede encontrarse en diferentes formatos como: jpg, bmp, png, etc., según sea la conveniencia del usuario; esto es muy conveniente ya que al ser un servicio que se encontrará en Internet, la información no deberá tener un tamaño excesivo que pueda producir que la visualización del mapa sea lento y tedioso para el usuario.

Este mapa puede contener información de tipo vectorial (*shapes*), ráster, remota o base de datos; que pueden encontrarse en el servidor local o puede hacerse referencia a datos remotos conectados a través de Internet.

En la siguiente figura vamos a representar el esquema de una petición de un usuario al servidor de mapas.

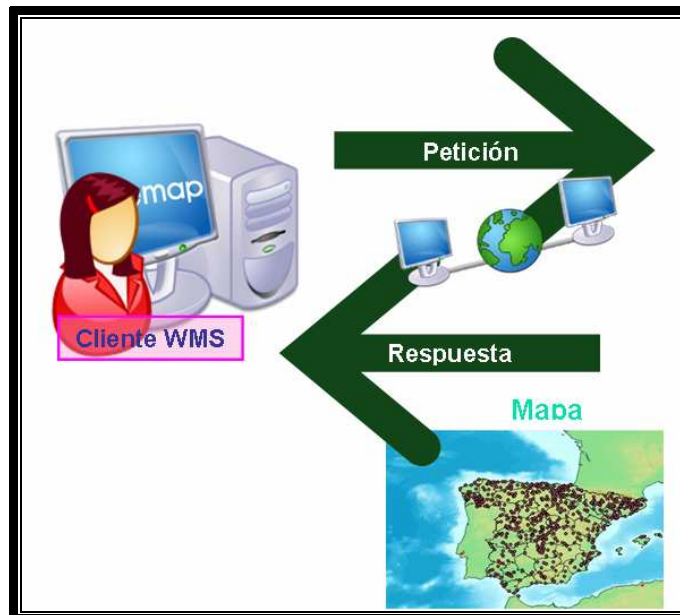


Figura 62. Esquema de funcionamiento del Servidor de Mapas

1. El usuario a través de la Red (en este caso Internet) hace su petición al servidor de mapas a través de un browser (Internet Explorer, Opera, Netscape, Mozilla, etc.) la cual será enviada como un URL hacia el servidor de mapas.
2. El Servidor de mapas procesará la información y emitirá un resultado hacia el browser del cliente.

### 5.1.2. Cliente WMS

Un Cliente WMS representa un conjunto de plantillas Web creadas por gente especializada en la publicación de mapas a través de Internet y su función consiste en simplificar la tarea tanto en implementación como en utilización de un *Web Service Map*.

En estas plantillas prácticamente se automatizan las peticiones al servidor de mapas para presentarlos a través de la *Web* con una funcionalidad enriquecida con paneles de control, leyenda, mapa de referencia entre otras prestaciones posibles. A continuación mencionamos algunas direcciones de Internet donde podemos visualizar algunos de estos Clientes WMS:

- <http://www.wmsviewer.com/main.asp>
- <http://mapas.topografia.upm.es/santuarios>
- <http://www.idee.es>
- <http://mapas.topografia.upm.es/larioja2>

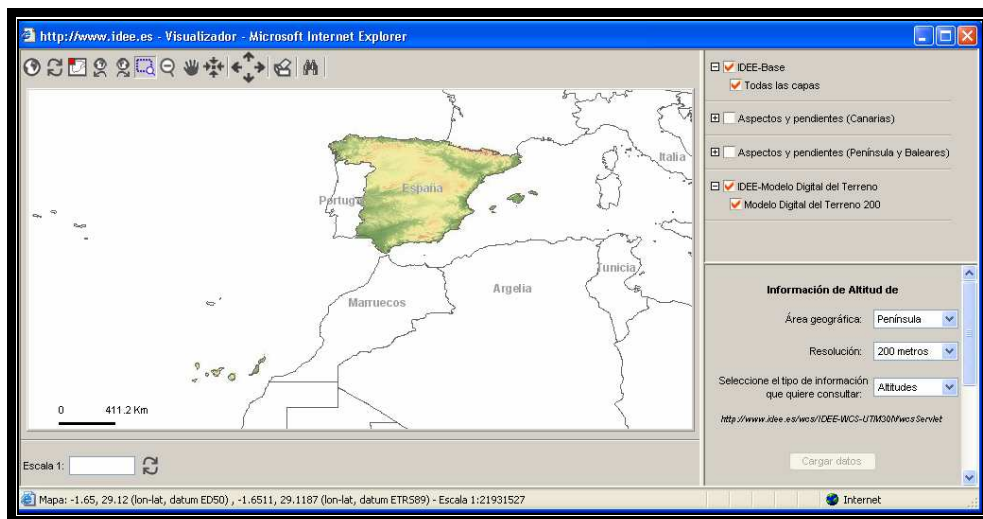


Figura 63. Ejemplo Cliente WMS

**WMS:** Es un servicio en donde el *cliente* de un servidor WMS recibe un gráfico que puede visualizar simultáneamente con la cartografía propia. Los servicios WMS son probablemente la forma más sencilla de compartir un mapa donde "no hay nada que consultar o filtrar", como es el caso con nuestro mapa de fondo y los límites administrativos que sirven de referencia espacial. Además, con WMS el *cliente* recibirá por defecto la cartografía con el mismo estilo que utiliza el servidor de origen y no necesita especificar en detalle cómo y cuándo y qué se visualiza en su entorno.



Un caso especial es la conexión WMS utilizando *StyledLayerDescriptors* (SLD). Estos ficheros en formato XML permiten superar en parte las limitaciones mencionadas anteriormente, esto al especificar la apariencia del mapa (colores, símbolos, etc.) y filtrar determinados valores temáticos de acuerdo a la aplicación del cliente.

En todo caso, con WMS lo que recibe el cliente es siempre un gráfico (en formatos como PNG, TIF, GIF etc.). Eso si, el gráfico esta georeferenciado y se ajusta perfectamente a la extensión del mapa del cliente, actualizándose cuando el usuario haga *zoom*.

**WFS:** Esta forma de conexión está especialmente pensada para mapas en formato vectorial y ofrece más posibilidades de consulta. Es llamada por algunos "descarga", aunque es preferible evitar esta expresión, ya que se puede confundir fácilmente con la descarga tradicional de ficheros (*shapefile*, pdf, zip etc.). Lo que se "descarga" al sistema del cliente es en realidad un fichero GML (una extensión del formato XML, para transportar y almacenar información geográfica, incluyendo la geometría y las propiedades de los objetos geográficos) que facilita la transmisión de información geográfica independientemente de la plataforma utilizada. Un fichero GML contiene entre otras cosas las coordenadas y atributos recortados del ámbito indicado, lo que el Servidor de Mapas cliente traduce de nuevo en un mapa.

### 5.1.3. Tipos de Peticiones de un WMS

Generalmente todas las peticiones realizadas en *mapserver* contendrán ciertos parámetros para indicar de qué tipo se trata.

#### Parámetros estándar WMS

```
Service=WMS  
Version=1.1.0  
Request=GetCapabilities
```

#### Parámetro propio de MapServer

```
map=c:/wamp/www/CRP/PSAD56/CRPSAM56.map
```

Las peticiones serán utilizadas para solicitar información al servidor de mapas. Existen 3 tipos de peticiones:

### ***GetCapabilities***

Informa a otros programas y clientes sobre las prestaciones que puede realizar:

- Los mapas que puede crear.
- Las características que tienen.
- Cuáles pueden ser consultados.
- Metadatos del servicio y los datos.

Ej.:

<http://mapas.topografia.upm.es/larioja?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.0&REQUEST=GetCapabilities>

Esta petición puede retornar:

- Es una operación común para todos los servicios del OGC.
- Devuelve un archivo xml con los metadatos de los servicios.
- Metadatos de las capas de información que contiene.

### ***GetMap***

Cumple la función de crear un mapa.

Ej.

<http://mapas.topografia.upm.es/cgi-bin/larioja?SERVICES=WMS&VERSION=1.1.0&REQUEST=GetMap&LAYERS=hidrografia>

### ***GetFeatureInfo***

Este comando devuelve información sobre entidades u objetos particulares mostrados en el mapa. Responde a consultas básicas sobre el contenido del mapa.

Ej.

[http://localhost/cgi-bin/itasca?service=WMS&Version=1.1.0&Request=GetFeatureInfo&layers=cities&query\\_layers=cities](http://localhost/cgi-bin/itasca?service=WMS&Version=1.1.0&Request=GetFeatureInfo&layers=cities&query_layers=cities)

#### **5.1.4. Open Geospatial Consortium (OGC)**

Hace posible la comunicación entre WMS a través de estándares que harán posible la interoperabilidad a nivel de interfase entre los componentes para intercambiar información geográfica y de esta forma puedan comunicarse los clientes y servidores WMS.

Básicamente define parámetros como:

- Vocabulario
- Sintaxis
- Comandos

### **5.2. Ventajas de los Servidores de Mapas**

Entre las ventajas principales que poseen los servidores de mapas encontramos las siguientes:

- Los usuarios ingresan a través de un Explorador de Internet (*web browser*).
- El costo de software para el usuario: puede ser ninguno.
- El descargar, convertir, transformar los datos se vuelve innecesario.
- Acceso a datos actualizados.
- *Web mapping* no requiere que los usuarios entiendan los procesos internos para visualizar los datos.
- Al ser un servicio que se encuentra en Internet puede estar a disposición de todos, a cualquier hora y en cualquier lugar del mundo.

### **5.3. Servidores de Mapas más utilizados**

Entre los servidores de mapas más utilizados para la publicación de cartografía digital podemos mencionar los siguientes:

#### **5.3.1. ArcIMS**

*ArcIMS* es el servidor de aplicaciones integrado dentro de la arquitectura *ArcGIS* que ha sido diseñado para la distribución y difusión de información geográfica, mapas y servicios *GIS* en entornos Internet/intranet.

Tanto si se opera en un entorno limitado, como en la intranet de una organización, o si se hace a través del entorno universal de Internet, es posible el empleo de *ArcIMS* para distribución de datos y funcionalidad *GIS* a múltiples usuarios.

*ArcIMS* constituye una aplicación muy potente, escalable y basada en estándares que permite, de manera rápida y sencilla, diseñar y gestionar servicios de cartografía en Internet.

El servidor proporciona el acceso a datos dinámicos y actualizados para los usuarios que tienen la necesidad de contar con información actualizada.

*ArcIMS* que es el servidor de mapas propietario desarrollado por ESRI para la publicación de la información procesada con los productos de dicha empresa, principalmente para su producto *ArcMap*; y como la información que genera es estandarizada, también se puede usar los mismos mapas creados para la herramienta *ArcReader*.



Figura 64. Ejemplo de Cliente WMS con *ArcIMS*

Entre las características principales de *ArcIMS* encontramos:

- *ArcIMS* es fácil de instalar y preparar. Puede usarse para construir un sitio rápidamente en cuestión de minutos. Los ejemplos de *ArcIMS* y las aplicaciones de ejemplo de su Sitio web hacen fácil agregar nueva funcionalidad.

- Integración con *ArcGIS*, no requiere de ninguna conversión de los datos, el usuario puede acceder a todos sus datos. Además, usando *ArcIMS* se puede publicar cualquier mapa creado en *ArcGIS* ya existente en la Web.
- La arquitectura específica es escalable y diseñada para crecer con una organización, *ArcIMS* es una solución completamente escalable por publicar datos de los datos *GIS*, mapas, aplicaciones, en su Intranet o en el Web. *ArcIMS* es una aplicación de fuerza industrial que provee escalabilidad y poder que los sitios más exigentes requieren.
- La habilidad de entregar un repositorio *ArcIMS* de metadatos en línea. Pueden usarse estos servicios de metadatos para crear un almacén del metadatos central, en línea que le permite publicar fácilmente y chequear los metadatos existentes en Internet.

*ArcIMS* entre otras cosas permitirá al usuario:

- Publicar mapas avanzados generados en *ArGIS*.
- Visualizar el diseño del mapa, incluyendo: leyendas, cuadrículas (*grids*), barras de escala.
- Soporta los tipos de datos manejados en *ArGIS* inclusive *GeoDataBases*, coberturas del terreno, datos en la red, archivos CAD, DGN, DWG y DXF.

### 5.3.2. MapServer

MapServer es un ambiente de desarrollo de Código Abierto (*OpenSource*) por construir las aplicaciones del Internet espacialmente-habilitadas. MapServer no es un sistema de GIS completo o destacado, ni aspira serlo; en cambio, MapServer tienen la ventaja de presentar los datos espaciales (los mapas, imágenes, y datos del vector) para la Web.

Más allá de hojear los datos de los *GIS*, *MapServer* permite al usuario crear "la imagen geográfica del mapa", es decir, mapas que se pueden dirigir su contenido a los usuarios. Por ejemplo, en Minnesota el *DNR* proporciona a los usuarios con más de 10,000 páginas Web, informes, etc. La misma aplicación sirve como un "artefacto" del mapa para otras porciones del sitio.

MapServer se desarrolló originalmente por la Universidad de Minnesota (UMN) y en cooperación con NASA y la Sección de Minnesota de Recursos Naturales (MNDNR).

El software es mantenido por un número creciente de diseñadores (acercándose a 20) de alrededor del mundo y se apoya por un grupo diverso de organizaciones que consolidan el perfeccionamiento y mantenimiento del mismo.

Entre sus características encontramos:

- El rendimiento cartográfico adelantado
  - La escala del dibujo se dibuja en tiempo de ejecución de la aplicación.
  - Incluye una mediación de colisión de etiquetas.
  - Totalmente personalizable, las plantillas manejan el rendimiento.
  - Automatización de elementos (barra de escala, mapa de la referencia, leyenda).
- Soporte para los *scripting* populares y ambientes de desarrollo como por ejemplo: PHP, Python, Perl, Ruby, Java, y C #.
- Soporte multiplataforma: Linux, Windows, Mac OS X, Solaris, etc.
- Multitud de formatos de datos de vector y ráster.
  - TIFF/GeoTIFF, EPPL7, y muchos otros vía GDAL
  - El *shapfiles* de ESRI, PostGIS, ESRI ArcSDE, el Oracle Spatial, MySQL y muchos otros vía OGR.
- Soporte para proyecciones de mapas
  - *On-the-Fly* la proyección del mapa con miles de proyecciones a través de la biblioteca de Proj.4

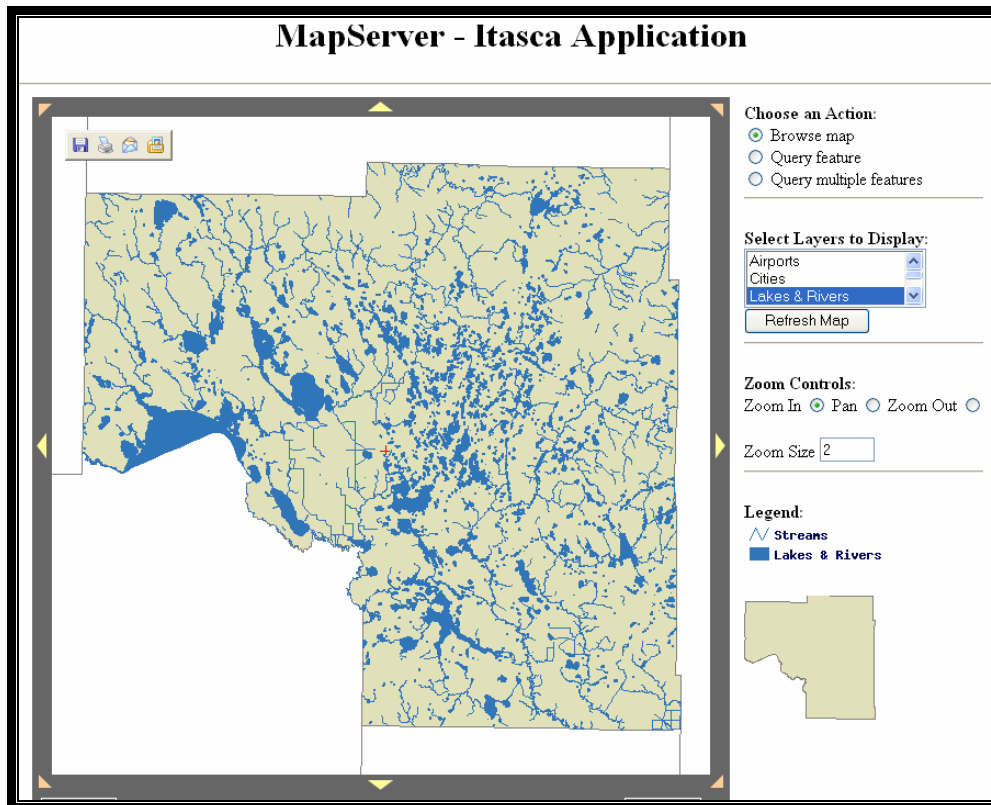


Figura 65. Ejemplo de Cliente WMS con MapServer

## 6. Conclusiones

Lo más destacado de este capítulo es que obtenemos una introducción teórica bastante buena sobre lo que es un servidor de mapas WMS, las prestaciones y funcionalidad que este nos puede proporcionar. En estos tiempos en donde el mundo se vuelve cada vez más globalizado este tipo de tecnología se vuelve de vital importancia, además que este tipo de tecnología cada vez tiene más acogida entre los usuarios sean estos comunes, entes estatales, industrias, corporaciones, etc.

Un apartado que consideramos de gran importancia es el glosario de términos técnicos y acrónimos que son absolutamente necesarios para poder entender y relacionar el entorno en que se desenvuelven los servidores de mapas.

Se presenta una estructura general del funcionamiento de los servidores de mapas con sus ventajas y desventajas con lo que la utilización de los servidores de mapas en su parte práctica se vuelve intuitiva para el usuario, con lo que las utilidades que este usuario pueda darle a un servidor de mapas puedan ser de toda índole.

En el desarrollo de este capítulo se encuentran muchos documentos especialmente documentos electrónicos a los cuales se puede hacer referencia para poder obtener mayor información sobre los servidores de mapas.

### 7. Otros Documentos

- Ballari, Daniela (2007). Diapositivas Curso Graduación. Publicación de Mapas. [daniela@topografia.upm.es](mailto:daniela@topografia.upm.es)
- Novak, J. D, Cañas, A. J (2006). Ranking concept Map retrieval in the *cmptools* network.
- Masó J, Pons X (S.A). Integración de servidores de datos geográficos y navegadores de cartografía en el contexto OGC.
- [calview.casil.ucdavis.edu/glossary.html](http://calview.casil.ucdavis.edu/glossary.html)
- [www.esri.com/software/argis/arcims/about/](http://www.esri.com/software/argis/arcims/about/)
- [www.gis.com](http://www.gis.com)
- <http://www.geoportal-idec.net/geoportal/>
- <http://www.geoportal-idec.net/gestor/mapawms/>
- [www.esri.com/arcims](http://www.esri.com/arcims)



## Capítulo 4. MapServer

### 1. Propósito

De manera general este capítulo nos proporciona las bases para la instalación, configuración, utilización del Servidor de Mapas, además nos da a conocer las prestaciones y utilidades principales que un servidor de mapas proporciona al momento de publicar la información cartográfica.

### 2. Alcances

En este capítulo se describirán los pasos principales para la instalación del software necesario para la utilización de un servidor de mapas, también nos presentará la normativa para la utilización de este software de publicación de mapas. En el desarrollo de este capítulo se describe archivos como el mapFile que es donde tomamos los formatos e información correspondiente a las capas de información que vamos a presentar a través de un navegador de Internet.

Al tener toda la información cartográfica depurada y actualizada en su propio contexto y además de sus metadatos, en este capítulo, se procederá a la publicación de la información cartográfica de la cuenca del Río Paute mediante un servidor de mapas. Esta información cartográfica vendrá acompañada de la información de los metadatos en sus diferentes formatos y se presentarán opciones de descarga de la diferente información temática encontrada en esta página Web.

### 3. Conceptos / Abreviaturas

- **Apache.-** Apache Web Server, es un servidor de páginas Web desarrollado por la *Apache Software Foundation*, organización formada por miles de voluntarios que colaboran para la creación de software de libre distribución.
- **Wamp.- WAMP** es el acrónimo usado para describir un sistema de infraestructura de Internet que usa las siguientes herramientas:
  - **Windows**, el sistema operativo;
  - **Apache**, el servidor web;
  - **MySQL**, el gestor de bases de datos;
  - **Perl, PHP, o Python**, lenguajes de programación.

- **MySQL.-** es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Por un lado lo ofrece bajo la GNU GPL, pero, empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso. Al contrario de proyectos como el Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública, y el *copyright* del código está en poder del autor individual, MySQL es propiedad y está patrocinado por una empresa privada, que posee el *copyright* de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet.
- **PHP.-** Es un lenguaje interpretado que sirve principalmente para realizar páginas html dinámicas.
- **DLL.-** Biblioteca de enlace dinámico (*Dynamic Link Library*), que contiene funciones que pueden ser utilizadas desde los programas, y que son cargadas sólo en el momento en que se necesitan. Es un tipo de fichero muy frecuente en Windows.
- **Plantilla (Template).-** Una plantilla es una forma de dispositivo que proporciona una separación entre la forma o estructura y el contenido.
- **Browser (Navegador).** Término aplicado a los programas que permiten acceder al servicio WWW. Los navegadores gráficos pueden mostrar imágenes y texto, también permiten desplazarse de una página a otra utilizando el ratón. Los navegadores más populares son *Microsoft Internet Explorer* y las versiones de *Netscape Communicator* o *Navigator*, pero el primero de tipo gráfico fue *Mosaic*, desarrollado por el Centro Nacional para Aplicaciones de super computación (NCSA) en Estados Unidos. Éste fue el primer responsable de la expansión de la WWW y algunos de sus principales programadores son también los responsables de los navegadores de *Netscape*. La clave de los navegadores gráficos es que trabajan con el lenguaje de hipertexto (HTML), código generalmente utilizado para la creación de páginas web, de modo que todas las páginas se ven de la misma forma con independencia del navegador utilizado para verlas.

- **HTML.-** Sigla de *HyperText Markup Language*. Lenguaje en que se escriben las páginas web a que se accede a través de los navegadores web. Fue desarrollado en el CERN por Tim Berners-Lee.
- **Server o Servidor.-** Computador que contiene una configuración necesaria para ser reconocido como parte de la red Internet. Adicionalmente, se llama así a los sistemas que proporcionan recursos, como servidores de archivos y de nombres, y resuelve las peticiones emanadas desde los programas llamados clientes. Un servidor también es aquel computador que contiene dichos programas.
- **Base de datos:** Aplicación informática para manejar información en forma de "fichas": clientes, artículos, películas, etc. La mayoría de las bases de datos actuales permiten hacer listados, consultas, crear pantallas de visualización de datos, controlar el acceso de los usuarios, etc. También es cada vez más frecuente que las consultas se puedan hacer en un lenguaje estándar conocido como por ejemplo SQL.

#### 4. Responsabilidades

Las responsabilidades de la publicación de la información cartográfica mediante un servidor de mapas durante el desarrollo y presentación de esta monografía recaen sobre los desarrolladores de la misma, además del director de esta monografía Ing. Paúl Ochoa y demás asesores que participaron en la elaboración de este trabajo.

#### 5. Descripción

En los siguientes apartados se presentarán la estructura y forma de instalación de las herramientas necesarias para poder implementar un servidor de mapas, en este caso el *MapServer* versión 4.

##### 5.1. Introducción a *MapServer*

Lo primero que hay que decir es que el *MapServer* no es un sistema GIS (Sistema de Información Geográfico), ni aspira a serlo. Además que este servidor de mapas resulta del desarrollo de software libre por lo que no tiene ningún costo. La función principal de este servidor de mapas es renderizar datos espaciales (mapas, imágenes, datos vectoriales) para su publicación a través de la web.

## **5.2. CONTENIDOS**

### **5.2.1. Contenido 1. Instalación y configuración de MapServer**

#### **1. Propósito**

En este apartado se presentarán las normativas de instalación y configuración necesarias para el correcto funcionamiento del servidor de mapas. De esta forma se pretende preparar el entorno necesario para la posterior publicación de la información a través de Internet.

#### **2. Alcances**

Durante el desarrollo de este contenido (Contenido 1) se logrará explicar detalladamente la instalación apropiada del servidor de aplicaciones Web y la configuración necesaria para su funcionamiento. Con esto establecemos la base de partida de las herramientas informáticas necesarias para implementar un servidor de mapas.

#### **3. Descripción**

En lo posterior se describen los pasos para la instalación y configuración del servidor de aplicaciones Web.

##### **3.1. Instalación de Servidor de Mapas**

El servidor de mapas involucra varias tecnologías aplicadas para la publicación de información en Internet, por lo que hemos elegido una herramienta que engloba varias de estas necesidades tecnológicas para simplificar el proceso de instalación, a continuación describimos los pasos a seguirse para montar un servidor de mapas.

##### **3.1.1. Instalación de Servidor Web**

Para este caso vamos a utilizar el Servidor Wamp, que es un producto que agrupa varias aplicaciones necesarias para instalar un servidor web. La versión a utilizar es la wamp5\_1.6.3, la cual contiene los siguientes productos:

- Windows XP SP2
- Apache versión :Apache/2.0.55 (Win32)
- MySQL versión :5.0.21-*community*-nt

- **PHP versión :5.1.4 *Loaded extensions* :**

bcmath, calendar, com\_dotnet, ctype, date, ftp, hash, iconv, odbc, pcre, Reflection, session, libxml, standard, tokenizer, zlib, SimpleXML, dom, SPL, wddx, xml, xmlreader, xmlwriter, apache2handler, mbstring, ldap, mysql, mysqli, PDO, pdo\_sqlite, SQLite

### Paso 1

Descargar el Instalador del Servidor Wamp de la sección de Descargas de la página principal y ejecutarlo.

### Paso 2

El asistente de instalación le guiará durante la instalación del servidor. En primer lugar le dará la bienvenida a la instalación del servidor. Presione Next.



**Figura 66. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 1**

### Paso 3

Presentará la información sobre la licencia del producto. Seleccione la opción *I accept the agreement* con lo cual se habilitará el botón Next, presiónelo.

**Nota:** Este servidor se encuentra disponible de forma gratuita en Internet. Puesto que los paquetes que utiliza son de libre distribución en la red.

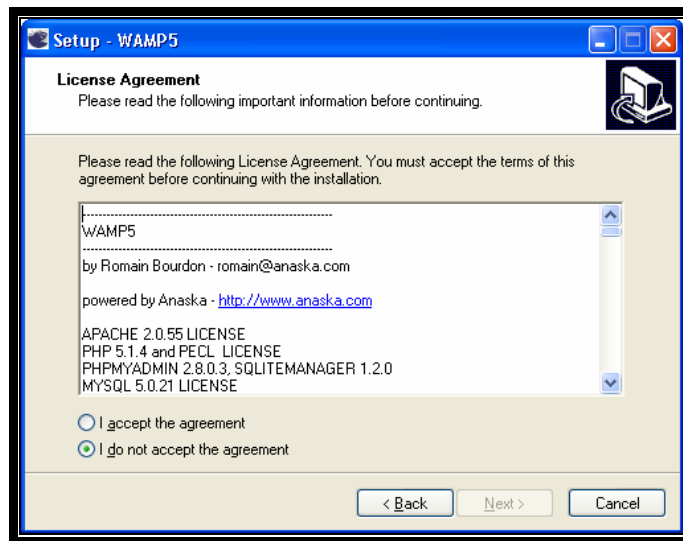


Figura 67. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 2

#### Paso 4

Aquí se le solicitará que seleccione la carpeta y ubicación destino de la instalación. Utilizaremos la ubicación predeterminada que es: C:\wamp. Presione *Next*.

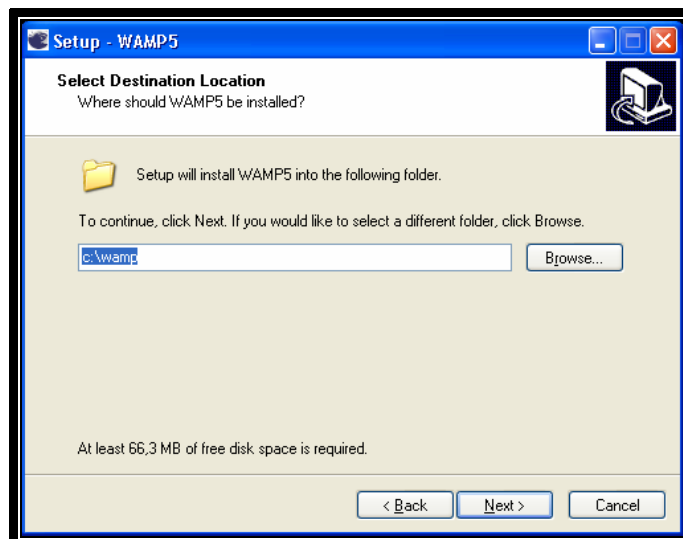


Figura 68. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 3.

### Paso 5

Digite un nombre, con el cual nombrará el acceso directo al programa que se ubicará dentro del *Menú Inicio* → *Todos los programas*. Luego presione *Next*.

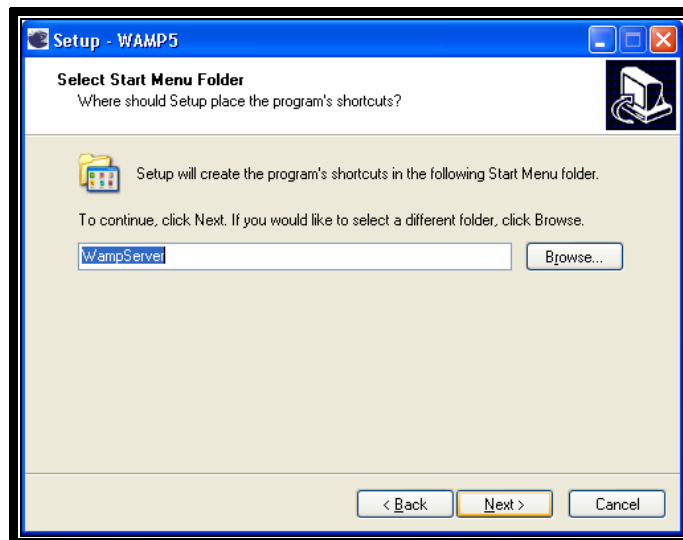


Figura 69. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 4.

### Paso 6

Esta opción es muy importante. Mediante ella determinaremos si el servidor se iniciará Automáticamente con el inicio de Windows o si su arranque se realizará de forma manual. En este caso, por motivo de recursos su ejecución será Manual por lo cual la opción *Auto Start* quedará deshabilitado. Luego presione *Next*.

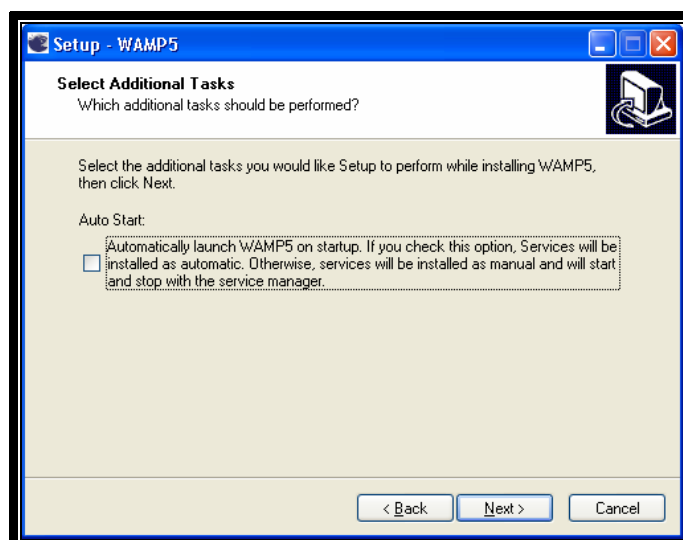


Figura 70. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 5

### Paso 7

Esta ventana visualizará de forma descriptiva un resumen de las selecciones realizadas hasta el momento. Al momento de presionar *Install* comenzará la copia de archivos al computador.

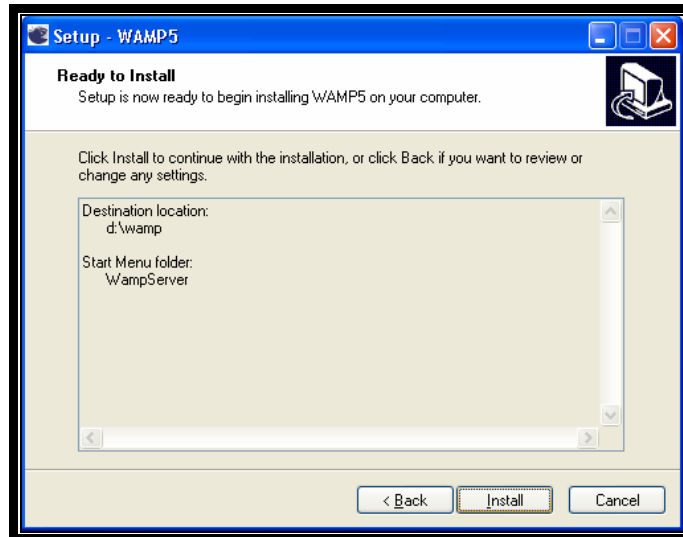


Figura 71. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 6

### Paso 8

Al terminar la copia de archivos le pedirá que seleccione el directorio *DocumentRoot*, que es el directorio público donde almacenaremos nuestras páginas web. Tener muy presente que directorio seleccionó ya que este lo utilizaremos posteriormente para la implementación de nuestro servidor de Mapas de forma automática el servidor Wamp crea una carpeta *www*, la cual se selecciona por defecto y la cual utilizaremos en este caso. Luego de seleccionar el directorio y dar clic en *Aceptar*.



Figura 72. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 7.

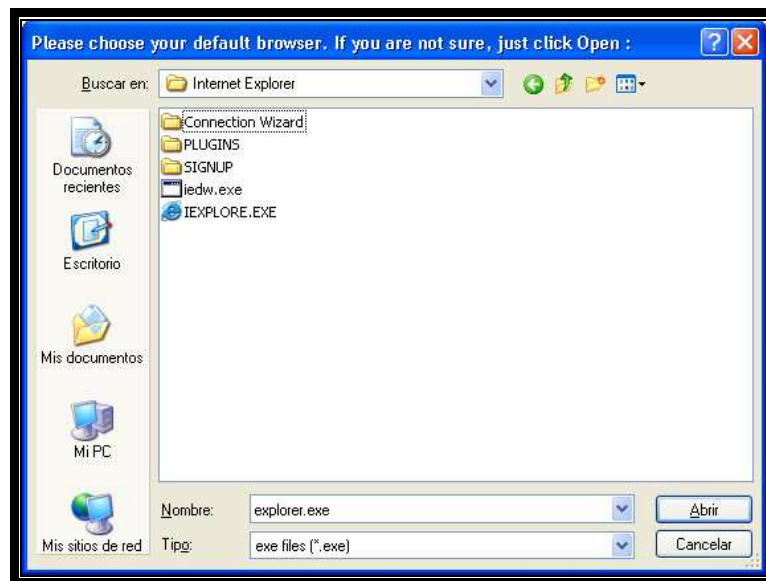


### Paso 9

La siguiente ventana nos solicita que ubiquemos el Navegador (*Web Browser*) que utilizaremos para visualizar nuestras páginas. Seleccionaremos el *Internet Explorer* que se instala conjuntamente con Windows. Se encuentra ubicado en la siguiente ruta:

C:\Archivos de programa\Internet Explorer

Aquí encontraremos el acceso al Internet Explorer identificado como IEXPLORER.EXE



**Figura 73. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 8**

**Nota:** En caso de estar habilitado el *Firewall* de Windows le presentará la siguiente advertencia:



**Figura 74. Firewall de Windows**

Presione Desbloquear para permitir el funcionamiento del servidor Web.

## Paso 10

Esta ventana nos informa que hemos concluido con la instalación del servidor web. Habilitamos la opción *Launch WAMP5 now* y estamos listos para utilizar el servidor.



Figura 75. Instalación Servidor Wamp. Pantalla 9.

Verificamos que el servidor está se encuentra en estado de ejecución. Esto lo podemos hacer observando junto al reloj del sistema.



Figura 76. Instalación Servidor Wamp. Gráfico 10

### 3.1.2. Configuraciones Adicionales Apache para funcionamiento de Servidor Web

Antes de utilizar nuestro servidor Web bajo PHP debemos realizar ciertas configuraciones muy sencillas.

#### Paso 1

Verificar que se encuentran las librerías `php_zlib.dll` y `php_ldap.dll` dentro de la siguiente ubicación:

`C:\wamp\php\ext`

En este caso la librería `php_zlib.dll` no se encuentra en el sistema. En este caso puede descargar esta librería de la sección de descargas y cópiela en la ruta especificada anteriormente.

## Paso 2

Debemos habilitar estas librerías para que Apache pueda utilizarlas. Esto lo haremos de la siguiente manera:

En el icono del servidor Wamp, que se encuentra junto al reloj, procederemos a realizar un clic con el botón derecho, el cual desplegará el siguiente menú:

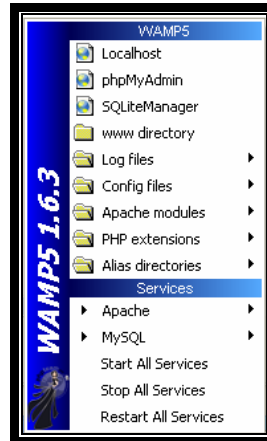


Figura 77. Configuración Servidor Wamp. Pantalla 1.

## Paso 3

Seleccionamos la opción *PHP extensions* la cual despliega un submenú. Dentro de este submenú seleccionaremos la opción *Add Extensión*, al hacer esto se presentará una pantalla de comandos como se puede ver en la siguiente figura:

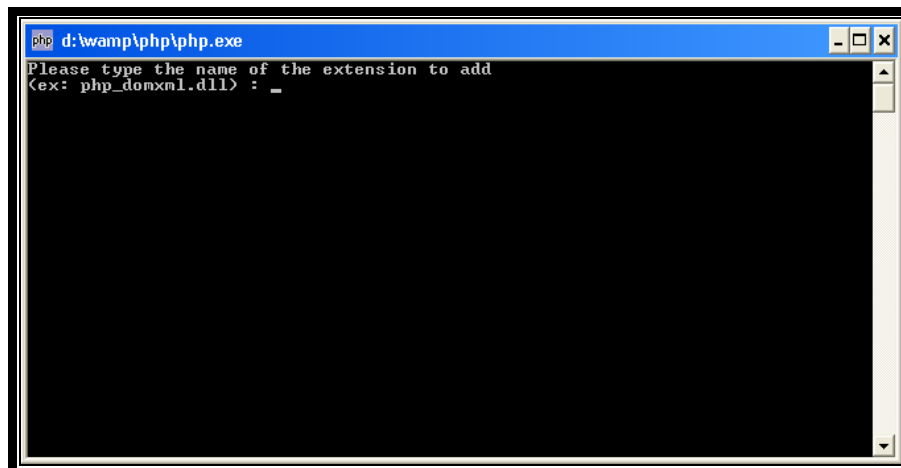


Figura 78. Configuración Servidor Wamp. Pantalla 2.

En la ventana que se visualiza escribimos el nombre de la librería que deseamos habilitar, en este caso *php\_zlib.dll*. Si todo se realizó con éxito, se visualizará el siguiente mensaje:

*Extension added in your php.ini. Press Enter to exit...*

La otra librería necesaria (php\_ldap.dll) al venir instalada por defecto en el servidor no necesitamos hacer una copia de la misma en el sistema, pero es necesario habilitarla para su funcionamiento. Esto lo haremos en la opción *PHP extensions* la cual despliega un submenú. Dentro de este submenú seleccionaremos *php\_ldap.dll*

#### **Paso 4**

El servidor se reiniciará por si solo para que los cambios realizados surtan efecto sobre el sistema.

#### **Paso 5**

Crearemos un directorio con el nombre *Pruebas* bajo la siguiente ruta: “D:\wamp\www” dentro del cual crearemos un archivo llamado prueba.php en el cual incluiremos el siguiente código:

```
<?php
    echo “hola mundo”;
?>
```

En el navegador Web colocaremos en el url: <http://localhost/> el cual nos llevará a una pantalla de navegación. En esta pantalla nos dirigiremos a la sección *Your Projects* donde encontraremos la carpeta *Pruebas* creada en el paso anterior. Navegaremos hasta encontrar el archivo prueba.php y lo seleccionaremos. En el navegador se visualizará la siguiente pantalla:



**Figura 79. Verificación de funcionamiento PHP**

Esta prueba nos indica que el Servidor Web se encuentra listo para su utilización.

### 3.1.3. Instalación Servidor de Mapas MapServer

Para implementar el servidor de Mapas a través del servidor Apache deberemos realizar los siguientes pasos:

#### Paso 1

Descargar archivo comprimido *mapserver-4.8.1-win32-php5.1.2.zip*. El cual podemos descargarlo desde la sección de Descargas de esta página, caso contrario podemos revisar los siguientes *links*:

- <http://www.maptools.org/dl>
- MS4W <http://maptools.org/ms4w/>

#### Paso 2

Descomprimir este archivo en la ubicación cgi-bin que se encuentra en la ruta C:\wamp\Apache2\cgi-bin o en el directorio que el usuario eligió para instalar el servidor Web. Los archivos comprimidos deberán descomprimirse en la misma ubicación.

#### Paso 3

Descargar el archivo comprimido *proj446\_win32\_bin.zip* ubicado en la sección de descargas o en el siguiente link:

- <http://www.maptools.org/dl>

Proceder a descomprimirlo en la ubicación “C:\PROJ”

#### Paso 4

Definir la variable de entorno PROJ=C:\proj de la siguiente forma:

- Panel de Control -> Sistema -> Opciones Avanzadas -> Variables de Entorno
- Nombre de la variable: “PROJ”
- Valor de la variable: “C:\proj”

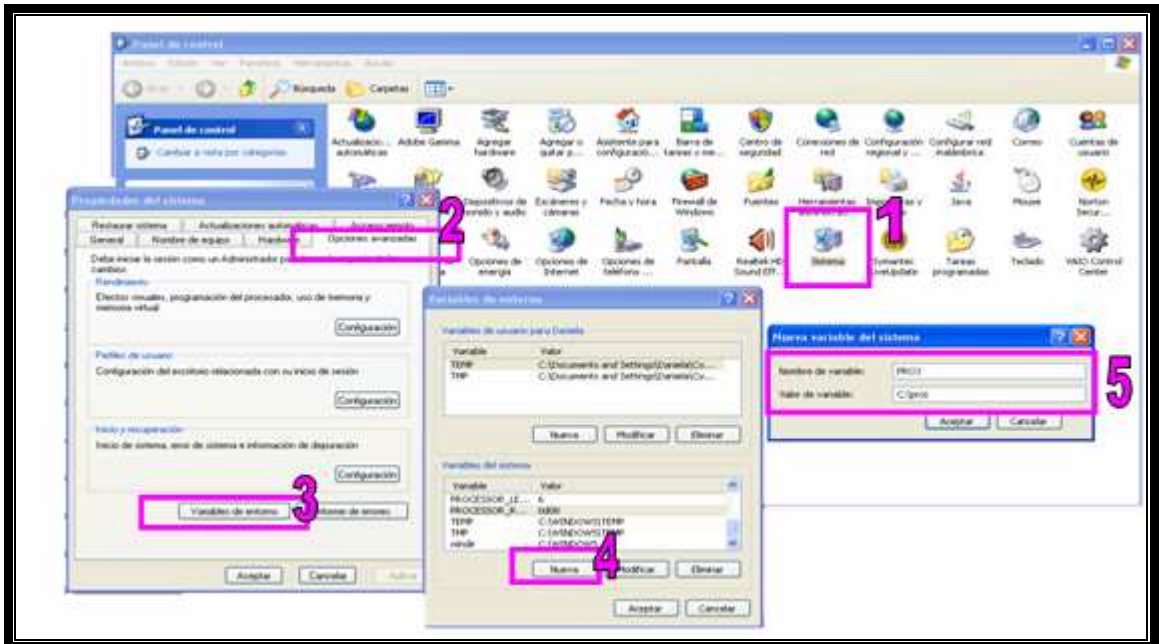


Figura 80. Resumen pasos para definir Variable Global PROJ

### 3.1.4. Pruebas Funcionamiento Servidor de Mapas

En la barra de direcciones de nuestro navegador Web digitar lo siguiente:

<http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe?>

Si nuestro servidor de Mapas se encuentra funcionando, se visualizará el siguiente mensaje:

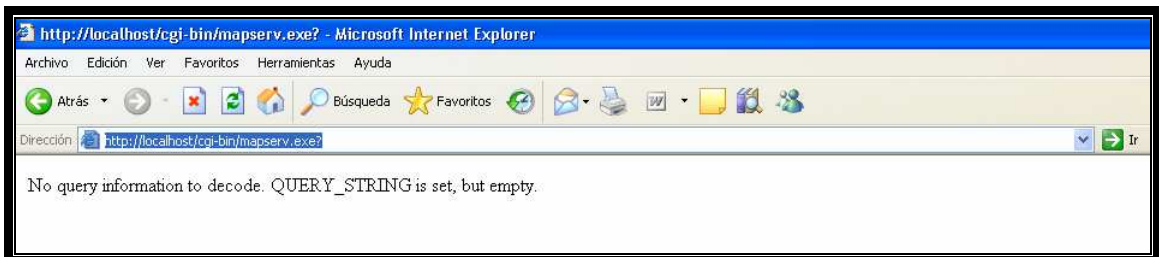


Figura 81. Pruebas Servidor de Mapas

### 3.1.5. Servicio WMS.

En este apartado procederemos a crear un servicio WMS propio para nuestra aplicación. Tomaremos como ejemplo MCRPSAM56 que es el servicio creado para el manejo de toda la cartografía de la Cuenca del Río Paute en proyección PSAD56.

#### 3.1.5.1. Creación del WMS

A continuación describiremos los pasos necesarios para la creación de un *Web Map Service*.

**Paso 1**

Ubicarnos en la carpeta cgi-bin, que en el caso de nuestro servidor se encuentra en la ruta:

C:\wamp\Apache2\cgi-bin

**Paso 2**

Dentro de esta carpeta encontraremos varios archivos que gestionan el servidor de mapas y cumplen funciones como la creación de mapas, transformar nuestra información vectorial (*shape*) en una imagen, procesar las peticiones, etc.

**Paso 3**

El archivo en el cual debemos centrarnos se llama *mapserv.exe*. Procedemos a copiar y pegar este archivo en la misma ubicación, se copiará bajo el nombre *Copia de mapserv.exe*. Procedemos a renombrarlo, en nuestro caso se llamará MCRPSAM56. Este archivo se encuentra sin extensión, pero para el servidor de mapas esto no tendrá ningún efecto negativo.

**Nota:** Este archivo será el encargado de procesar las peticiones hechas al servidor de mapas y generar una respuesta adecuada.

**3.1.5.2. Vincular WMS a MapFile**

El MapFile es el archivo donde se define las capas (layers) que intervendrán dentro del servicio WMS, generalmente de extensión “.map”. Contendrá información que el WMS procesará para enriquecer su funcionalidad como por ejemplo: generación de la leyenda, resultados de las consultas, proyección de la cartografía, etc.

Más adelante estudiaremos detalladamente el contenido del MapFile. En esta sección nos centraremos en el proceso para vincular el WMS de nombre MCRPSAM56 con el MapFile que nombraremos *CRPSAM56.map*

**Paso 1**

Crearemos el archivo map en una carpeta llamada PSAD56 que se encontrará en el directorio público del servidor de Apache, en este ejemplo lo colocaremos en la siguiente ruta:

C:\wamp\www\CRP\PSAD56\

### Paso 2

Editaremos el archivo de configuración del Apache llamado "httpd.conf". Este archivo se encuentra bajo el siguiente *path*:

C:\wamp\Apache2\conf\

### Paso 3

Ubicaremos la sección que contiene el siguiente código:

```
<Directory "c:/wamp/apache2/cgi-bin">
  AllowOverride None
  Options None
  Order allow,deny
  Allow from all
```

### Paso 4

Bajo el código descrito en el paso anterior agregaremos la siguiente línea:

```
SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/MCRPSAM56"
MS_MAPFILE=C:/wamp/www/CRP/PSAD56/CRPSAM56.map
```

De esta forma el WMS sabrá a que MapFile accederá para procesar las peticiones.

**Nota:** El código que se mencionó anteriormente pertenece a la misma sentencia, esto es, se encuentra en la misma línea.

### Paso 5

Reiniciamos el servidor para que los cambios surtan efecto.

## 4. Otros documentos

- Ballari, Daniela (2007). Instalación MapServer. Universidad Politécnica de Madrid. daniela@topografia.upm.es
- Ballari, Daniela (2007). Instalación MapServer (Diapositivas). Universidad Politécnica de Madrid. daniela@topografia.upm.es



## 5.2.2. Contenido 2. Descripción archivo MAP

### 1. Propósito

A continuación se presenta la descripción y utilización del archivo Map, el cual es el archivo principal para la publicación de la cartografía digital. Además presenta el procedimiento utilizado para la creación y carga de información al servidor de mapas, que es uno de los objetivos principales de esta monografía.

### 2. Alcances

El alcance de este apartado es la descripción completa de los archivos necesarios para el funcionamiento del servidor de mapas, estos archivos, como el: mapfile, plantillas (*templates*), estructura y modificación de los mismos para ajustarse a las necesidades o requerimientos necesarios para la visualización de la cartografía en un servidor de mapas.

### 3. Descripción

A continuación se describe las partes y los procesos realizados a los archivos necesarios para el funcionamiento del servidor de mapas.

#### 3.1. Configuración Básica

En esta sección dividimos principalmente en dos grupos a los archivos necesarios para publicar la información cartográfica: mapfile y los templates. Cada uno de ellos cumplirá un rol primordial al momento de interactuar con el MapServer. Además este apartado contará con ciertas recomendaciones para evitar problemas concernientes a sintaxis y estructura involucradas en estos archivos.

##### 3.1.1. Descripción Archivo Map.

El *MapFile* es el archivo principal el cual contendrá la definición de las capas o *layers* que presentará el servidor de mapas, además incluirá ciertos parámetros de configuración con los cuales el *MapServer* podrá generar información de utilidad, como por ejemplo: map, leyenda, la barra de escala, etiquetas, etc. A continuación vamos a describir ciertas etiquetas que serán imprescindibles para el buen funcionamiento del servidor de mapas. Para ver el contenido de todo el archivo “.map” de este proyecto diríjase al **Anexo 3. Código MapFile Completo.**

**Nota:** Para describir las etiquetas necesarias para la definición de una capa hemos tomado un ejemplo de definición de uno de los *layers* (Centros\_Poblados\_CRP\_SAM56) definidos en el MapFile principal de este trabajo.

El archivo “.map” consta de varias secciones. Cada sección inicia con el nombre de la sección y termina con la palabra *END*. El contenido de las secciones consiste en la definición de determinados parámetros del tipo “atributo – valor”.

Para realizar comentarios en el código, debe introducirse delante de la línea el símbolo # .El orden de los parámetros no es sensitivo. Los colores son manejados mediante los tres canales R G B (rojo – verde – azul)

La sección principal es el objeto “.map”, el cual anida a otras secciones (no necesariamente en el orden que se muestra en el ejemplo). Esto se puede apreciar en la siguiente figura:

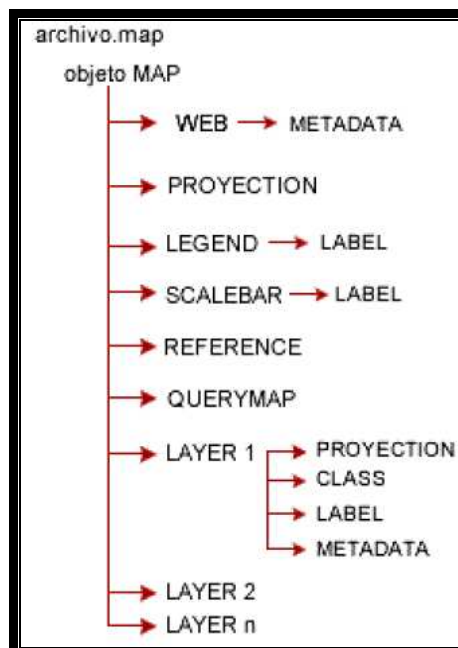


Figura 82. Estructura del archivo MAP

La sección principal es el objeto map, la cual anida a otras secciones, como se observa en el siguiente ejemplo:

**Ejemplo:**

```
MAP
NAME CRPSA56
STATUS ON
SIZE 600 600
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683

UNITS METERS
SHAPEPATH "data"
IMAGECOLOR 255 255 255
IMAGETYPE png

SYMBOL
NAME 'circle'
TYPE ELLIPSE
POINTS 1 1 END
FILLED TRUE
END

PROJECTION
"init=epsg:24877"
END

FONTSET "font/fonts.txt"
DEBUG ON
WEB
HEADER templates/header.html
TEMPLATE "set in index.html"
FOOTER templates/footer.html
MINSCALE 1000
MAXSCALE 1550000
IMAGEPATH "set in index.html"
IMAGEURL "set in index.html"
METADATA
WMS_SRS "EPSG:24877"
END
END
# Start of reference map
REFERENCE
IMAGE 'C:\wamp\www\CRP\PSAD56\graphics\reference1.png'
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683
SIZE 200 200
STATUS ON
MINBOXSIZE 5
MAXBOXSIZE 100
COLOR 255 0 0
OUTLINECOLOR 0 0 0
MARKERSIZE 8
MARKER 'star'
END
# Start of legend
LEGEND
KEYSIZE 18 12
LABEL
TYPE BITMAP
SIZE MEDIUM
COLOR 0 0 89
END
```

```
STATUS ON
END

# Start of scalebar
SCALEBAR
  IMAGECOLOR 0 0 0
  LABEL
    COLOR 255 255 255
    SIZE TINY
  END
  STYLE 1
  SIZE 100 2
  COLOR 255 255 255
  UNITS MILES
  INTERVALS 1
  TRANSPARENT TRUE
  STATUS ON
END

# Start of layer definitions

LAYER
  NAME Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56
  TYPE POINT
  DATA Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56
  STATUS OFF
  CLASSITEM nombre
  CLASS
    NAME 'Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56'
    STYLE
      COLOR 0 0 0
      outlinecolor 0 0 0
      SYMBOL 'circle'
      SIZE 7
    END
    TEMPLATE "templates/cpoblados.html"
  END
  HEADER "templates/cpoblados_header.html"
  FOOTER "templates/generico_footer.html"
  TOLERANCE 5

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

  METADATA
    WMS_TITLE "Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56"
    WMS_ABSTRACT "Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56"
    WMS_SRS "EPSG:26915"
  END
END
END # Map File
```

### 3.1.1.1. Etiquetas de Inicio

Aquí mencionamos algunas etiquetas definidas al inicio del MapFile.

#### Etiqueta *MAP*

Esta etiqueta marcará el inicio de la definición del archivo “.map” el cual contiene las definiciones y toda información relevante sobre las capas a visualizarse.

#### Etiqueta *NAME*

Etiqueta utilizada para nombrar un objeto. Esta etiqueta la encontraremos tanto al momento de definir el archivo como al definir cada uno de los *layers*.

```
NAME CRPSA56
STATUS ON
SIZE 600 600
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683
```

#### Etiqueta *STATUS*

Determinará el estado del archivo o layer. Existen 3 opciones:

- *ON*: Para visualizar el layer o capa.
- *OFF*: Para dejar de visualizar el layer.
- *DEFAULT*: Para determinar si el layer se encenderá por defecto sin necesidad de que sea invocado dentro del cliente.

```
NAME CRPSA56
STATUS ON
SIZE 600 600
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683
```

#### Etiqueta *SIZE*

Determina el tamaño en píxeles que tendrá la salida generada por el servidor de mapas.

```
NAME CRPSA56
STATUS ON
SIZE 600 600
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683
```

### Etiqueta **EXTENT**

Representa la extensión espacial del mapa que se va a crear. Estos puntos se darán en el mismo sistema de referencia que tengan los datos. Generalmente para delimitar un área, dentro de la cartografía, se necesitan dos puntos en sus coordenadas X, Y para determinar el polígono que conformará esta área. La sentencia de esta etiqueta se ve de la siguiente forma:

EXTENT xmin ymin xmax ymax

<b>Parámetros de Etiqueta EXTENT</b>	
Xmin:	Coordenada en X del punto mínimo
Ymin:	Coordenada en Y del punto mínimo
Xmax:	Coordenada en X del punto máximo
Ymax:	Coordenada en Y del punto máximo.

**Tabla 5. Parámetros etiqueta EXTENT**

Una consideración muy importante que se debe tener en cuenta al momento de ingresar las coordenadas es utilizar el punto “.” como separador de decimales, caso contrario podrá generar errores al momento de presentar el layer o capa al usuario.

NAME CRPSA56 STATUS ON SIZE 600 600 <b>EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683</b>
--

### Etiqueta **UNITS**

Unidades de las coordenadas del mapa. Para el trabajo realizado se seleccionó *METERS*. Además de este tipo de unidades existen otras como: *feet*, *Inches*, *kilometers*, *meters*.

<b>Nota:</b> En base a las unidades seleccionadas el servidor de mapas realizará los cálculos para determinar la escala gráfica y la escala numérica.
---

**Etiqueta *SHAPEPATH***

Contendrá la dirección o path (absoluto o relativo) donde se encuentra la información (*shapes*) utilizados por el servidor de mapas. Algo que vale recalcar es que los datos pueden encontrarse en cualquier ubicación y no en el directorio público usado para su publicación en Internet, de esta forma podemos restringir el acceso a esta información y su visualización solo pueda realizarse a través del servidor de mapas.

**Etiqueta *IMAGECOLOR***

Establece el color con el cual se inicializará el mapa.

Nota: Para determinar los colores siempre se utilizará los canales R G B (Rojo - Verde - Azul).

**Etiqueta *IMAGETYPE***

El servidor de mapas genera archivos gráficos temporales que representan los mapas. Cada uno de los píxeles de la imagen representa una coordenada geográfica. Con la etiqueta *IMAGETYPE* determinamos en que formato se generará la imagen. Entre los tipos de imágenes que puede utilizar el servidor de mapas tenemos: gif, png, jpeg, wbmp, gtiff, swf, *userdefined*.

**3.1.1.2. Definición de la Proyección**

En esta sección definimos el sistema de referencia que utiliza la cartografía visualizada a través del servidor de mapas, en este caso PSAD56. Para ello utilizamos la etiqueta *PROJECTION* como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
PROJECTION
"init=epsg:24877"
END
```

**3.1.1.3. Definición de la Leyenda**

La leyenda representa la simbología utilizada dentro de la cartografía para representar un aspecto físico a través de un símbolo o gráfico. La simbología tradicional del ArGis adoptada por el Servidor de Mapas representa principalmente 3 tipos de figuras: puntos, líneas y polígonos.

Un ejemplo de cómo se visualizará la leyenda en el servidor de mapas puede observarse en el siguiente gráfico:



Figura 83. Ejemplo de visualización de una leyenda

El código necesario para poder representar la leyenda del gráfico anterior se presenta a continuación:

```
# Start of legend
LEGEND
KEYSIZE 18 12
LABEL
TYPE BITMAP
SIZE MEDIUM
COLOR 0 0 89
END
STATUS ON
END
```

**Nota:** Los puntos al ser entes unidimensionales son difíciles de apreciar por lo cual su representación dentro de la cartografía manejada por el servidor de mapas será a través de una elipse utilizando para ello la etiqueta *SYMBOL*, esta definición se la realizará de la siguiente manera:

```
SYMBOL
NAME 'circle'
TYPE ELLIPSE
POINTS 1 1 END
FILLED TRUE
END
```

#### 3.1.1.4. Definición del Mapa de Referencia

El mapa de referencia es una representación del área que cubre la cartografía y mediante el cual el usuario tiene una percepción de donde se encuentra ubicado al momento. Dentro de la definición de esta referencia tenemos la opción de colocar una marca que nos sitúe en la ubicación actual del mapa.



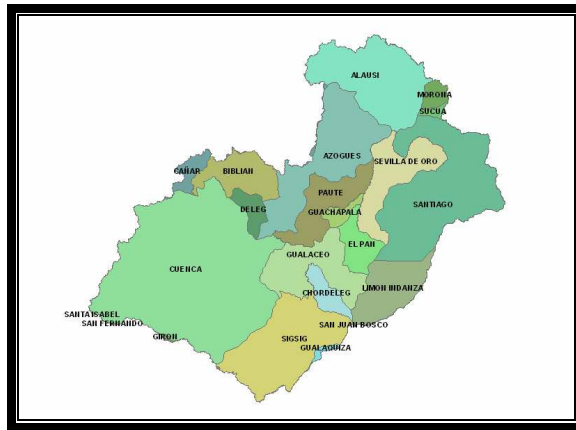


Figura 84. Mapa de Referencia

A continuación presentamos el código para definir el mapa de referencia y sus características.

```
# Start of reference map
REFERENCE
IMAGE 'C:\wamp\www\CRP\PSAD56\graphics\reference1.png'
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683
SIZE 200 200
STATUS ON
MINBOXSIZE 5
MAXBOXSIZE 100
COLOR 255 0 0
OUTLINECOLOR 0 0 0
MARKERSIZE 8
MARKER 'star'
END
```

**Nota:** La definición de la marca se realizará con la etiqueta *SYMBOL* y puede tomarse como referencia el siguiente ejemplo:

```
SYMBOL
NAME 'star'
TYPE VECTOR
FILLED TRUE
POINTS
0 .375
.35 .375
.5 0
.65 .375
1 .375
.75 .625
.875 1
.5 .75
.125 1
.25 .625
END
END
```

### Etiqueta *Template*

Básicamente esta etiqueta es utilizada para definir plantillas que serán utilizadas por los layers. Estas plantillas permitirán visualizar consultas que se hagan contra los layers que reciban peticiones de tipo *QUERY*, las cuales analizaremos posteriormente.

Generalmente encontramos esta etiqueta dentro de la definición del *CLASS* de los layers, como podemos apreciar en el siguiente ejemplo:

```

CLASS
  NAME 'Centros_Educativos_CRP_50k_SAM56'
  STYLE
    COLOR 91 171 0
    outlinecolor 0 0 0
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 7
  END
  TEMPLATE "templates/centrosed.html"
END

```

Este fragmento de código pertenece a la definición del layer *Centros\_Educativos\_CRP\_50k\_SAM56* que se encuentra definido en nuestro *MapFile*, la etiqueta *TEMPLATE* hace referencia al archivo *centrosed.html* ubicado dentro de nuestra carpeta de *templates*, si abrimos este archivo con un editor de texto nos presentará el siguiente código:

```
<tr><td>[ln]</td><td>[NOMBRE]</td></tr>
```

Las etiquetas `<tr>` y `<td>` son utilizadas por html para definir filas y columnas de una tabla, en síntesis la información consultada será presentada en una tabla.

La etiqueta `[ln]` es propia del Servidor de Mapas, su función es proporcionar una secuencia numerada a los resultados expuestos después de realizar la consulta.

En este ejemplo la etiqueta `[NOMBRE]` corresponde al nombre del campo de la tabla “dbf” perteneciente al *shape* de *Centros\_Educativos\_CRP\_50k\_SAM56*, es decir, accedemos directamente a la información del *shape* a través del Cliente Web utilizado para visualizar la cartografía.

**Nota:** Vale la pena recalcar que los nombres de las etiquetas que pertenezcan al “dbf” del *shape* descritos en este archivo deben tener una correspondencia de letras mayúsculas y minúsculas con los nombres de los campos del dbf.

### **HEADER**

El *header* representa a una plantilla que sirve de cabecera para la sección donde se visualizarán las consultas realizadas al servidor de mapas. El llamado a esta plantilla se hace desde la sección de definición de las capas del *mapfile* con la siguiente línea:

```
HEADER "templates/cpoblados_header.html"
```

El código de esta plantilla se describe a continuación:

```
<b>Capa:</b> Centros Poblados CRP PSAD56 50k
<table cellpadding=5 cellspacing=2 border=0>
<tr bgcolor=#CCCCCC><th>FID</th><th>NOMBRE</th></tr>
```

**Nota:** Estas marcas son el inicio de la definición de una tabla en lenguaje de HTML. Como se podrá ir apreciando en el transcurso del presente archivo estas secciones de código pertenecen a un solo documento o agrupación de código que permite organizar, estructurar, la información a ser visualizada en pantalla.

### **FOOTER**

El footer se le puede considerar como un pie de página que representa el fin de definición de un archivo html o parte baja del documento html. Como es obligación dentro del lenguaje HTML todo inicio de una tabla debe tener un fin de tabla, por lo que hemos visto de gran conveniencia crear tanto un *footer* o pie de página HTML genérico para no poseer varios archivos que contengan un mismo código.

```
FOOTER "templates/generico_footer.html"
```

El código de esta plantilla de pie será el siguiente:

```
</table><p>
```

### 3.1.2. Extensión ArcGis

ESRI pensando en la necesidad de publicar la información cartográfica y al verse el notable crecimiento de este tipo de sistemas en Internet, especialmente *MapServer*, procedió a generar una extensión para sus paquetes informáticos que permite generar los archivos “.map” con lo cual todo los productos ESRI pueden ser publicados en un ambiente web.

#### 3.1.2.1. Registrar Extensión

ESRI generó una extensión que puede incluirse a *ArGis* para generar el *MapFile* “.map” automáticamente. Permitiendo de esta forma realizar el tratamiento de la información y el formateo de la misma a través de *ArGis*, para la posterior publicación.

Para instalar está extensión realizaremos los siguientes pasos:

##### **Paso 1**

Descargar el archivo “AS12766.zip” de la sección de descargas y descomprimirlo en cualquier ubicación, en este caso lo descomprimiremos en c:\extension

##### **Paso 2**

Registramos el dll con el comando regsvr32 como se ve a continuación. Este paso se lo realiza en la ventana de comando de Windows.

```
regsvr32 c:\extension\regtool5.dll
```

##### **Paso 3**

Ingresamos al *ArGis* y vamos a la opción *Tools-> Customize*

##### **Paso 4**

Hacemos clic en el botón *Add from File* y seleccionamos el archivo “MXDtoWMS.dll”, luego hacemos clic en abrir.

**Paso 5**

Nos situamos en la ficha *Commands* y buscamos la sección *Tools*. Buscamos la opción *MXD to Web Map Service config* y lo podemos arrastrar hacia cualquier barra de herramientas. Con esto queda lista esta herramienta para su utilización.

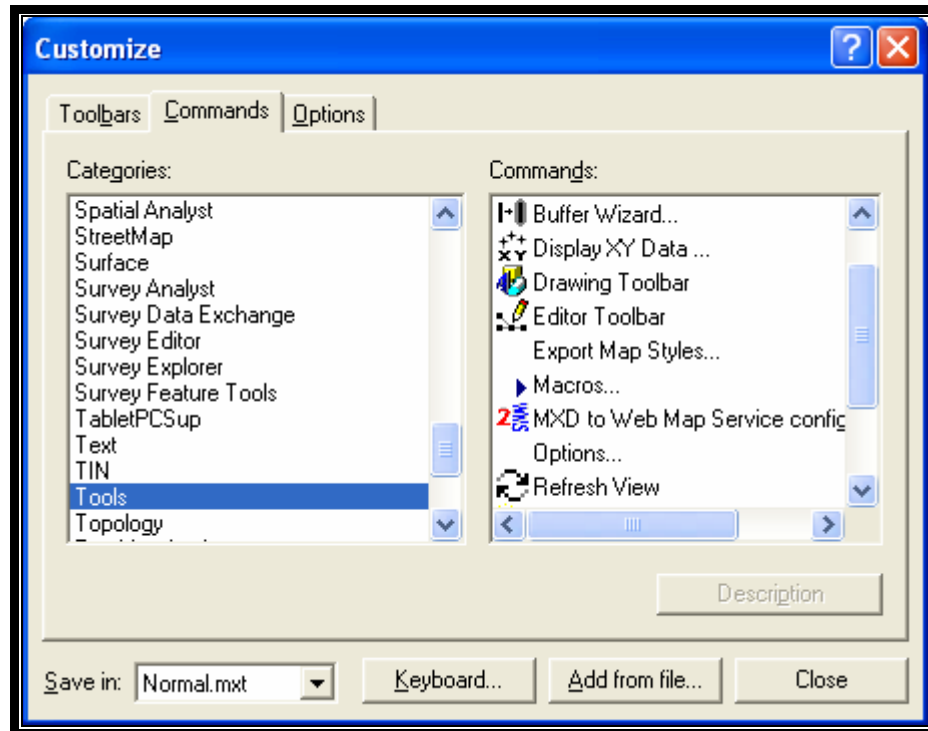


Figura 85. Añadir extensión a una barra de herramientas

**3.1.2.2. Generación del MapFile a través de la extensión del ArGis**

Para generar el MapFile simplemente realizamos clic sobre el botón que se aprecia en la siguiente figura:



Figura 86. Botón MXD a WMS

El cual desplegará la siguiente ventana:

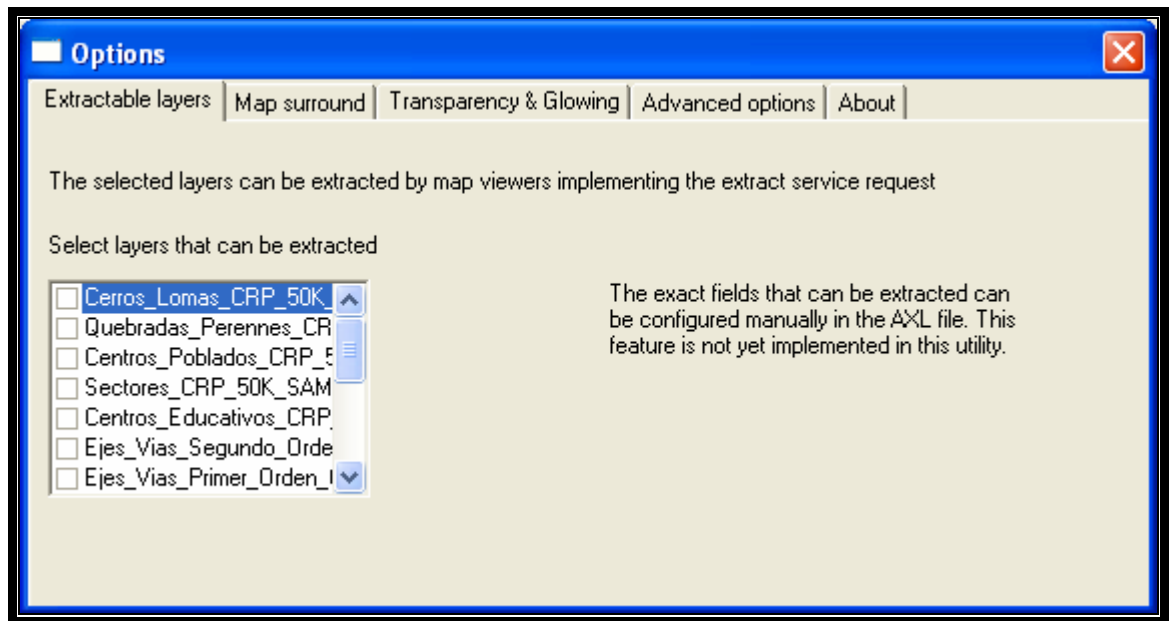


Figura 87. Opciones de configuración del WMS

En esta pantalla seleccionaremos los layers que incluiremos dentro del archivo “.map”, las otras pestañas permitirán agregar otras características pero en este caso nos bastará con seleccionar los *layers* que deseamos publicar.

Al realizar clic en la “X” para cerrar la ventana se desplegará un cuadro de diálogo “Guardar Como” para seleccionar la ruta donde almacenaremos el archivo “.map”.

El archivo “.map” resultante deberá sufrir ciertas modificaciones para su correcto funcionamiento. A continuación mencionamos algunos de estos cambios:

- La etiqueta *STYLE* deberá sustituirse por la etiqueta *CLASS*.
- Las líneas que contengan la etiqueta *ANTIALIAS* deberán ser eliminadas o comentadas.

### 3.1.3. Plantilla utilizada

Este trabajo se basó del ejemplo “*workshop*” proporcionado durante el curso de graduación realizado en el año 2007, y este a su vez descargado del sitio oficial de *mapserver*.

Para describir la estructura de los archivos html utilizados para la generación de este trabajo utilizaremos como ejemplo el archivo **cpoblados\_adds\_dhtml.html** encargado de manejar la información del layer Centros Poblados. De la estructura de este documento se explicará solo los fragmentos de código que deben modificarse para visualizar la información necesaria por el usuario, el resto de código podrá encontrarse en el **Anexo 4. “Código Plantilla Centros Poblados”**.

### 3.1.3.1. Variables Globales

El ejemplo original nos dirigía hacia una página web en la cual seleccionábamos principalmente el modo en el cual se navegaría en el *layer*, de esta forma se enviaban ciertos parámetros necesarios para completar la petición. Las variables son las siguientes:

```
// mapserv.js global variables
var MapServer = args.program;
var QueryServer = MapServer;
var Interface = "dhtml";
```

Para obviar este paso intermedio estas variables globales serán enviadas hacia la página a través de la petición que se encuentra almacenada en la base de datos, la cual ya contiene el valor que requieren las variables para el correcto funcionamiento de este cliente wms.

### 3.1.3.2 Objeto *MapSever*

En esta sección se definen los parámetros bajo los cuales se visualizará el mapa.

- El primer y segundo parámetro se mantendrá con el mismo contenido.
- Del parámetro 4 al 7 se define el área de la cartografía a visualizarse. Usando las coordenadas cartográficas se delimita un polígono de 4 lados que encerrará el área afectada por el cliente wms.
- Los dos últimos parámetros definirán el tamaño en píxeles en el cual se visualizará el mapa.

```
// create the Mapserv object
var ms = new Mapserv("main", args.map, 674772.9765, 9633164.8867, 809768.1587,
9747071.1683, 400, 400);
```

### 3.1.3.3. Definición de Capas

En esta sección definiremos las capas a visualizarse dentro del cliente wms. Algo muy importante que se puede mencionar de esta sección es la correspondencia que debe existir entre los nombres de los *layers*; debe existir una concordancia exacta entre el nombre escrito aquí con el descrito en el *MapFile*, caso contrario, puede producirse la no visualización de la información definida.

A breves rasgos esta definición puede explicarse de la siguiente manera:

Demostración Teórica:

```
ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('nombre de capa como se define en
mapfile', 'nombre del archivo dbf del cual se obtendrá la información', 'grupo- usado
cuando un grupo de layers tienen un formulario de control común', estado de
comienzo- visible o no-(true/false), URL de imagen de referencia para esta capa
(null), metadatos- texto o URL para la capa (null));
```

Ejemplo Práctico:

```
// layer definitions
ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56',
'Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56.dbf', 'layers', true , null, null);
ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('Cantones_CRP_250k_SAM56',
'Cantones_CRP_250k_SAM56.dbf', 'layers', true , null, null);
ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('EtCentrosPob', 'layers', true , null, null);
ms.buildlayers();
```

### 3.1.3.4. Mapa de Referencia

En esta sección definiremos parámetros necesarios para visualizar el mapa de referencia de la cartografía.

```
// add the reference map
ms.referencemap = new Mapserv("reference", args.map, 674772.9765, 9633164.8867, 809768.1587,
9747071.1683, 200, 230);
//
```

## 4.Otros documentos

- Ballari, Daniela (2007). Extensión ArcGIS (Diapositivas). Universidad Politécnica de Madrid. daniela@topografía.upm.es
- Ballari, Daniela y Manso, Miguel. Instalación de Mapserver como WMS, WFS Y WCS. Anexo: El archivo Map. Universidad Politécnica de Madrid.



### 5.2.3. Contenido 3. Estructura de la Base de Datos.

#### 1. Propósito

El propósito de este apartado es describir de forma leve la construcción y estructura de la base de datos utilizada como soporte para el servidor de mapas.

#### 2. Alcances

A continuación se describirá la creación de la base de datos, su estructura básica, diccionario de datos, que se utilizó para la consolidación de la mencionada base. Debemos recalcar que esta base de datos no interactúa de forma directa con el servidor de mapas sino el propósito de esta base es la de gestionar y organizar la información relevante utilizada dentro del servidor.

#### 3. Descripción

En los siguientes puntos se describirá los procedimientos y metodologías utilizadas para la creación y estructuración de la base de datos.

##### 3.1. Creación de la base de datos

El desarrollo de cualquier tipo de Base de Datos (BD), comprende tres etapas típicas:

- **El diseño conceptual**, en el cual se identifican tanto los requerimientos de información, como los datos disponibles en cada una de las áreas de la Institución, generando el **modelo conceptual** y las descripciones específicas de los datos producidos en cada una de ellas. La descripción de cada uno de los datos de un área en particular, conforma el **Diccionario de Datos** del área o tema.
- **La segunda etapa se denomina diseño lógico**, y consiste en la integración de los modelos particulares en un modelo global de información. Este modelo global se analiza con el fin de eliminar redundancias, y se realiza una optimización general, para construir el esquema formal (modelo lógico) de la BD, que define su estructura en un lenguaje establecido.
- **La última etapa, denominada implementación física o modelo físico**, consiste en la creación de la representación computacional (diseño y creación de registros, archivos, métodos de acceso, restricciones de seguridad, etc.) de la BD. Es hasta esta etapa en que la BD se materializa en un equipo de computación, utilizando las capacidades que el equipo seleccionado presenta

en particular. Ello también significa que un modelo lógico o conceptual determinado puede tener diferentes implementaciones físicas, dependiendo del equipo computacional o de los equipos en que se decida implementarlo.

Las tres etapas aquí descritas son dinámicas, pues los modelos generados en cada una requieren de revisión y actualización constantes, debido, entre otros factores, a la evolución de las necesidades internas y externas de información, al desarrollo de más detalladas especificaciones de los datos, o a la disponibilidad de nuevos equipos y herramientas computacionales.

A continuación se puede ver una forma fácil de crear una base de datos para MySQL utilizando la herramienta phpMyAdmin del *WampServer*.

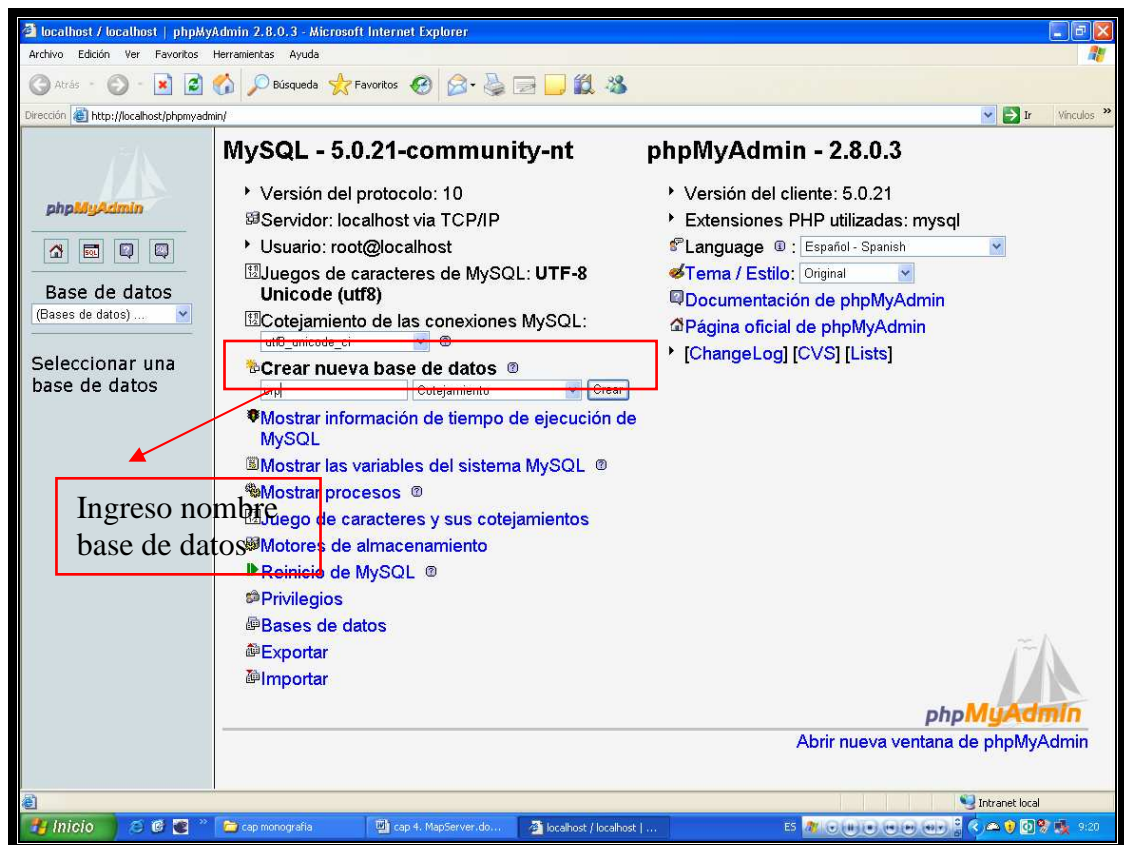


Figura 88. Creación de Base de Datos con PhpMyadmin

En la siguiente ventana se muestra la sección en donde se pueden crear las tablas necesarias y el número de campos que contendrán dichas tablas.

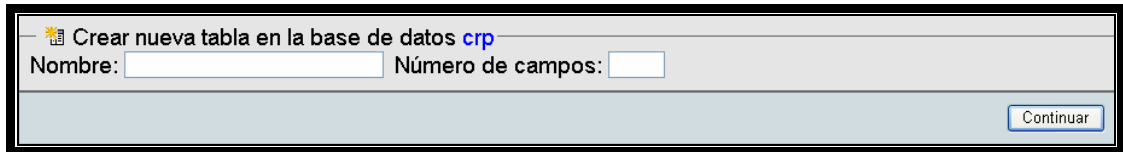


Figura 89. Creación de Tablas con PhpMyAdmin

A continuación se muestra el resultado de la creación de las tablas necesarias para manipular la cartografía y las consultas relacionadas con el uso del MapServer.



Figura 90. Resultado de la creación de Base de Datos y sus Tablas

### 3.1.1. Estructura de las tablas

#### CARTASTOPO

Esta tabla cumplirá varias funciones, entre ellas:

- Almacenar las peticiones que se realizarán al servidor de mapas para visualizar información.
- Almacenar *links* a manuales y documentos de utilidad para el usuario que desee implementar un servidor de mapas.
- Manejo de opciones de navegación.
- *Links* a instaladores necesarios para montar un servidor de mapas.

Un campo relevante de esta tabla es CTTipo, ya que en base al mismo se determinará alguna de las funciones descritas anteriormente, entre los tipos manejados encontramos:

- Plantilla: Para realizar la petición a la base de datos.

<b>Código:</b>	4
<b>Nombre:</b>	Centros_Poblados_CRP_50K_SAM56
<b>Descripción:</b>	Centros Poblados CRP SAM56
<b>Sistema:</b>	PSAD56
<b>Escala:</b>	1:50.000
<b>Imagen:</b>	http://localhost/CRP/PSAD56/imagenes/Centros_Poblados_CRP_50K_SAM56.jpg
<b>Link Zip SAM56:</b>	http://localhost/CRP/PSAD56/zip/Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56.zip
<b>Link Zip WGS84:</b>	http://localhost/CRP/PSAD56/zip/Centros_Poblados_CRP_50k_WGS84.zip
<b>Formato petición:</b>	http://localhost/CRP/PSAD56/frames_dhtml.html?layer=Centros_Poblados_CRP_50K_SAM56&zoomsize=2&map=C%3A%5Cwamp%5Cwww%5CCRPSAD56%5CCRPSAM56.map&program=http%3A%2F%2Flocalhost%2Fcgi-bin%2FMCRPSAM56&root=http%3A%2F%2Flocalhost%2Fcrp%2Fphp%2F&map_web_imagepath=http%3A%2F%2Flocalhost%2FCRP%2FPSAD56%2Ftmp%2F&map_web_imageurl=%2Ftmp%2F&map_web_template=cpoblados_adds_dhtml.html
<b>Tipo:</b>	Plantilla
<b>Url Metadatos SGML:</b>	http://localhost/CRP/PSAD56/Metadatos/centros_poblados_CRP_50k_SAM56.htm
<b>Url Metadatos HTML:</b>	http://localhost/CRP/PSAD56/Metadatos/Hcentros_poblados_CRP_50k_SAM56.htm
<b>Tamaño Zip PSA56</b>	26.8 KB
<b>Tamaño Zip WGS84</b>	26.8 KB

**Tabla 6. Información de registro tipo PLANTILLA**

El campo para el formato de petición puede parecer un poco complejo en apariencia pero en verdad lo que hace es estructurar de una mejor manera el manejo del sistema. La aplicación práctica, la cual nos sirvió de referencia (ejemplo *WorkShop*) generaba esta petición automáticamente pasando previamente por una pantalla de selección. Para evitar este inconveniente se creó un campo en la tabla en donde se almacenó la petición ya generada y de esta forma llamar directamente a la pantalla de presentación; simplificando así la navegación en la página Web.

Los campos que realmente nos importan están al principio en la sección *layer* donde se aprecia “Centros\_Poblados\_CRP\_50K\_SAM56” que corresponde al nombre de la capa definida dentro del *mapfile* y al final de la petición encontramos el *map\_web\_template* “cpoblados\_adds\_dhtml.html”, que representa la dirección de la página donde se visualizará el mapa. Estos campos se modificarán para acoplar a las demás capas (*layers*) pertenecientes a la cartografía de la cuenca del Río Paute.

- **Mantenimiento:** Para agregar link hacia algún tipo de mantenimiento a la base de datos.

<b>Código:</b>	100
<b>Nombre:</b>	Ingreso Cartas
<b>Descripción:</b>	Ingreso Datos Cartas
<b>Sistema:</b>	PSAD56
<b>Escala:</b>	No Requerido
<b>Imagen:</b>	No Requerido
<b>Link Zip SAM56:</b>	No Requerido
<b>Link Zip WGS84:</b>	No Requerido
<b>Formato petición:</b>	<a href="http://localhost/CRP/php/CTIngreso.php">http://localhost/CRP/php/CTIngreso.php</a>
<b>Tipo:</b>	Mantenimiento
<b>Url Metadatos SGML:</b>	No Requerido
<b>Url Metadatos HTML:</b>	No Requerido
<b>Tamaño Zip PSA56</b>	No Requerido
<b>Tamaño Zip WGS84</b>	No Requerido

**Tabla 7. Información de registro tipo MANTENIMIENTO**

- **Manuales:** Hace referencia a los manuales y documentos que se encuentran en la sección de manuales de la página principal.

<b>Código:</b>	200
<b>Nombre:</b>	Manual MapServer OCG
<b>Descripción:</b>	Instalación de MapServer OCG
<b>Sistema:</b>	PSAD56
<b>Escala:</b>	No Requerido
<b>Imagen:</b>	No Requerido
<b>Link Zip SAM56:</b>	No Requerido
<b>Link Zip WGS84:</b>	No Requerido
<b>Formato petición:</b>	<a href="http://localhost/CRP/Manuales/MapServer_Curso_OGC.pdf">http://localhost/CRP/Manuales/MapServer_Curso_OGC.pdf</a>
<b>Tipo:</b>	Mantenimiento
<b>Url Metadatos SGML:</b>	No Requerido
<b>Url Metadatos HTML:</b>	No Requerido
<b>Tamaño Zip PSA56</b>	No Requerido
<b>Tamaño Zip WGS84</b>	No Requerido

**Tabla 8. Información del registro tipo MANUALES**

- Instalador: Almacena los *link's* hacia los instaladores disponibles dentro de la página Web concerniente a este trabajo.

<b>Código:</b>	301
<b>Nombre:</b>	Extensión ArcGIS para Generación de Archivo Map
<b>Descripción:</b>	Extensión ArcGIS para Generación de Archivo Map
<b>Sistema:</b>	PSAD56
<b>Escala:</b>	No requerido
<b>Imagen:</b>	No requerido
<b>Link Zip SAM56:</b>	No requerido
<b>Link Zip WGS84:</b>	No requerido
<b>Formato petición:</b>	http://localhost/CRP/Instaladores/ServidorMapas/AS12766.zip
<b>Tipo:</b>	Instalador
<b>Url Metadatos SGML:</b>	No requerido
<b>Url Metadatos HTML:</b>	No requerido
<b>Tamaño Zip PSA56</b>	330KB
<b>Tamaño Zip WGS84</b>	330KB

Tabla 9. Información de registro tipo INSTALADOR

### 3.1.2. Diccionario de Datos

A continuación describimos los diccionarios de datos correspondientes a las tablas involucradas en la manipulación de la información que es utilizada dentro del aplicativo Web correspondiente a esta monografía.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Comentarios</b>
CTCodigo	int(11)	No	Código Numérico Carta Topográfica
CTNombre	varchar(100)	No	Nombre de la Carta Topográfica
CTDescripcion	varchar(100)	No	Breve Descripción de la Carta Topográfica
CTSistema	varchar(7)	No	Sistema de Referencia PSAD56/WGS84
CTEscala	varchar(15)	No	Escala de la Carta
CTImagen	varchar(200)	No	URL de versión JPG
CTZipSAM56	varchar(200)	No	URL de la versión ZIP
CTZipWGS84	varchar(200)	No	Url descarga en proyeccion WGS84
CTPlantilla	varchar(500)	No	Url Plantilla servidor de mapas
CTTipo	varchar(15)	No	Tipo de Hoja (Mantenimiento o Plantilla)
CTMetadatosSGML	varchar(500)	No	Url de los metadatos
CTMetadatosHTML	varchar(200)	No	Metadatos versión HTML
CTTamSAM56	varchar(10)	No	Tamaño de la descarga PSAD56
CTTamWGS84	varchar(10)	No	Tamaño de la descarga en WGS84

Tabla 10. DD Tabla Cartastopo

**Índices:**

Nombre de la clave	Tipo	Cardinalidad	Campo
<b>PRIMARY</b>	PRIMARY	21	CTCodigo

**Tabla 11. DD Índice Cartastopo**

**Estadísticas:**

Espacio utilizado:			Estadísticas de la fila:	
Tipo	Uso		Enunciado	Valor
Datos	16,384	Bytes	Formato	Compact
Índice	0	Bytes	Filas	21
Total	16,384	Bytes	Longitud de la fila $\emptyset$	780
			Tamaño de la fila $\emptyset$	780 Bytes
			Próxima Autoindex	303
			Creación	11-12-2007 a las 19:57:52

**Tabla 12. Estadísticas Cartastopo**

**USUARIOS**

Esta tabla almacenará información relevante sobre los usuarios que administrarán el sitio Web, proporcionando así una forma de seguridad y protección para los datos que se publicarán.

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
UCodigo	int(11)	No	Código de usuario
UNombre	varchar(50)	No	Nombre de usuario
UApellido	varchar(50)	No	Apellido de Usuario
User	varchar(50)	No	Nombre de Usuario
Password	varchar(50)	No	Contraseña de Usuario

**Tabla 13. DD Tabla Usuarios**

**Índices:**

Nombre de la clave	Tipo	Cardinalidad	Campo
<b>PRIMARY</b>	PRIMARY	2	UCodigo

**Tabla 14. Índice Usuarios**

**Estadísticas:**

Espacio utilizado:			Estadísticas de la fila:	
Tipo	Uso		Enunciado	Valor
Datos	16,384	Bytes	Formato	Compact
Índice	0	Bytes	Filas	2
Total	16,384	Bytes	Longitud de la fila $\emptyset$	8,192
			Tamaño de la fila $\emptyset$	8,192 Bytes
			Próxima Autoindex	32,014
			Creación	13-11-2007 a las 20:14:11

Tabla 15. Estadísticas Usuarios

**4. Otros Documentos**

- [http://www.uazuay.edu.ec/servicios/facultades/detalle\\_materia.php?id=T^T;@;@F@;?FLOFT^TF<;>F<>BC](http://www.uazuay.edu.ec/servicios/facultades/detalle_materia.php?id=T^T;@;@F@;?FLOFT^TF<;>F<>BC)  
Manuales de PHP, MySQL y HTML.
- [http://www.mygnet.net/it/descargas/manuales/manual\\_mysql\\_5\\_dot\\_0.1418.zip](http://www.mygnet.net/it/descargas/manuales/manual_mysql_5_dot_0.1418.zip)



## **5.2.4. Contenido 4. Ejemplo de Publicación**

### **1. Propósito**

El propósito de este apartado es realizar un ejemplo práctico de la publicación de la cartografía digital y de esta forma conocer el procedimiento que se siguió para realizar la publicación de la información.

### **2. Alcances**

Este ejemplo práctico abarcará solamente la información correspondiente a las manzanas de la ciudad de Cuenca, describiendo de forma detallada el proceso de preparación de la información para su posterior publicación a través del Servidor Web *MapServer* y utilizando un cliente WMS que logrará la visualización de mapa en un navegador web con las herramientas necesarias para su exploración.

### **3. Descripción**

A continuación describiremos el proceso para preparar y publicar una capa de información, la cual servirá como ejemplo de los alcances y bondades que presta el *MapServer* como Servidor de Mapas.

#### **3.1. Preparación de la Carpeta del proyecto**

Dentro de la carpeta pública del servidor Web que en este caso es: “C:\wamp\www” creamos una carpeta con el nombre “Cuenca” correspondiente al ejemplo en desarrollo:

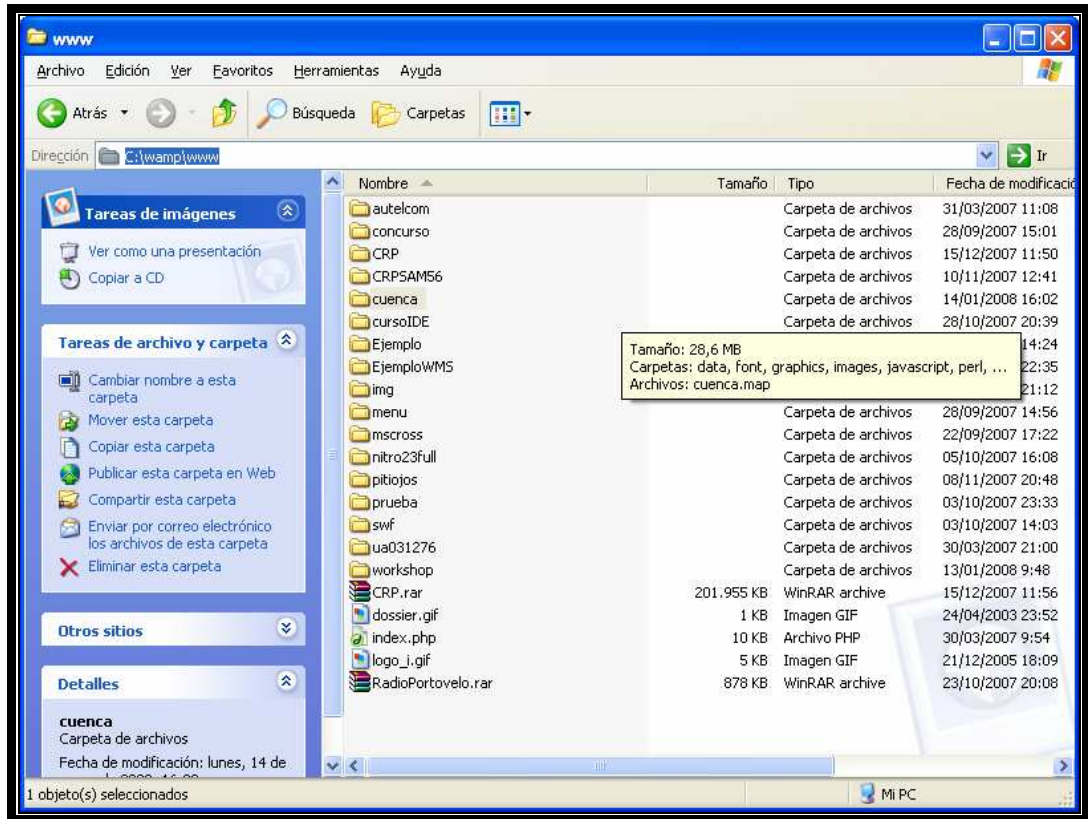


Figura 91. Carpeta del Proyecto

Dentro de esta carpeta crearemos la siguiente estructura de carpetas:

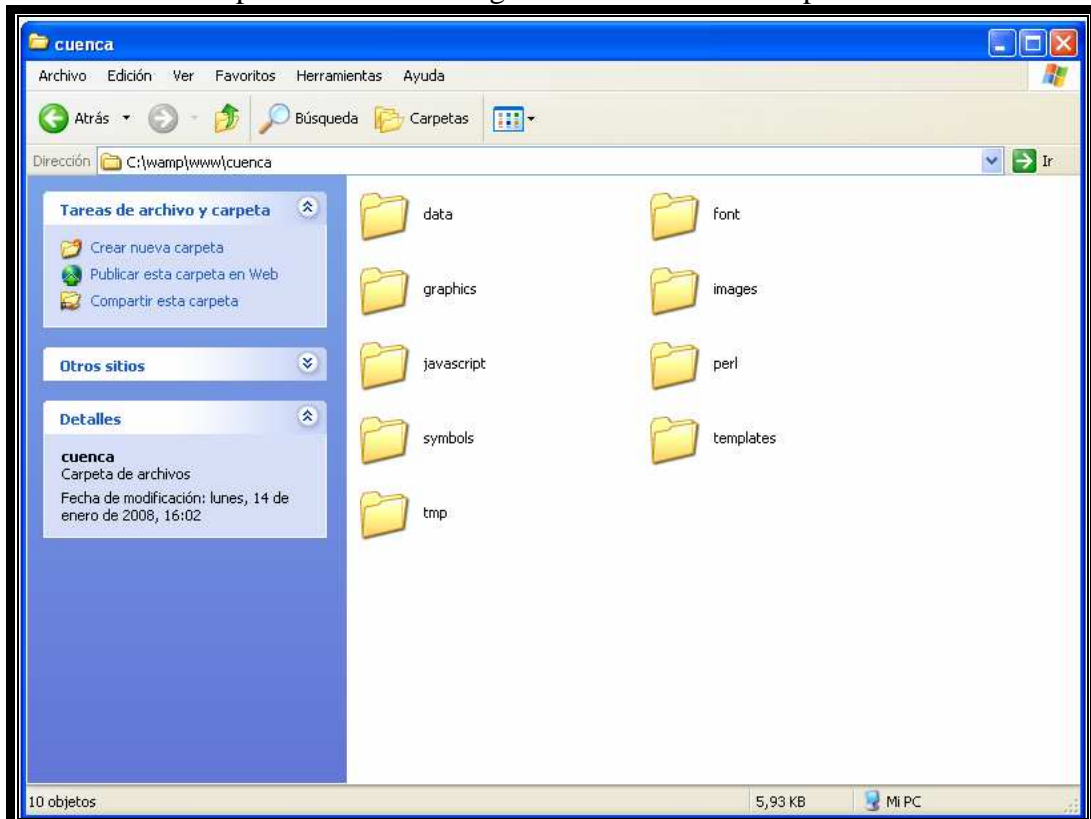


Figura 92. Estructura de carpetas del proyecto

De las carpetas visualizadas en el gráfico anterior solo describiremos las principales, las demás contienen información que puede o no utilizarse en el proyecto.

- **Data.-** Contiene las capas (*shapes*) a publicarse.
- **Font.-:** Contiene los tipos de letra para las etiquetas a visualizarse
- **Graphics.-** Contiene gráficos usados por el cliente wms.
- **Images:** Contiene imágenes varias pero no es obligatorio ni indispensable para la publicación.
- **Javascript:** Contiene archivos *script* usados por el cliente para generar la visualización. (Indispensable).
- **Perl:** Puede contener archivos de perl pero no es necesario para este ejemplo.
- **Templates:** Contiene plantillas de diseño para construir el cliente wms.
- **Tmp:** carpeta donde se almacenarán los gráficos resultantes de la petición al servidor de mapas de forma temporal.
- **Symbols:** Contiene imágenes que podrían visualizarse en el cliente wms. En este caso obviaremos de ellas.

### 3.2. Generación del proyecto en ArcGIS

Dentro de *ArcMap* crearemos un proyecto el cual nos servirá para organizar la información que deseamos publicar y darle un formato con simbología que represente las entidades involucradas en un shape.

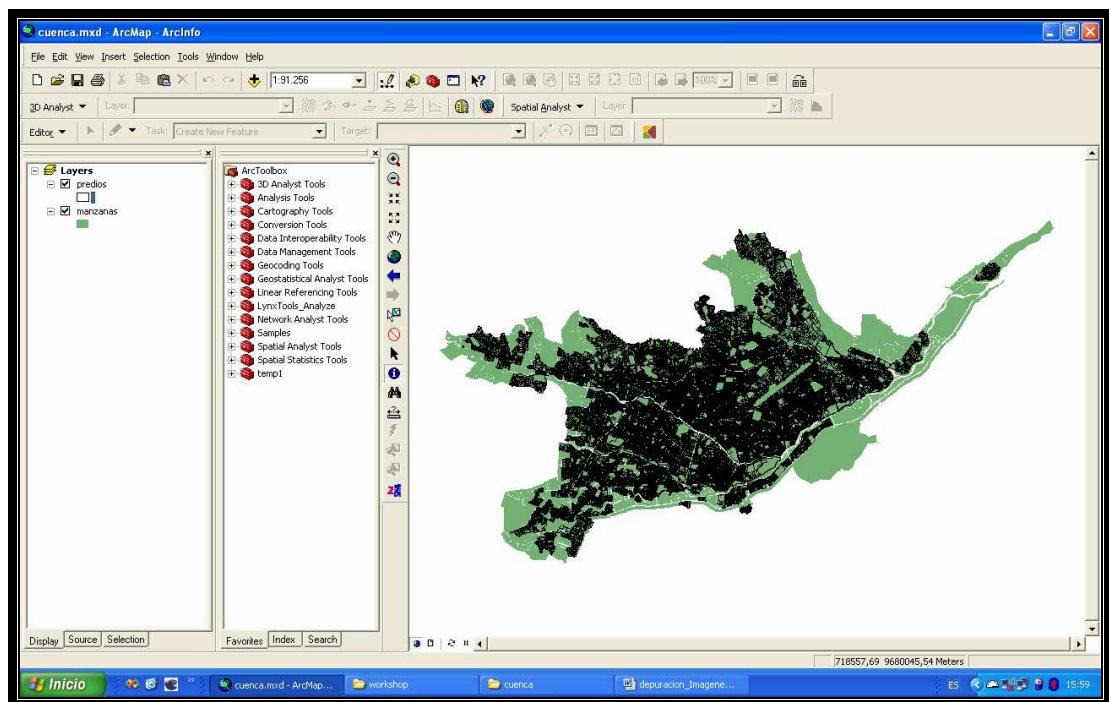


Figura 93. Generación del Proyecto en ArcMap

A continuación observemos los formatos adoptados para representar las manzanas, para de esta forma darnos una idea de cómo se verá nuestro shape a través del servidor web.

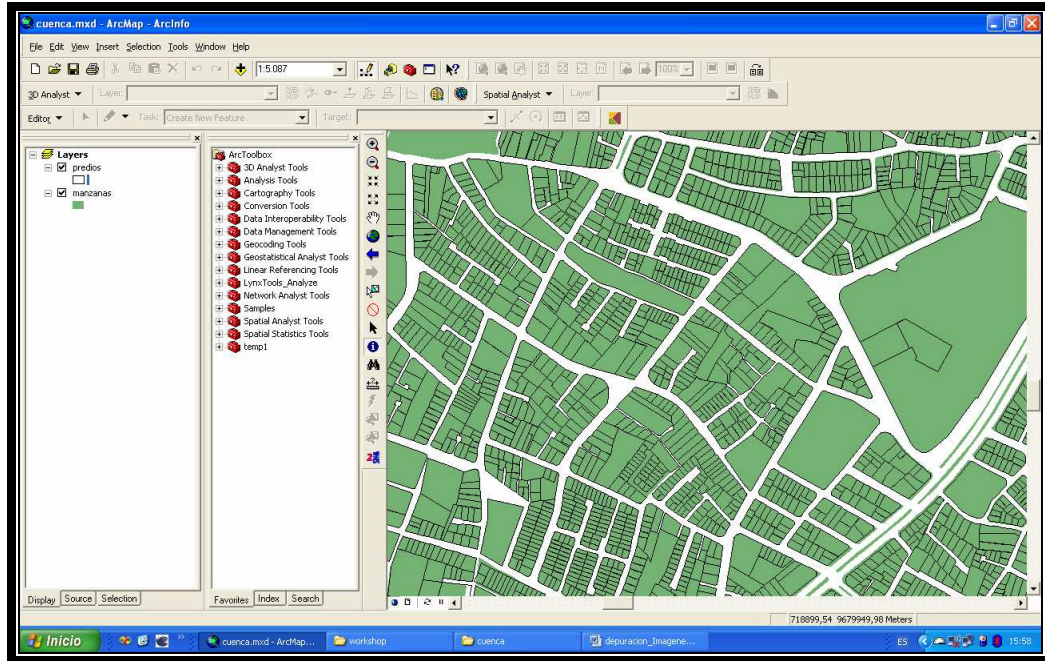


Figura 94. Visualización descriptiva de formatos

### 3.3. Generar *mapfile*

Para continuar con la implementación de este ejemplo, previamente debió haberse revisado dentro de CONTENIDO 2 la sección de extensión *ArcGIS* y el contenido del apartado “Archivo MAP” para tener las herramientas necesarias para generar automáticamente este archivo y además poseer el conocimiento ineludible para su edición.

Dentro de la barra *Tools* tenemos habilitada la opción para generar este archivo.

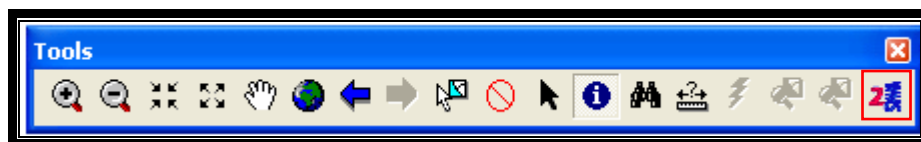


Figura 95. Localización botón MXD to WMS

Una vez hecho clic en el botón que inicia el proceso de generación de *mapfile* nos visualizará la siguiente pantalla la cual presentará un listado de los *shapes* disponibles, entre estos deberemos marcar aquellos que deseemos publicar.

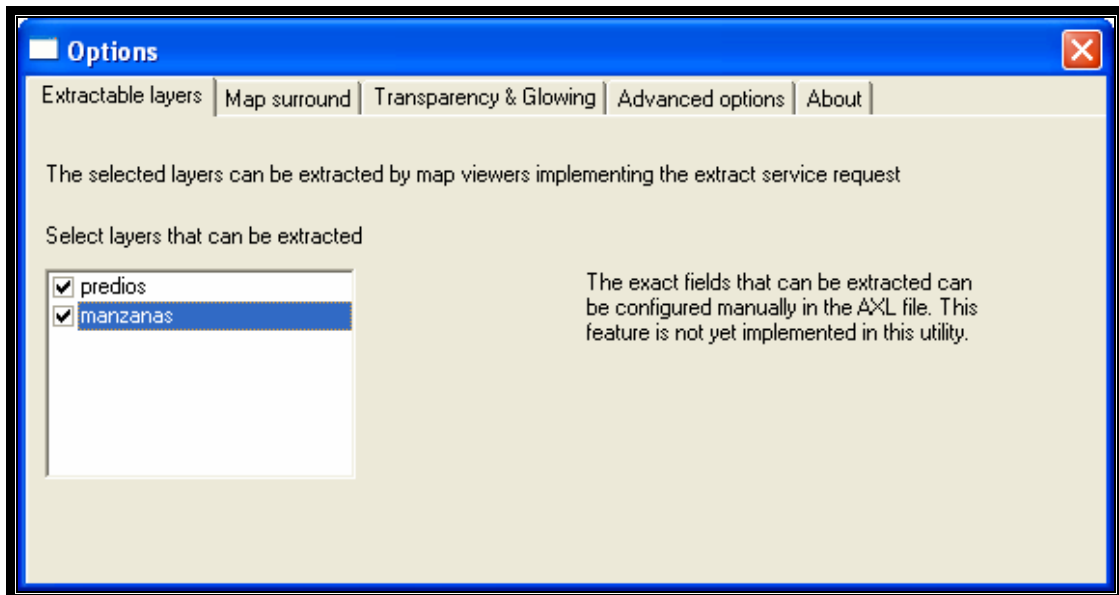


Figura 96. Selección y configuración de capas a publicar

Para que estos cambios sean aceptados debemos presionar el botón para cerrar la ventana el cual nos enviará a la siguiente pantalla, en esta seleccionaremos la ubicación y nombre de nuestro *mapfile*:

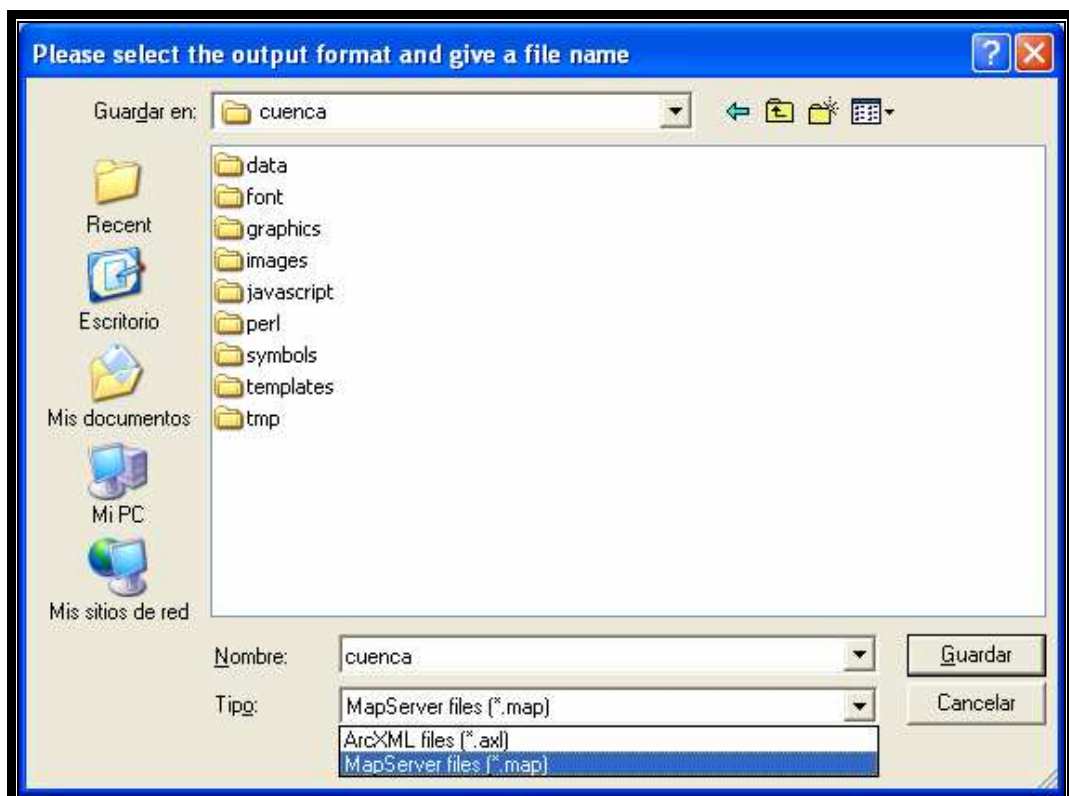


Figura 97. Guardar como ".map"

Este archivo lo guardaremos en la carpeta cuenca preparada en el punto anterior para la organización y preparación de información requerida para la construcción de este ejemplo.

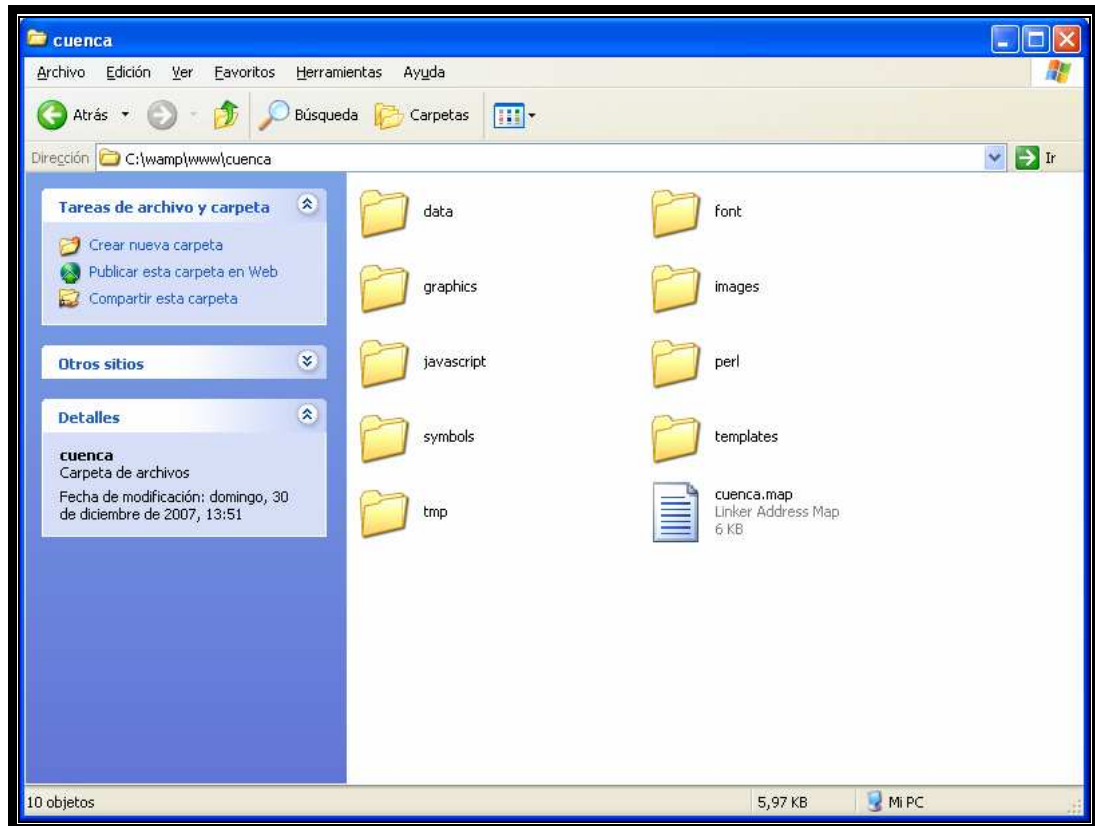


Figura 98. Visualización del archivo cuenca.map

### 3.4. Editar *mapfile*

En esta sección presentaremos algunas modificaciones que deberá sufrir el *mapfile* para su correcto funcionamiento dentro del servidor de mapas así como unas cuantas recomendaciones para facilitar la edición del mismo.

#### Paso 1

Las coordenadas de puntos extremos del mapa se manejan con la etiqueta *extent*. El separador decimal deberá ser cambiado de “,” a “.” Como se puede apreciar a continuación:

Reemplazar:	EXTENT 713620,5057 9675185,9077 732936,3635 9685974,1025
Por:	EXTENT 713620.5057 9675185.9077 732936.3635 9685974.1025



## Paso 2

Eliminar todas las referencias que contengan “ANTIALIAS falso” del documento. Para este ejemplo se optó por reemplazar esta referencia por `OUTLINECOLOR 0 0 0` que cumplirá la función de enmarcar las entidades con una línea de color negro.

La mejor técnica es usar la herramienta buscar y reemplazar de algún editor de texto, de esta forma se evita inmiscuirse en el código que no necesita modificarse y de esta manera evitamos problemas y errores.

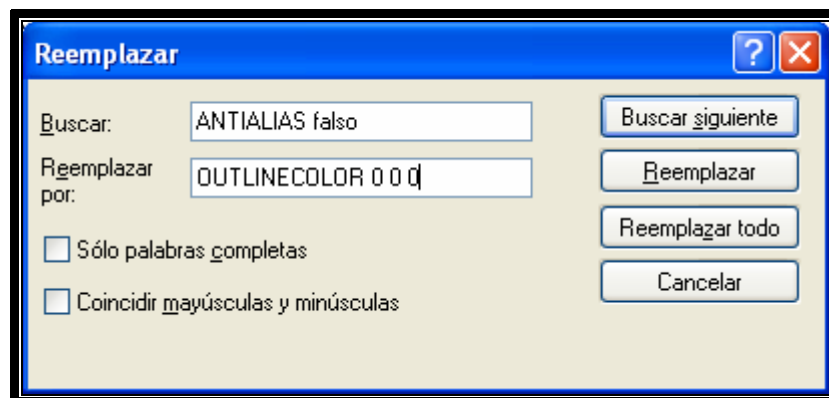


Figura 99. Edición mapfile. Pantalla 1

## Paso 3

Procedemos a reemplazar todas las etiquetas *STYLE* por la etiqueta *CLASS*.

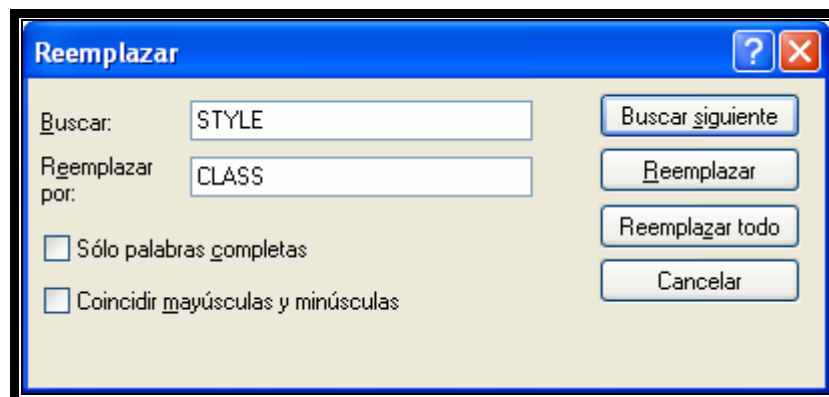


Figura 100. Edición mapfile. Pantalla 2

**Paso 4:**

Editar código de inicio de mapfile el cual configura algunos parámetros de interés para la visualización de la cartografía publicada

```
MAP
  NAME "MS"
  STATUS ON
  SHAPEPATH "/your_data_directory/"      SIZE 800 400
  IMAGECOLOR 255 255 255
  IMAGETYPE png
  EXTENT 713620.5057 9675185.9077 732936.3635 9685974.1025
  UNITS meters
```

Editar el código anterior según la siguiente tabla:

```
MAP
  NAME Cuenca
  STATUS ON
  SHAPEPATH "data"
  SIZE 800 400
  IMAGECOLOR 255 255 255
  IMAGETYPE jpg
  EXTENT 713620.5057 9675185.9077 732936.3635 9685974.1025
  UNITS meters
```

**Paso 5**

Localizar la etiqueta *fontset* y modificarla según la siguiente explicación:

```
SYMBOLSET "/wms/etc/symbols.sym"
FONTSET "/wms/etc/fonts.txt"
DEBUG ON
```

La etiqueta *SYMBOLSET* determina la ubicación de gráficos que deseemos presentar en la publicación, en este caso como no utilizaremos imágenes eliminaremos esta etiqueta.

La etiqueta *FONTSET* deberá ser editada en base al siguiente ejemplo:

```
FONTSET "font/fonts.txt"
DEBUG ON
```

El archivo fonts.txt contiene la definición de los tipos de letras que formatearán a las etiquetas que podrán visualizarse al momento de la publicación de los mapas.



### 3.5. Creación y edición de Plantillas

En esta sección describiremos la creación y posterior edición de los archivos html que nos servirán para formatear el cuadro de resultados de las consultas realizadas en el cliente wms.

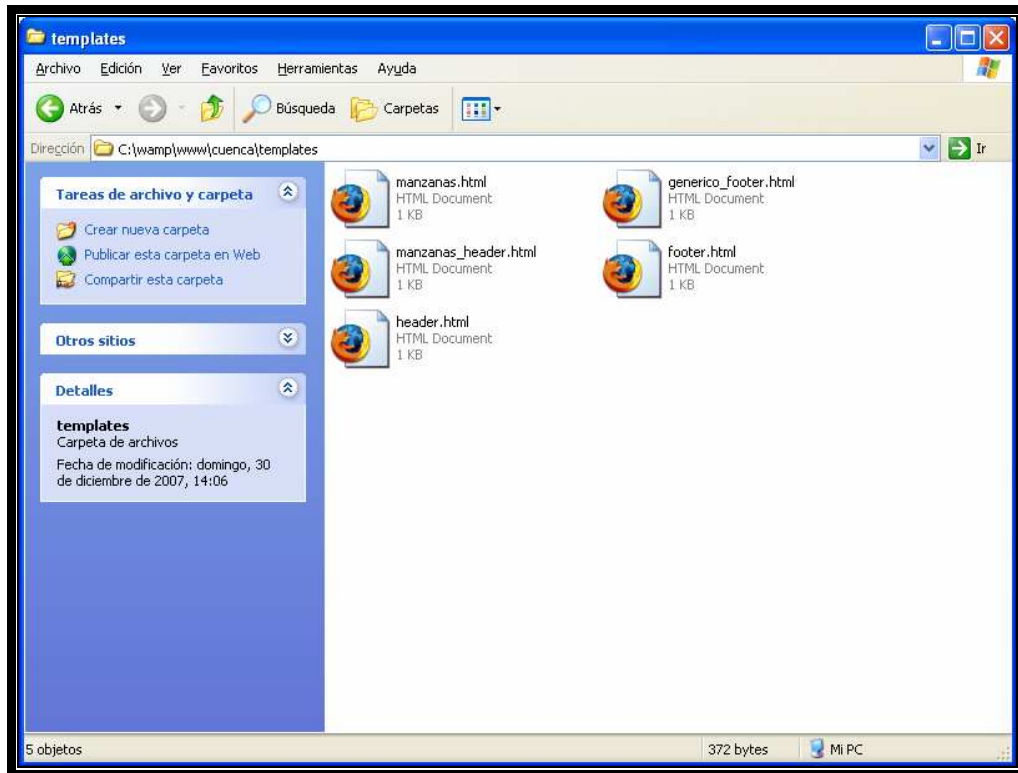


Figura 101. Archivos HTML

A continuación describiremos los pasos necesarios para crear los archivos html que se observan en la figura anterior:

#### Paso 1

Editar el archivo header.html el cual contiene el siguiente código que corresponde al inicio de definición de una página html:

```
<html>
<head>
  <title>MapServer - CRP SAM56</title>
</head>
<body bgcolor="#ffffff">
```

Editarlo por el siguiente código:

```
<html>
<head>
  <title>Manzanas Cuenca</title>
</head>
<body bgcolor="#ffffff">
```

### Paso 2

Editar el archivo manzanas\_header.html que contiene el código correspondiente al inicio de la definición de una tabla en html. Aquí se encontrarán las etiquetas que corresponden a las cabeceras de la tabla de resultados de la consulta.

```
<table cellpadding=5 cellspacing=2 border=0>
<tr bgcolor=#CCCCCC><th>FID</th><th>Clave
Catastral</th><th>Zona</th><th>Sector</th><th>Manzana</th></tr>
```

### Paso 3

Editar el archivo manzanas.html que corresponde a los campos que se quieren visualizar como resultado de una consulta

```
<tr><td>[lrn]</td><td>[CLAVECATAS]</td><td>[ZONA]</td><td>[SECTOR]</td><td>[MANZANA]</td></tr>
```

Los nombres de los campos que se quieren visualizar deben tener total correspondencia con los nombres de los campos de la tabla de atributos del shape.

### Paso 4

Procederemos a crear un pie de tabla genérico que se llamará generico\_footer.html el cual solo contiene el fin de definición de la tabla.

```
</table><p>
```

### Paso 5:

El archivo footer.html corresponde al fin de documento html y contiene el siguiente código:

```
</body>
</html>
```

El procedimiento antes descrito nos muestra la forma en que hemos construido la completitud de un documento de tipo Web. Ensamblándolo a partir de varios archivos html distintos como son: cabecera, cuerpo y pie.

## Paso 6

Las plantillas editadas en los pasos anteriores deberán ser referenciadas desde el archivo *mapfile* correspondiente al servicio wms que vayamos a utilizar. En este caso el *mapfile* se denomina “cuenca.map”. Estas referencias a las cuales nos referimos se podrán ver en las siguientes figuras:

- **Estructuración de *frames*.** El código que a continuación se muestra nos sirve como una forma de estructura y edición de la sección web de nuestro documento. El código que se muestra a continuación es el código original generado por la extensión de ArcGIS, es aquí donde procederemos a modificar el código, esto con el fin de estructurar nuestro cliente web.

### Código generado:

```
WEB
    TEMPLATE "/your_data_directory /mapserv_template.html"
    IMAGEPATH "/wms/tmp"
    IMAGEURL "/tmp/"
    LOG "/wms/tmp/manzanas.log"
END #end web
```

### Código editado:

```
WEB
    HEADER "templates/header.html"
    FOOTER "templates/footer.html"
    TEMPLATE "cuenca_dhtml.html"
    IMAGEPATH "http://localhost/cuenca/tmp"
    IMAGEURL "/tmp/"
    LOG "/tmp/manzanas.log"
END #end web
```

- **Edición de los *templates* de los *layers*:** Dentro de los *templates* de los *layers* deberemos ir modificando el código según se muestra en la siguiente ilustración, obviando toda la información generada de los metadatos que no nos son de interés en este momento:

```
LAYER
    NAME 'manzanas'
    GROUP 'manzanas'
    DATA 'C:\wamp\www\cuenca\data\manzanas'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE polygon
    STATUS OFF
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #TOLERANCEUNITS
```

```

HEADER "templates/manzanas_header.html"
FOOTER "templates/generico_footer.html"
TEMPLATE "templates/manzanas.html"
  CLASS
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 115 178 115
    BACKGROUNDCOLOR 115 178 115 # not sure about this one
  END #end CLASS
END #end layer

```

Básicamente en esta sección se modificó las referencias a los *templates* y el estado del *layer* al momento de visualizarse. Existen otras opciones que se podrán modificar a consideración del usuario. Para obtener mayor detalle de estas etiquetas haga referencia al apartado 3.1.1 “Descripción Archivo MAP” del capítulo 4 de este documento.

### Paso 7

En este paso lo que haremos es copiar un archivo de la carpeta *workshop*, este archivo (“itasca\_adds\_dhtml.html”) ya viene incluido en la carpeta de *workshop* por lo que no es necesario que nosotros creamos este archivo por lo que simplemente nos dedicaremos a modificar el mencionado documento para que se acomode a nuestras necesidades.

Para mayor comodidad y como una forma de documentación en la sección de anexos del presente documento entregaremos el texto con el código fuente completo de esta página web, esto a forma de plantilla para que sirva como ejemplo para posteriores publicaciones.

### Código original:

```

// create the Mapserv object
var ms = new Mapserv("main", args.map, 674772.9765, 9633164.8867, 809768.1587,
9747071.1683, 400, 400);
ms.minscale = 1000;
ms.maxscale = 1550000;

```

Modificar los puntos máximos en función a lo definido en el mapfile

### Código editado:

```

// create the Mapserv object
var ms = new Mapserv("main", args.map, 713620.5057, 9675185.9077, 732936.3635,
9685974.1025, 400, 400);
ms.minscale = 1000;
ms.maxscale = 1550000;

```

Modificar la definición de los *layers*.

**Código editado:**

```
// layer definitions
ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('manzanas', 'manzanas.dbf', 'layers', true, null, null);
ms.buildlayers();
```

Modificar los puntos máximos del mapa de referencia según la información que se encuentra en el *mapfile*.

**Código original:**

```
// add the reference map
ms.referencemap = new Mapserv("reference", args.map,674772.9765, 9633164.8867, 809768.1587,
9747071.1683, 200, 230);
```

**Código Editado:**

```
// add the reference map
ms.referencemap = new Mapserv("reference", args.map,713620.5057, 9675185.9077, 732936.3635,
9685974.1025, 200, 230);
```

En lenguaje html la definición de la lista de *layers* con los que se puede trabajar presentará el siguiente código

```
<p><b>Seleccione Capas a Visualizar: </b><br>
  <select multiple name="layers" size=3 onChange="ms.togglelayers(this)">
    <option value="Cantones_CRP_250k_SAM56"> Cantones CRP
    <option value="Caminos_Senderos_CRP_50K_SAM56">
Caminos_Senderos_CRP_50k_SAM56
  </select><br>
```

Nótese que las etiquetas *option* manejarán el listado de las capas a visualizarse. En la propiedad *name* debe estar el nombre definido en la sección *layer definition* de este mismo documento definido anteriormente. Nótese que este nombre debe estar en correspondencia con el nombre definido en el *mapfile*.

```
<p><b>Seleccione Capas a Visualizar: </b><br>
  <select multiple name="layers" size=3 onChange="ms.togglelayers(this)">
    <option value="manzanas"> Manzanas
  </select><br>
```

### 3.6. Actualización de base de datos

Dentro de la base de datos se ingresará la información necesaria para procesar la petición web requerida para la visualización del *layer* propósito de este ejemplo.

<b>Código:</b>	900
<b>Nombre:</b>	Ejemplo
<b>Descripción:</b>	Manzanas y Predios Cuenca
<b>Sistema:</b>	PSAD56
<b>Escala:</b>	1:10.000
<b>Imagen:</b>	<a href="http://localhost/cuenca/images/cuenca.png">http://localhost/cuenca/images/cuenca.png</a>
<b>Link Zip SAM56:</b>	Información no requerida para este ejemplo
<b>Link Zip WGS84:</b>	Información no requerida para este ejemplo
<b>Formato Petición:</b>	<a href="http://localhost/cuenca/frames_dhtml.html?layer=manzanas&amp;zoomsize=2&amp;map=C%3A%5Cwamp%5Cwww%5Ccuena%5Ccuena.map&amp;program=http%3A%2F%2Flocalhost%2Fcgi-bin%2Fcuena&amp;root=http%3A%2F%2Flocalhost%2Fcuena&amp;map_web_imagepath=http%3A%2F%2Flocalhost%2Ftmp%2F&amp;map_web_imageurl=%2Ftmp%2F&amp;map_web_template=cuenca_dhtml.html">http://localhost/cuenca/frames_dhtml.html?layer=manzanas&amp;zoomsize=2&amp;map=C%3A%5Cwamp%5Cwww%5Ccuena%5Ccuena.map&amp;program=http%3A%2F%2Flocalhost%2Fcgi-bin%2Fcuena&amp;root=http%3A%2F%2Flocalhost%2Fcuena&amp;map_web_imagepath=http%3A%2F%2Flocalhost%2Ftmp%2F&amp;map_web_imageurl=%2Ftmp%2F&amp;map_web_template=cuenca_dhtml.html</a>
<b>Tipo:</b>	Plantilla
<b>Url Metadatos SGML:</b>	Información no requerida para este ejemplo
<b>Url Metadatos HTML:</b>	Información no requerida para este ejemplo
<b>Tamaño Zip PSA56</b>	Información no requerida para este ejemplo
<b>Tamaño Zip WGS84</b>	Información no requerida para este ejemplo

**Tabla 16. Datos ejemplo funcional**

La tabla presentada anteriormente corresponde a los datos que ingresaremos en nuestra base de datos para así obtener una mayor flexibilidad y facilidad de uso de nuestro cliente wms. Además de presentarlo con el formato y estructura de la página web encargada de administrar los recursos de este cliente wms.

La siguiente pantalla representa un administrador de la base de datos MySQL a través de la cual ingresaremos la información en forma de SQL. Para su posterior administración, existe una opción para el ingreso de esta información en el menú de la página principal de este cliente wms el cual será accedido solamente por autenticación de usuarios asignados.

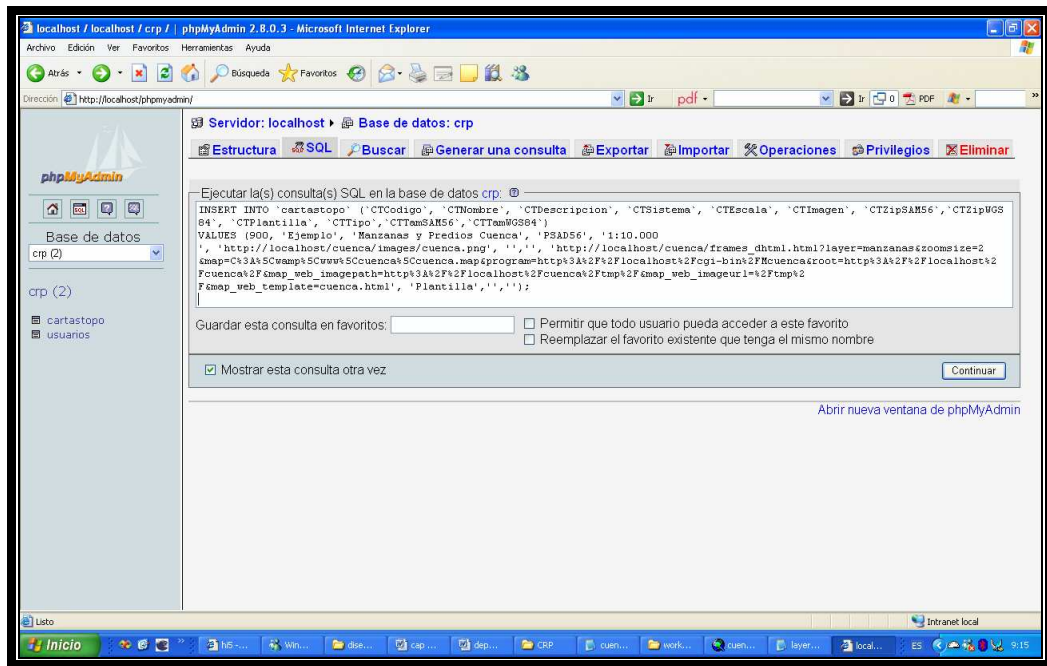


Figura 102. Ejecución de sentencia SQL

Si la instrucción sql tiene algún error no grabará la información en la base de datos, caso contrario presentará la confirmación del ingreso de la instrucción.

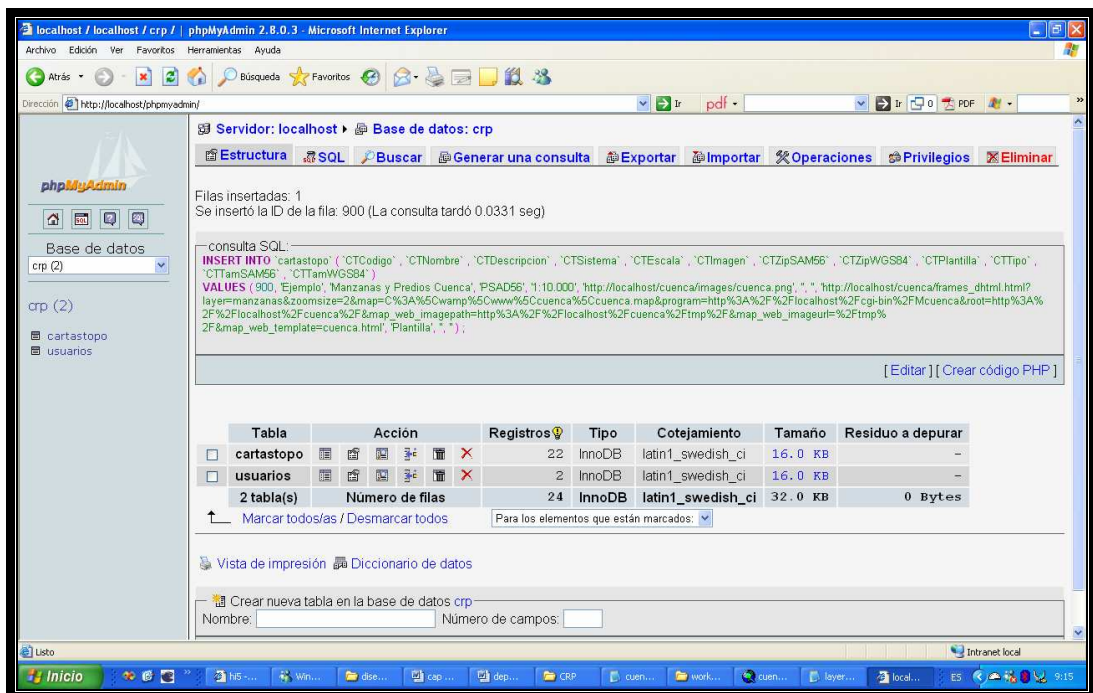


Figura 103. Confirmación de la sentencia SQL

### 3.7. Visualización del cliente wms funcional

Una vez realizada las actividades descritas anteriormente el cliente web está listo para ser ejecutado.



Figura 104. Ejemplo Funcional. Pantalla 1

Previamente se visualiza una pantalla donde seleccionamos que cartografía deseamos visualizar y a continuación hacemos clic en Ver Datos lo cual nos enviará a la siguiente ventana:

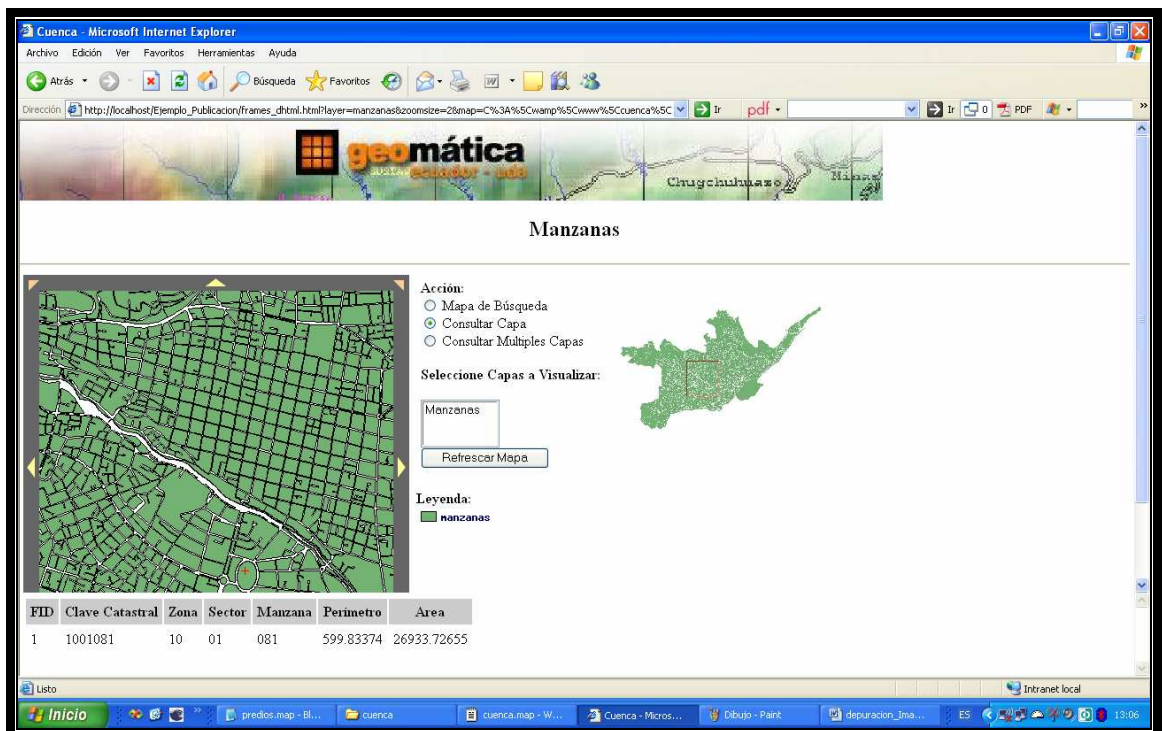


Figura 105. Ejemplo Funcional. Pantalla 2

En la parte inferior de la pantalla se encuentra una tabla de información de una entidad seleccionada en el mapa. Esto lo hacemos seleccionando la opción Consultar



Mapa y a continuación haciendo clic en una sección del mapa que deseemos conocer sus atributos.

En caso de tener cargado múltiples *layers* en la visualización podemos realizar consultas a todos ellos a través de la opción Consultar Múltiples Capas. Con esto las tablas de atributos de cada uno de los *layers* se colocarán una debajo de otra.

## **6. Conclusiones**

En el capítulo 4 presentamos una guía de instalación y configuración del servidor de mapas, esta guía está estructurada de tal forma que se pueda seguir paso a paso la instalación imposibilitando la probabilidad de que el usuario cometa un error en la instalación.

Al ser un tema meramente técnico y de última vanguardia, como en capítulos anteriores, proveemos una sección donde se explicará la terminología y los acrónimos más utilizados en el ambiente de servidores de mapas.

Se provee el marco teórico de la estructura tanto física como teórica del servidor de mapas, esto para que el usuario tenga un entendimiento claro del funcionamiento de este servidor. También se le provee al usuario una guía de instalación de los productos necesarios para el correcto funcionamiento de MapServer que es el servidor de mapas seleccionado para la implementación y publicación de la cartografía digital motivo de esta monografía.

Se describen de forma pormenorizada la edición y estructura del archivo “.map” que es el archivo primordial para la realización de la publicación de información, se explica la estructura de la base de datos utilizada para facilitar la organización de la información. Debemos recalcar que esta base de datos no es un requisito indispensable para el funcionamiento de MapServer sino más bien es un medio que utilizamos para facilitar la organización y administración de la gran cantidad de información a ser publicada.

Además presentamos un ejemplo práctico que contiene todas las recomendaciones necesarias para poder realizar una publicación en un servidor de mapas.

## **Capítulo 5. Preparación y Publicación de la Información (Ejercicios Prácticos)**

### **1. Propósito**

El propósito primordial del capítulo 5 es presentar un ejercicio práctico que consiste en la depuración, actualización y posterior publicación de un layer temático relacionado a la cuenca del río Paute.

### **2. Alcances**

Este capítulo pretende abarcar desde la carga de la información necesaria para ser depurada y actualizada, luego de este proceso la información resultante será preparada para ser publicada en el servidor de mapas.

### **3. Responsabilidades**

Este capítulo al ser un ejemplo práctico queda en total responsabilidad de la persona que desarrolle el ejercicio, haciendo énfasis en que esta información le pertenece al IERSE y a la Universidad del Azuay.

### **4. Contenido**

Este apartado pretende brindar todos los recursos necesarios para la realización de la práctica relacionada a este capítulo.

#### **4.1. Preparación de la Información**

En este primer paso procederemos a cargar la información necesaria para realizar un proceso de depuración y actualización de la cartografía temática, en este caso “Centros Poblados Santiago de Méndez”

##### **4.1.1. Carga de Datos**

El primer paso es cargar el archivo *shape* “Centros Poblados de Santiago de Méndez” y el archivo *dgn* “santiagodemendez56\_modif\_v7.dgn”. Este proceso lo realizaremos utilizando ArcCatalog para cargar estos dos archivos dentro de un proyecto de ArcMap.

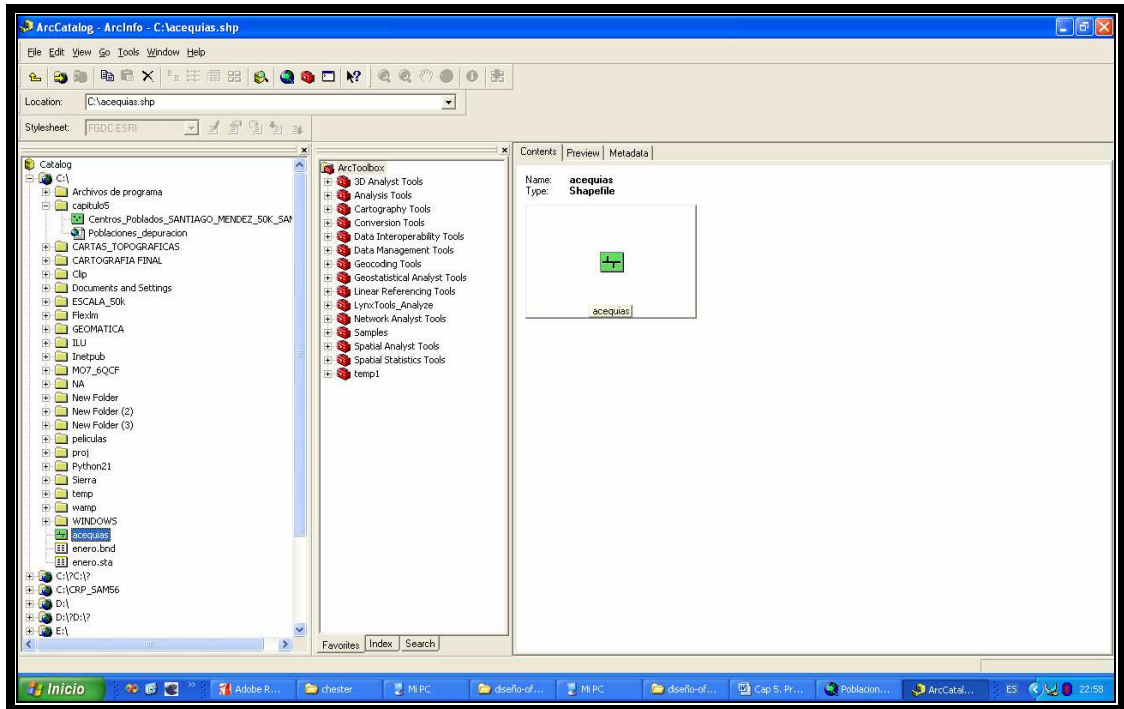


Figura 106. Carga de Datos ArcCatalog

Al arrastrar estos archivos hacia ArcMap se obtendrá una figura semejante a la siguiente:

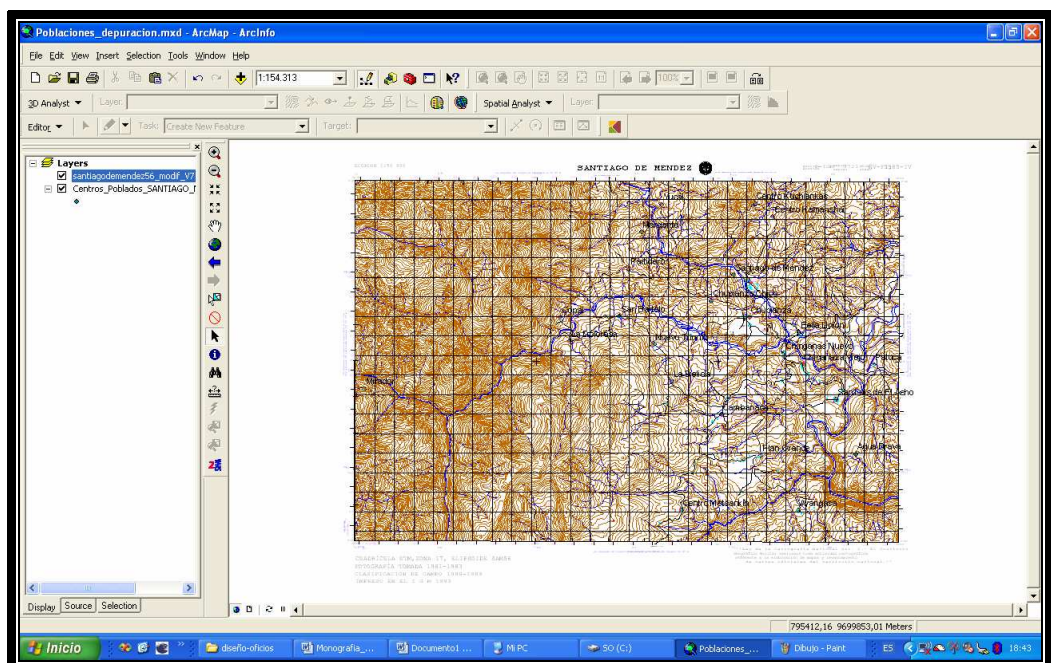


Figura 107. Carga archivos práctica

**Nota:** Como se puede apreciar en la figura anterior, el análisis de las entidades se vuelve complicado y puede llegar a ser muy tedioso por lo que se procederá a filtrar los niveles del archivo dgn.

En la siguiente figura mostramos un acercamiento en el cual se pueden observar los detalles del archivo dgn en el caso de que se desee realizar una verificación simple o proceder a una depuración manual.

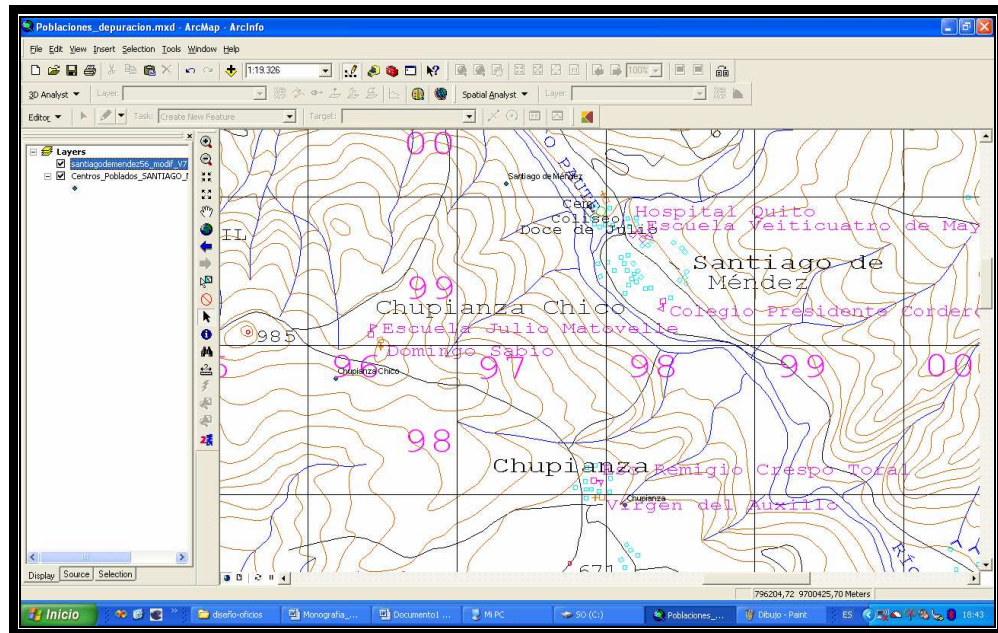


Figura 108. Acercamiento archivo dgn

#### 4.1.2. Selección de Niveles

En este apartado procederemos a seleccionar los niveles apropiados según la temática del archivo a ser depurado. Por lo mencionado anteriormente procederemos a desactivar todos los niveles exceptuando los niveles 0, NombresPoblados y Edificación.

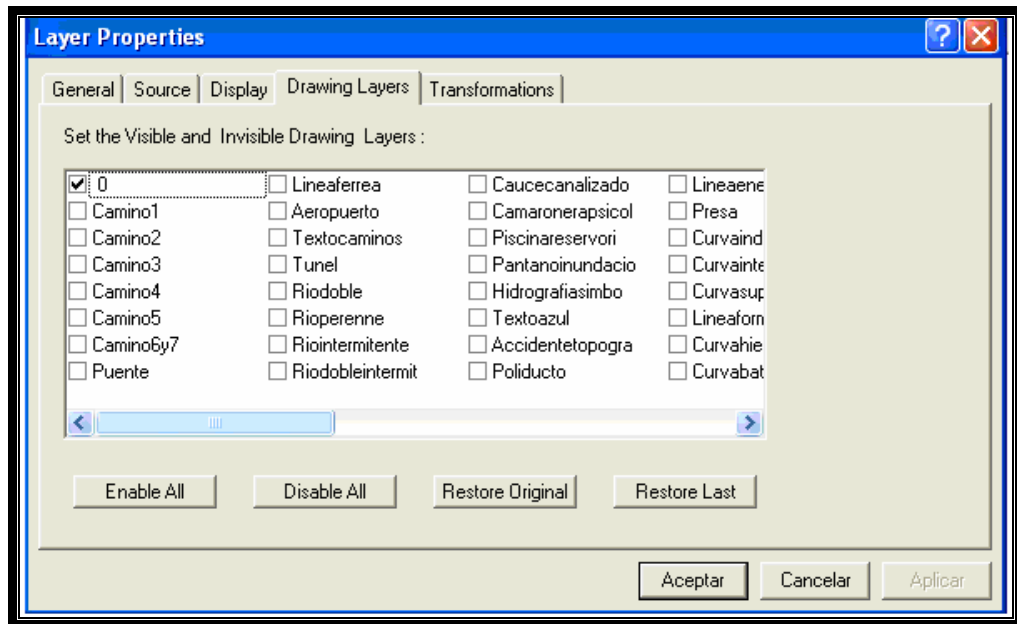


Figura 109. Selección Niveles. Parte 1

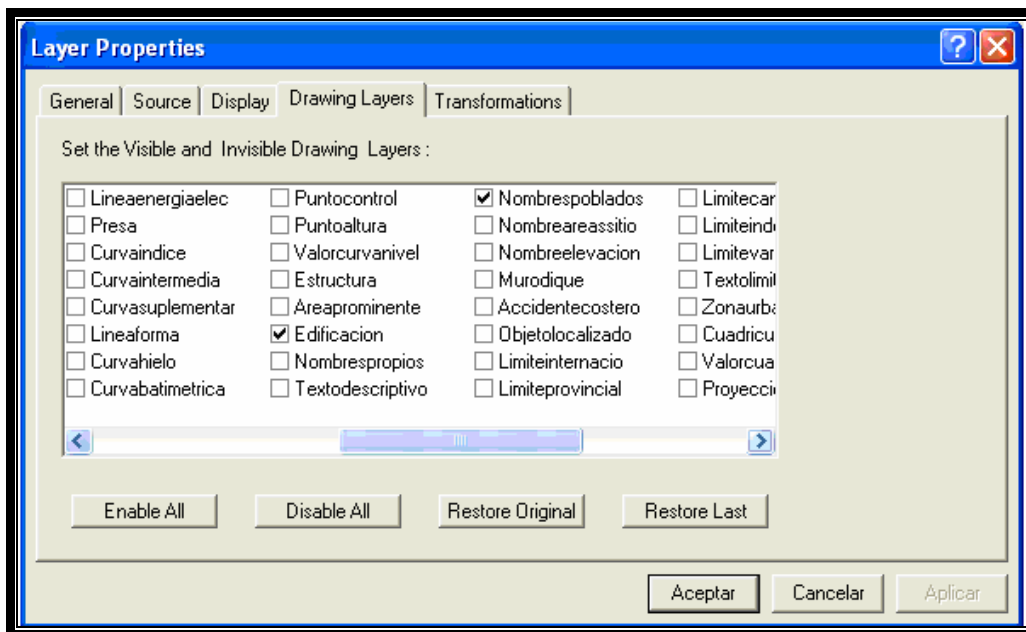


Figura 110. Selección Niveles. Parte 2

A continuación se presenta el resultado de esta selección de niveles. A este resultado se le realizó una amplificación para poder describir mejor las bondades de este procedimiento. Como se puede apreciar en la siguiente figura, las poblaciones, grupos poblados e inclusive casas solitarias se representan en estos niveles, también se representan los centros educativos y las iglesias.

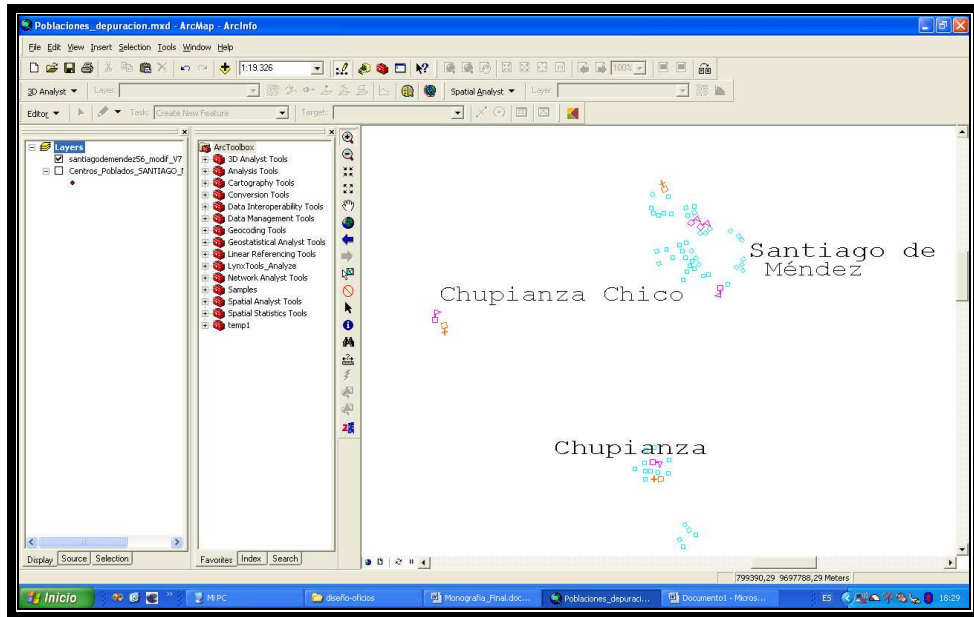


Figura 111. Resultado edición niveles

#### 4.1.3. Activación del shape de Centros Poblados

Luego de realizar la selección de niveles apropiados, procedemos a la activación del *shape* de centros poblados Santiago de Méndez con lo que obtenemos la siguiente visualización:

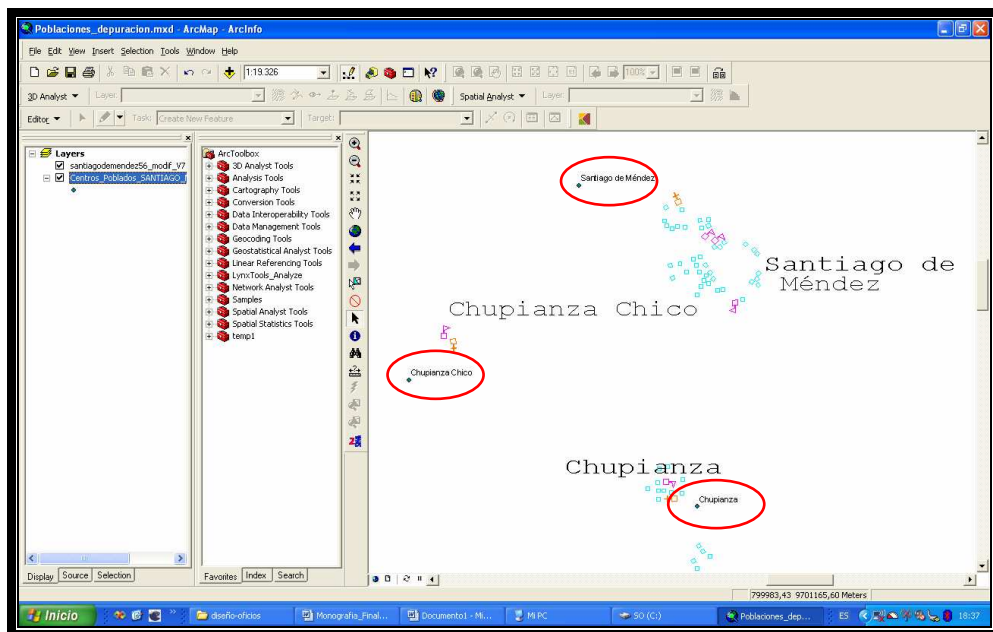


Figura 112. Análisis de los shapes involucrados

Como se puede apreciar en la figura anterior los centros poblados no se encuentran debidamente localizados con referencia al mapa dgn que es la representación exacta de la carta topográfica de Santiago de Méndez 1:50.000.

#### 4.1.4. Edición del archivo centros poblados santiago Méndez (shp)

En este paso procederemos a activar una herramienta de edición que nos proporciona el ArcMap con el cual podemos editar el archivo “.shp”. A continuación de muestra la ubicación y uso de la herramienta.

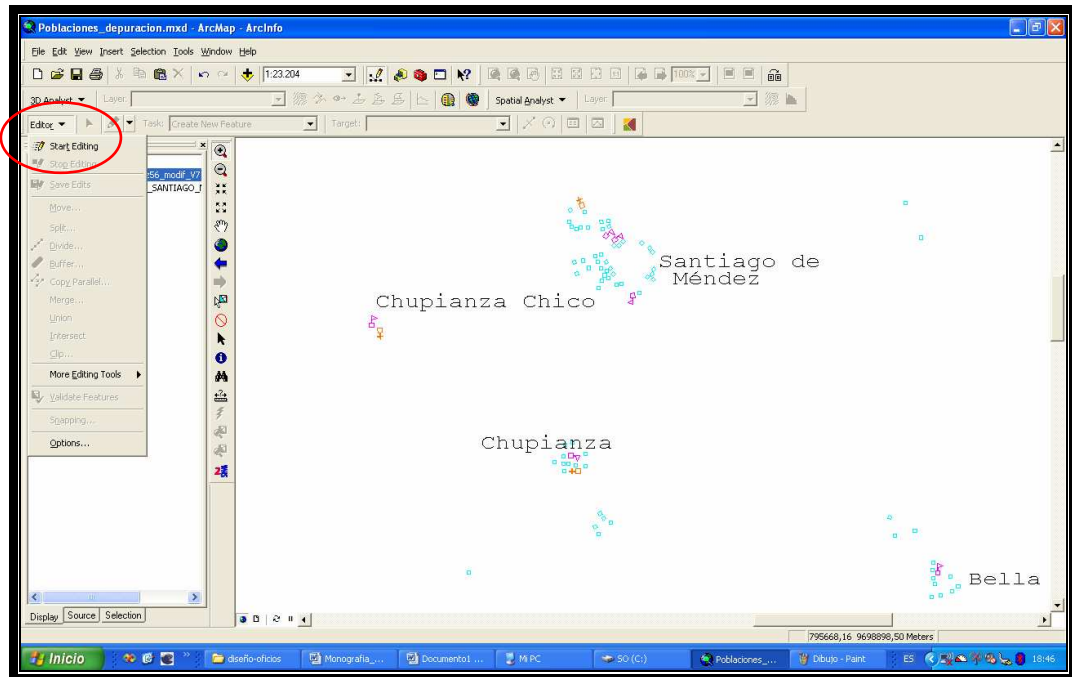


Figura 113. Localización herramienta

Una vez activada la herramienta de edición procederemos a verificar que haya seleccionado el *layer* apropiado para la depuración y actualización como se puede apreciar en la siguiente figura:

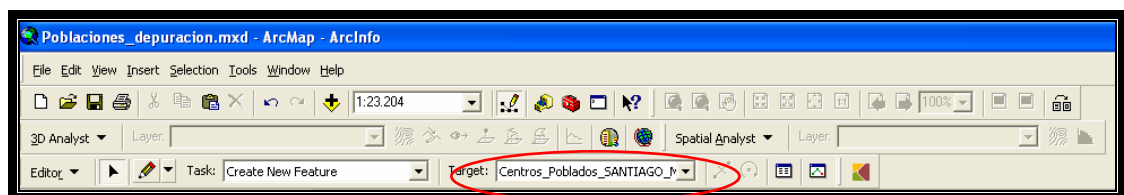



Figura 114. Verificación del shape a ser actualizado

**Nota:** Como se muestra en la figura anterior debemos asegurarnos de que el nombre del archivo corresponda con el archivo a ser actualizado.





Figura 115. Herramientas de edición

En el gráfico anterior procederemos a utilizar la herramienta de selección la cual se representa por medio del siguiente icono:  con el cual seleccionaremos las poblaciones que se encuentran mal ubicadas dentro del archivo *shape*, luego de seleccionadas las entidades se las puede reubicar a su debida localización, en este caso, en el lugar que represente mayor concentración de viviendas.

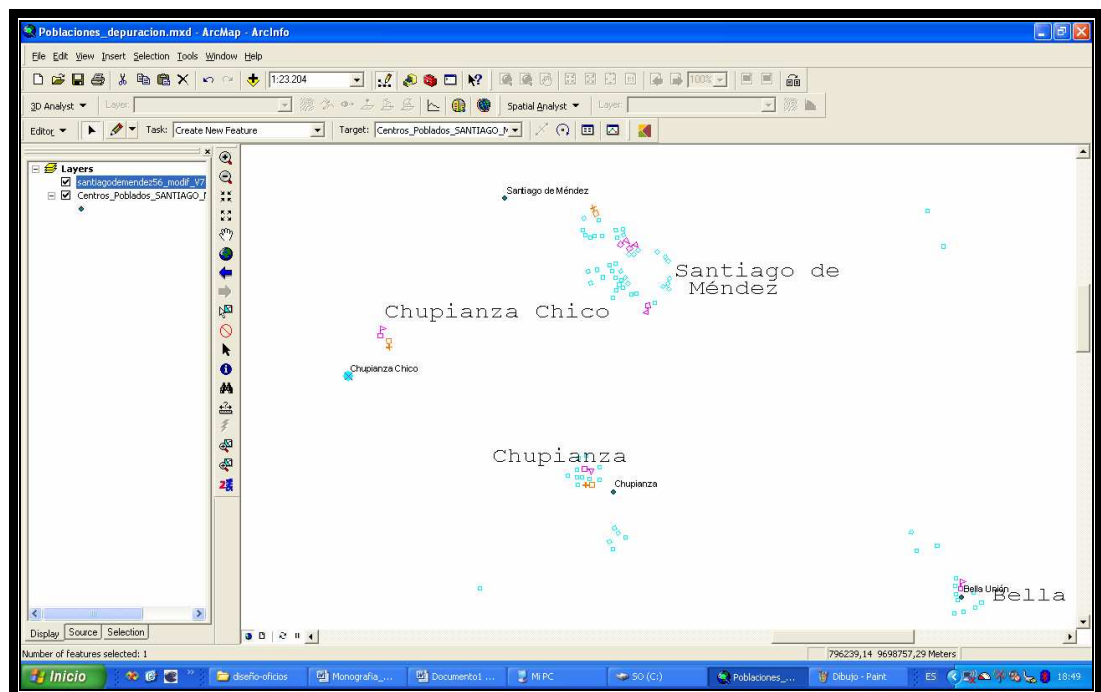


Figura 116. Poblaciones a ser reubicadas

**Nota:** La figura anterior es la representación de un ejemplo, para tener más normas o bases para la depuración referirse al apartado 3.1.3.3 Condiciones o reglamentos a seguir para la depuración del capítulo 2.

#### 4.1.5. Grabar los cambios realizados

Luego de reubicadas las poblaciones se procederá a grabar definitivamente estos cambios con lo que se consolidarán las tablas relacionadas al archivo *shape*. A



continuación mostramos como deberían quedar las poblaciones y la localización del comando para guardas los cambios.

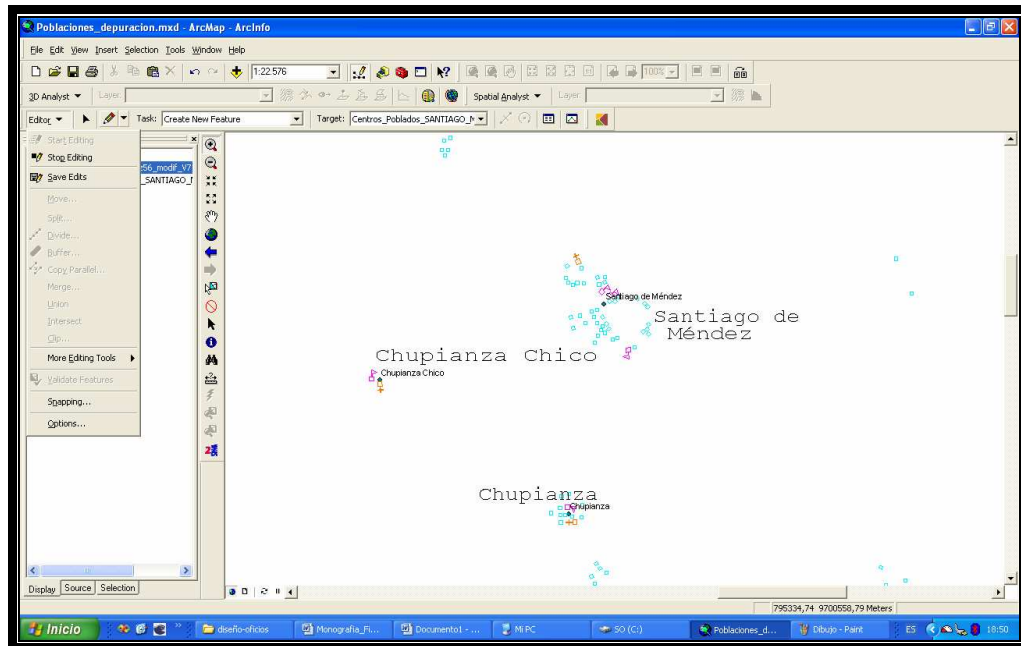



Figura 117. Archivo depurado y actualizado

## 4.2. Publicación de mapas

El siguiente paso de esta práctica es la publicación del *shape* actualizado en los pasos anteriores. Esta publicación se realizará usando el servidor de mapas que se estudio en capítulos anteriores (MapServer). Para este caso utilizaremos la estructura de carpetas del ejemplo realizado en el capítulo 4 de esta monografía, ya que esta estructura es la estructura general y más apropiada para la publicación de mapas. Para mayor información referirse al *Capítulo 4 – Subapartado 3.1 Preparación de la carpeta del proyecto.*

### 4.2.1. Generación del archivo map

Como el proyecto de ArcMap sigue abierto, procederemos a generar el archivo map del *layer* actualizado “Centros Poblados Santiago de Méndez”. Este paso lo realizaremos utilizando la extensión del ArcGIS . Para mayor información referirse al Capítulo 4. Apartado 5.2.4. Subapartado 3.3. Generar MapFile.

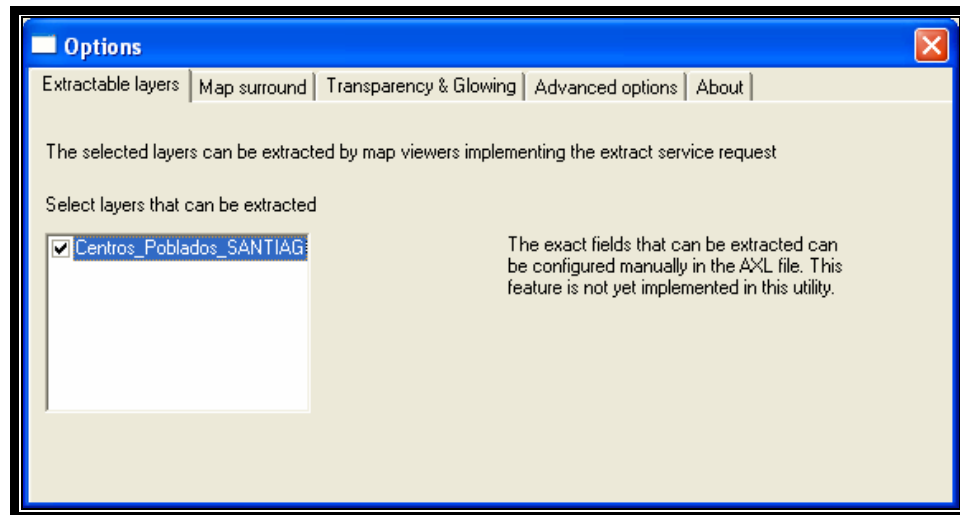


Figura 118. Generación MapFile

**Nota:** Al momento de generar el mapFile lo guardaremos temporalmente con el nombre de “Centros\_Poblados\_SM\_50k\_PSAD56.map”. Para asegurar que la información este correctamente organizada y debidamente identificada como norma deberíamos utilizar nombres que se ajusten nemotécnicamente al contenido del archivo. Nos centraremos en modificar el layer de Santiago de Méndez para anexarlo al archivo CRPSAM56.map del proyecto principal

#### 4.2.2. Edición MapFile

En este caso como solo editaremos un *layer*, el código generado y el código modificado se presenta a continuación:

#### Código Generado

```
LAYER
    NAME 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    GROUP 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    DATA 'C:\capitulo5\Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56"
        "ows_abstract" ""
        "ows_keywordlist" ""
        "wms_extent" "775963,5098 9683280,1733 807897,8343 9707001,644"
        "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 point
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 "header.html"
# FOOTER "footer.html"
# TEMPLATE "query.html"

STYLE
SYMBOL 'circle'
ANTIALIAS falso # not sure about this one here!
COLOR 0 136 140
SIZE 4
END #end style
END #end layer

```

### Código Modificado

- Eliminaremos la información que no sea relevante para este ejemplo práctico, en este caso lo referente a metadatos.

```

LAYER
NAME 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
GROUP 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
DATA 'C:\capitulo5\Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
PROJECTION
"init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
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 "header.html"
# FOOTER "footer.html"
# TEMPLATE "query.html"

STYLE
SYMBOL 'circle'
ANTIALIAS falso # not sure about this one here!
COLOR 0 136 140
SIZE 4
END #end style
END #end layer

```

- Eliminar la etiqueta *ANTI\_ALIAS* falso

```
LAYER
    NAME 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    GROUP 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    DATA 'C:\capitulo5\Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    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 "header.html"
#    FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

        STYLE
            SYMBOL 'circle'
            COLOR 0 136 140
            SIZE 4
        END #end style
    END #end layer
```

- Reemplazar la etiqueta *STYLE* por la etiqueta *CLASS*

```
LAYER
    NAME 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    GROUP 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    DATA 'C:\capitulo5\Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    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 "header.html"
#    FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
        CLASS
            SYMBOL 'circle'
            COLOR 0 136 140
            SIZE 4
        END #end class
    END #end layer
```

- Modificar las referencias a las plantillas de las etiquetas *HEADER*, *FOOTER* y *TEMPLATE*.

```
LAYER
    NAME 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    GROUP 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    DATA 'C:\capitulo5\Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    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 "templates/smpoblados_header.html"
    FOOTER " templates/generico_footer.html"
    TEMPLATE "templates/smpoblados.html"
    CLASS
        NAME 'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56'
        SYMBOL 'circle'
        COLOR 0 136 140
        SIZE 4
    END #end class
END #end layer
```

#### 4.2.2. Edición de Plantillas

A continuación procederemos a modificar el código de las plantillas utilizadas para visualizar la información cartográfica depurada en el apartado anterior de este capítulo. En este caso no necesitaremos de la base de datos ya que la petición será generada a partir de una página intermedia que se encargará de enviar los valores de las constantes que necesita el archivo web para generar la petición al servidor de mapas.

- El archivo `smpoblados_header.html` deberá contener el siguiente código

```
<b>Capa:</b> Centros Poblados Santiago de Méndez CRP PSAD56 50k
<table cellpadding=5 cellspacing=2 border=0>
<tr bgcolor=#CCCCCC><th>FID</th><th>NOMBRE</th></tr>
```

- El archivo `generico_footer.html` contendrá el siguiente código.

```
</table><p>
```

- El archivo `smpoblados.html` contendrá el siguiente código.

```
<tr><td>[lrm]</td><td>[NOMBRE]</td></tr>
```



```
// layer definitions
ms.layers[ms.layers.length] = new
Layer('Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56',
'Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56.dbf', 'layers', true, null, null);
ms.buildlayers();
```

- Colocar este nuevo layer en la lista que presenta el formulario html

```
<select multiple name="layers" size=3 onChange="ms.togglelayers(this)">
  <option value="Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56">
Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
</select><br>
```

El archivo `smpoblados_dhtml.html` no sufrió mayores modificaciones, ya que se basó en archivos existentes del proyecto final. En caso de referirse a información de otra ubicación, tener muy en cuenta las coordenadas geográficas del sector a visualizarse. Para mayor información referirse al contenido 4 del capítulo 4, el cual corresponde a un ejemplo de publicación con información más detallada de los cambios a realizarse.

En nuestro caso para invocar a este ejemplo debemos ingresar la siguiente dirección en el *browser*.

<http://localhost/crp/psad56/ismpoblados.html>

### 4.2.3. Resultado de la Publicación

A continuación visualizaremos los resultados obtenidos de haber ejecutado los procesos anteriormente descritos en este capítulo.

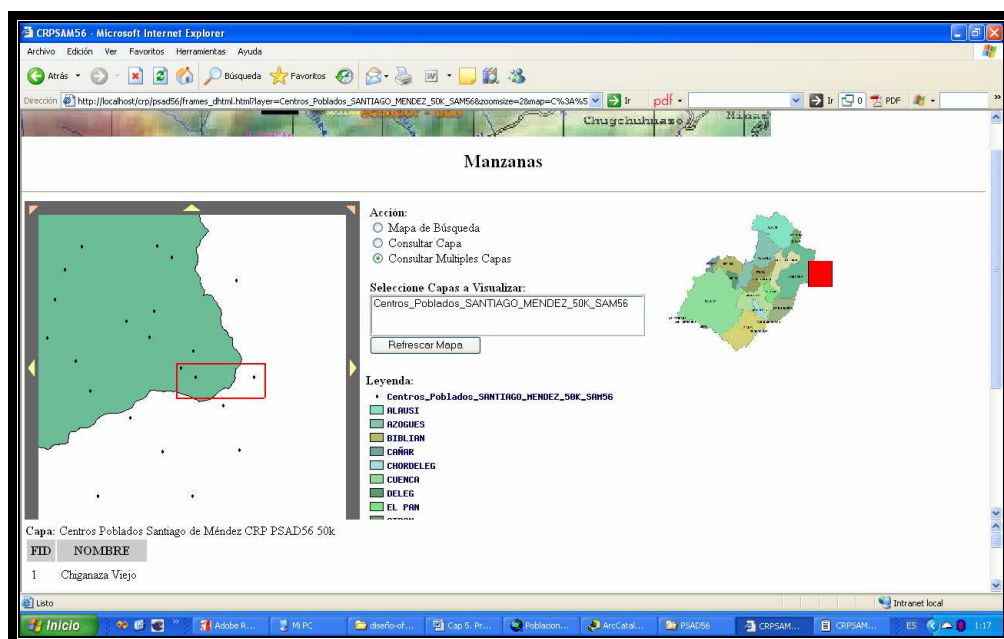


Figura 119. Resultado final publicación

## CONCLUSIONES

### Conclusiones Teóricas

En nuestra sociedad de la información, la importancia y la creciente demanda de datos sobre el territorio está en auge. Estos que tradicionalmente se han representado en forma de mapas, y en la actualidad “Mapas Digitales” que en si constituyen bases de datos espaciales que se gestionan mediante herramientas tecnológicas o geoprocesadores. Toda esta información digital nos sirve para hacer planificación de gestión ambiental, planes de ordenamiento territorial, catálogos virtuales, mapas de referencia, etc. que son de gran requerimiento en estos tiempos ya que facilitan la gestión de proyectos, acceso a la información de una forma más ágil y rápida; así podemos mencionar muchas más de las bondades que presentan este tipo de tecnologías.

Una de estas herramientas es el ArcGIS y precisamente ArcMap que debido a los conocimientos que hemos adquirido durante nuestra vida universitaria y los conocimientos recibidos durante el curso de graduación nos parece una de las herramientas más poderosas para el geoprocesamiento. Por lo que, hemos utilizado esta herramienta para el desarrollo práctico de esta monografía.

El procesamiento de esta información es sólo el primer paso hacia la verdadera explotación de un SIG. De que serviría esta información si no estuviera al alcance de personas que puedan aprovechar al máximo estos datos para crear utilidades prácticas de esta información. Debido a lo mencionado anteriormente nace la necesidad de publicar la información y que mejor medio para hacerlo que Internet que es una red mundial a la cual día a día tiene mayor acogida y cobertura a lo largo del globo terráqueo.

Uno de los productos más populares para realizar esta actividad de publicación es MapServer que gracias a la gran cantidad de colaboradores que tiene alrededor del mundo y al ser libre de costo han catapultado esta herramienta a ser una de las más utilizadas en la actualidad.



### **Conclusiones Metodológicas**

Al empezar las investigaciones pertinentes para la realización de esta monografía, cada vez fue más evidente e imperante la necesidad de una metodología o sistema que regule y estandarice los procesos de depuración y actualización. Por lo que, recurrimos a diferentes medios para lograr ese conocimiento, pero al no existir un solo tipo de metodología sino más bien muchas formas o sistemas que proponen diferentes autores, decidimos extraer las partes más importantes de estos autores asegurándonos que se ajusten lo más posible a nuestra realidad.

Lo que anteriormente mencionamos se ajusta directamente a la depuración y actualización de cartografía. Pero en lo que a servidores de mapas se refiere pudimos constatar que existen organizaciones como la OGC que nos proporcionan estándares y una metodología base para implementar servidores de mapas que puedan interactuar entre sí y con la red mundial. Aunque es una tecnología que está en sus inicios y que falta mucho por investigar existe la información suficiente para poder producir servidores de mapas eficientes y de excelente calidad.

Por lo anteriormente expuesto, se adoptó como base principal de una metodología o sistema procedimental al método propuesto por la ISO para la gestión de proyectos con lo que se establece una línea de partida a una metodología que para nuestro parecer se puede ir refinando para ir obteniendo un sistema que se ajuste más a las necesidades del IERSE y mediante la mejora de procesos obtener productos de mayor calidad.

### **Conclusiones Pragmáticas**

Uno de los motivos principales de esta monografía fue de establecer un manual de procedimientos para la depuración y actualización de la cartografía, esto en relación con la cuenca del río Paute, motivo directo de este documento, pero lo suficientemente representativo como para aplicarlo como norma de procedimientos para la depuración y actualización de cualquier tipo de cartografía.

Además se pretende establecer un manual de procedimientos que establezca una nomenclatura general para nombrar los documentos digitales relacionados a la cartografía. Con esto se gana un mayor entendimiento sobre lo que representa esta

información además de que mejora la organización y evita la redundancia de información innecesaria o que en algunos casos es obsoleta. Otra ventaja de establecer un procedimiento de esta índole es que al mantener la información organizada es mucho más fácil establecer una metodología de almacenamiento o versionamiento de la información tanto por motivos de organización como de seguridad. Mediante esto se garantiza la calidad del producto cartográfico.

Mediante el presente documento proporcionamos un manual simple pero preciso de los pasos necesarios para la generación de un servidor de mapas, con el cual podremos realizar la publicación de información cartográfica de una manera fácil y segura la cual se apegue a normas estandarizadas internacionalmente por lo que se ofrecerá un producto de calidad al usuario de este tipo de productos.

La finalidad de poner en práctica estos procedimientos es poder en un futuro próximo reunir toda la cartografía perteneciente al IERSE y poder publicar esta información mediante un servidor de mapas, recalando que la información debe estar normalizada en cuanto a su nomenclatura y de esta forma garantizar la calidad del producto cartográfico del cual se dispone.

Aplicando todo lo mencionado anteriormente se logró realizar una página Web que acomoda todos los conceptos, procedimiento y metodologías descrita en esta monografía. Esto es, recolectar la información primaria (cartografía digital de la cuenca del Río Paute), depurarla y actualizarla mediante un procedimiento y estándares normalizados propuestos en este documento, generar su versión actualizada, proyectarla a los diferentes sistemas de referencia, editarla la información de los metadatos. Para luego establecer proceso o metodología para la creación de un servidor de mapas a través del producto MapServer, luego de esto se procedió a presentar una metodología para la publicación de mapas utilizando el mencionado servidor de mapas.

## RECOMENDACIONES

A continuación enumeraremos algunas recomendaciones o sugerencias derivadas de las experiencias recolectadas en el transcurso de la elaboración de esta monografía.

- Recomendamos enfáticamente la aplicación de un procedimiento para la gestión de proyectos cartográficos.
- Sugerimos utilizar esta monografía para establecer una línea base o marco de referencia para la gestión de proyectos cartográficos.
- Recomendamos estandarizar la nomenclatura a ser aplicada a la información cartográfica en proyectos futuros.
- Recomendamos que se adhieran algunas de las prácticas y metodologías de esta monografía a la materia de sistemas de información geográfica de los pensum que se manejen dentro de esta área de estudio.
- Recomendamos la utilización de los ejemplos prácticos para que los alumnos adquieran un mejor conocimiento tanto teórico como práctico de estas tecnologías, refiriéndonos a las metodologías de depuración, actualización y publicación de información cartográfica.

## REFERENCIAS

### Capítulo 1

- Ochoa, Paúl. (2005) Tutorial de Prácticas ArcGIS
- Delgado, Omar. (2006) Fundamentos Cartográficos, capítulo 3.
- Franco, Rodolfo (2001 – 2007) Modelos Vector y Ráster.  
Citado [12/01/2008 10:58]  
[http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster.htm](http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster.htm)
- Leiva, César. (S.A) Parámetros de Transformación entre los Sistemas Geodésicos de Referencia PSAD56 y WGS84 para el Ecuador.  
Citado [15/12/2007 11:21]  
[http://www.igm.gov.ec/cms/files/Param\\_Transf.pdf](http://www.igm.gov.ec/cms/files/Param_Transf.pdf)
- Ariza, Javier. (2002) Calidad en la Producción Cartográfica.
- Otro libro pedir ing. Paúl Ochoa

### Capítulo 2

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica Informática). (S.A). Manual de Normas para la Actualización de la Cartografía de Localidades.  
Citado [27/10/2007 11:07:58].  
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/censal/normativ.pdf>
- Beltetón, Maynor (2004). Curso ArcMap.  
Citado [15/12/2007 11:23]  
[http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/index.php?file=Curso\\_ArcMap.doc](http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/index.php?file=Curso_ArcMap.doc)
- Moreno, Rodrigo (S.A). Manual de Metadatos. Administración Geomática CLIRSEN

### Capítulo 3

- Ariza, Francisco (1999). Reproducción Cartográfica.
- <http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/about/literature.html>  
Citado [02/01/2008 19:37:35].
- <http://www.esri.com/library/fliers/pdfs/arcims-arcmap-server.pdf>  
Citado [02/01/2008 19:37:06]

### Capítulo 4

- Korth, Henry y Silberchatz, Abraham (2002). Fundamentos de Base de Datos. 6ta Edición. McGraw – Hill.

## BIBLIOGRAFIA

- [http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster.htm](http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster.htm)  
Citado [12/01/2008 10:58]
- [http://mapas.topografia.upm.es/geoserviciosOGC/documentacion/WMS/MapServer\\_Curso\\_OGC.pdf](http://mapas.topografia.upm.es/geoserviciosOGC/documentacion/WMS/MapServer_Curso_OGC.pdf)  
MapServer\_Curso\_OGC.pdf  
Citado [27/10/2007 11:04:19]
- [http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/index.php?file=Curso\\_ArcMap.doc](http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/index.php?file=Curso_ArcMap.doc)  
Citado [15/12/2007 11:23]
- [http://sig.utpl.edu.ec/sigutpl/biblioteca/manuales/curso\\_mapserver.PDF](http://sig.utpl.edu.ec/sigutpl/biblioteca/manuales/curso_mapserver.PDF)  
Citado [26/10/2007 23:13:04]
- <http://www.geograma.com/pdf/GS-ManualUsuario.pdf>  
Citado [26/10/2007 23:36:09]
- <http://mapas.topografia.upm.es/geoserviciosOGC/documentacion/WMS/Anexo-archivo-map.pdf>  
Instalación MapServer  
Citado [27/10/2007 10:24:19]
- [http://lbd.udc.es/lbd/..%5CPlainConsulta%5CArchivosAdministracion%5Carchivos\\_publicaciones%5CDefeimpde.pdf](http://lbd.udc.es/lbd/..%5CPlainConsulta%5CArchivosAdministracion%5Carchivos_publicaciones%5CDefeimpde.pdf)  
Citado [15/11/2007 22:36:48]
- <http://mapas.topografia.upm.es/geoserviciosOGC/documentacion/WMS/>  
Citado [17/11/07 10:39:18]
- [http://www.igm.gov.ec/cms/files/Param\\_Transf.pdf](http://www.igm.gov.ec/cms/files/Param_Transf.pdf)  
Citado [15/12/2007 11:21]
- <http://club.telepolis.com/geografo/geomorfologia/alimenta.htm>  
Citado [12/01/2008 11:00]
- <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/censal/normatividad.pdf>  
Manual de Normas para la Actualización de la Cartografía de Localidades  
Citado [27/10/2007 11:07:58]
- [http://www.turismo.uma.es/turitec/paginas/articulos/actas\\_turitec\\_pdf/L27divulgacioncartografica.pdf](http://www.turismo.uma.es/turitec/paginas/articulos/actas_turitec_pdf/L27divulgacioncartografica.pdf)  
Divulgación de cartografía turística a través de Internet. El proyecto SITTUR  
Citado [27/10/2007 11:09:19]
- [http://www.mygnet.net/it/descargas/manuales/manual\\_mysql\\_5\\_dot\\_0.1418.zip](http://www.mygnet.net/it/descargas/manuales/manual_mysql_5_dot_0.1418.zip)  
Citado [17/01/2008 17:15]

## ANEXOS

### Anexo 1. Tablas de comparaciones originales.

ESCALA 50K		
CUENCA DEL PAUTE		CERRO DE AYAPUNGU
1	Acequias_Canales_CRP_50k_SAM56	
2	Caminos_Senderos_CRP_50k_SAM56	Caminos_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
3	Centros_Educativos_CRP_50k_SAM56	
4	Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56	
5	Cerros_Lomas_CRP_50k_SAM56	Cerros_Lomas_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
6	CN_CRP_50k_SAM56	CN_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
7	CN_CRP_50k_SAM56_CAD A_200m	
8	Lagunas_CRP_50k_SAM56	Lagunas_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
9	Queb_Interm_CRP_50k_SAM56	
10	Quebradas_Peren_CRP_50k_SAM56	Quebradas_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
11	Rios_CRP_50k_SAM56	Rios_Simples
12	Rios_Dobles_CRP_50k_SAM56	Rios_Dobles_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
13	Sectores_CRP_50k_SAM56	Sectores_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
14	Vias_Dobles_CRP_50k_SAM56	Vias_Dobles_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
15	Vias_Ejes_Principales_CRP_50k_SAM56	Ejes_vías_PO_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
16	Vias_Ejes_Secundarios_CRP_50k_SAM56	Ejes_vías_SO_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
17		Elevaciones
18		Bordes_vias_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
19		Bordes_nubes_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
20		
21		
22		
23		

GUARUMALES		SANTIAGO DE MENDEZ	
Caminos_GUARUMALES_50K_SAM56		Caminos_Senderos_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Centros_Educativos_GUARUMALES_50K_SAM56		Centros_Educativos_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Poblados_GUARUMALES_50K_SAM56		Centros_Poblados_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Cerros_Lomas_GUARUMALES_50K_SAM56		Cerros_Lomas_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
CN_GUARUMALES_50K_SAM56		CN_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Lagunas_GUARUMALES_50K_SAM56		Lagunas_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Quebradas_GUARUMALES_50K_SAM56		Quebradas_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Rios_Simples_GUARUMALES_50K_SAM56		Rios_Simples_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Rios_Dobles_GUARUMALES_50K_SAM56		Rios_Dobles_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Sectores_GUARUMALES_50K_SAM56		Zonas_Sectores_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Ejes_Vias_Segundo_Orden_GUARUMALES_50K_SAM56		Ejes_Vias_Principales_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Curvas_suplementarias_GUARUMALES_50K_SAM56		Ejes_Vias_Secundarias_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Rio_Simple_Intermitente_GUARUMALES_50K_SAM56		Esteros_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
tarabita_GUARUMALES_50K_SAM56		Aeropuerto_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Edificación_Guarumales_50K_SAM56		Caminos_Entradas_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
Elevaciones_Guarumales_50k_sam56		Edificaciones_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
		Puentes_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	
		Borde_pista_Santiago_Mendez_50K_UTM_SAM56	

CARTAS TOPOGRÁFICAS		
COLA DE SAN PABLO TADAY	GUACHAPALA	LIMON
Acequias_Canales_Taday_50MIL_SAM56 Camino_Senderos_Taday_50MIL_SAM56 Centros_Educativos_Taday_50MIL_SAM56 Centros_Poblados_Taday_50MIL_SAM56 Cerros_Lomas_Taday_50MIL_SAM56 CN_Taday_50MIL_SAM56  Lagunas_Taday_50MIL_SAM56  Quebr_Peren_Taday_50MIL_SAM56 Rios_Simples_Taday_50MIL_SAM56 Rios_Dobles_Taday_50MIL_SAM56 Sector_Taday_50MIL_SAM56  Haciendas_TADAY_50MIL_SAM56 Infraestructura_TADAY_50MIL_SAM56 Contorno_TADAY_50MIL_SAM56 Canales_TADAY_50MIL_SAM56 (Se eliminó esta repetido)	Acequias_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Camino_Senderos_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Centros_Educativos_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Centros_Poblados_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Cerros_Lomas_Guachapala_50K_UTM_SAM56 CN_Guachapala_50K_UTM_SAM56  Lagunas_Guachapala_50K_UTM_SAM56  Quebradas_Perennes_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Rios_Simples_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Rios_Dobles_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Zonas_Sectores_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Vias_Dobles_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Ejes_Vias_Primer_Orden_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Ejes_Vias_Segundo_Orden_Guachapala_50K_UTM_SAM56 Haciendas_GUACHAPALA_50K_SAM56	Camino_Senderos_Limon_50K_UTM_SAM56 Centros_Educativos_Limon_50K_UTM_SAM56 Centros_Poblados_Limon_50K_UTM_SAM56 Cerros_Lomas_Limon_50K_UTM_SAM56 CN_Limon_50K_UTM_SAM56  Quebradas_Perennes_Limon_50K_UTM_SAM56 Rios_Simples_Limon_50K_UTM_SAM56 Rios_Dobles_Limon_50K_UTM_SAM56 Zonas_Sectores_Limon_50K_UTM_SAM56 Vias_Dobles_Limon_50K_UTM_SAM56 Ejes_Vias_Principales_Limon_50K_UTM_SAM56 rc_pp_limon_50k_utm_sam56 Vegetación_LIMON_50K_SAM56  Bordes_vias_Limon_50K_UTM_

MARIANO MORENO	SAN JUAN BOSCO
Acequias_Canales_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Camino_Senderos_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Centros_Educativos_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Centros_Poblados_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Cerros_Lomas_Mariano_Moreno_50K_SAM56 CN_Mariano_Moreno_50K_SAM56  Lagunas_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Quebradas_Intermitentes_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Quebradas_Perennes_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Rios_Simples_Mariano_Moreno_50K_SAM56  Zonas_Sectores_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Vias_Dobles_Mariano_Moreno_50K_SAM56 Vias_ejes_Principales_Moreno_50K_SAM56 Vias_Ejes_Secundarios_Mariano_Moreno_50K_SAM56  Bordes_vias_Mariano_Moreno_50K_SAM56	Camino_Senderos_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Centros_Educativos_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Centros_Poblados_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Cerros_Lomas_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 CN_San_Juan_Bosco_50K_SAM56  Lagunas_San_Juan_Bosco_50K_SAM56  Quebradas_Perennes_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Rios_Simples_San_Juan_Bosco_50K_SAM56  Zonas_Sectores_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Vias_Dobles_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Vias_ejes_principales_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Vias_Ejes_Secundarios_San_Juan_Bosco_50K_SAM56 Haciendas_San_Juan_Bosco_50K_SAM56  Bordes_vias_San_Juan_Bosco_50K_SAM56



## Anexo 2. Tablas de comparaciones finales.

ESCALA 50K	
CUENCA DEL PAUTE	CERRO DE AYAPUNGU
1 Acequias_Canales_CRP_50k_SAM56	
2 Caminos_Senderos_CRP_50k_SAM56	Caminos_Senderos_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
3 Centros_Educativos_CRP_50k_SAM56	
4 Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56	
5 Cerros_Lomas_CRP_50k_SAM56	Cerros_Lomas_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
6 CN_CRP_50k_SAM56	CN_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
7 CN_CRP_50k_SAM56_CADA200m	
8 Lagunas_CRP_50k_SAM56	Lagunas_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
9 Quebradas_Intermitentes_CRP_50k_SAM56	
10 Quebradas_Perennes_CRP_50k_SAM56	Quebradas_Perennes_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
11 Ríos_CRP_50k_SAM56	Ríos_Simples_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
12 Ríos_Dobles_CRP_50k_SAM56	Ríos_Dobles_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
13 Sectores_CRP_50k_SAM56	Sectores_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
14 Vías_Dobles_CRP_50k_SAM56	Vías_Dobles_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
15 Ejes_Vías_Primer_Orden_CRP_50k_SAM56	Ejes_Vías_Primer_Orden_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
16 Ejes_Vías_Segundo_Orden_CRP_50k_SAM56	Ejes_Vías_Segundo_Orden_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
17	Bordes_Nubes_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
18	Bordes_Vías_CERRO_AYAPUNGU_50K_SAM56
19	
20	
21	
22	
23	
24	

GUARUMALES	SANTIAGO DE MENDEZ
Caminos_Senderos_GUARUMALES_50K_SAM56	Caminos_Senderos_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Centros_Educativos_GUARUMALES_50K_SAM56	Centros_Educativos_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Centros_Poblados_GUARUMALES_50K_SAM56	Centros_Poblados_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Cerros_Lomas_GUARUMALES_50K_SAM56	Cerros_Lomas_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
CN_GUARUMALES_50K_SAM56	CN_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Lagunas_GUARUMALES_50K_SAM56	Lagunas_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Quebradas_Perennes_GUARUMALES_50K_SAM56	Quebradas_Perennes_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Ríos_Simples_GUARUMALES_50K_SAM56	Ríos_Simples_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Ríos_Dobles_GUARUMALES_50K_SAM56	Ríos_Dobles_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Sectores_GUARUMALES_50K_SAM56	Sectores_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
NO	
NO	
Ejes_Vías_Segundo_Orden_GUARUMALES_50K_SAM56	Ejes_Vías_Primer_Orden_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
	Ejes_Vías_Segundo_Orden_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Curvas_suplementarias_GUARUMALES_50K_SAM56	
Edificaciones_GUARUMALES_50K_SAM56	Edificaciones_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
Ríos_Simples_Intermitentes_GUARUMALES_50K_SAM56	
Tarabita_GUARUMALES_50K_SAM56	
	Aeropuerto_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
	Borde_Pista_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
	Caminos_Entradas_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56
	Puentes_SANTIAGO_MENDEZ_50K_SAM56

CARTAS TOPOGRAFICAS	
COLA SAN PABLO (TADAY)	RIO NEGRO
<p>Acequias_Canales_TADAY_50MIL_SAM56  Caminos_Senderos_TADAY_50MIL_SAM56  Centros_Educativos_TADAY_50MIL_SAM56  Centros_Poblados_TADAY_50MIL_SAM56  Cerros_Lomas_TADAY_50MIL_SAM56  CN_TADAY_50MIL_SAM56</p> <p>Lagunas_TADAY_50k_SAM56</p> <p>Quebradas_Perennes_TADAY_50MIL_SAM56  Ríos_Simples_TADAY_50MIL_SAM56  Ríos_Dobles_TADAY_50k_SAM56  Sectores_TADAY_50MIL_SAM56  Vías_Dobles_TADAY_50k_SAM56  Ejes_Vías_Primer_Orden_TADAY_50k_SAM56  Ejes_Vías_Segundo_Orden_TADAY_50k_SAM56</p>	<p>Caminos_Senderos_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Centros_Educativos_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Centros_Poblados_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Cerros_Lomas_RIO_NEGRO_50K_SAM56  CN_RIO_NEGRO_50K_SAM56</p> <p>Lagunas_RIO_NEGRO_50K_SAM56</p> <p>Quebradas_Perennes_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Ríos_Simples_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Ríos_Dobles_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Sectores_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Vías_Dobles_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Ejes_Vías_Primer_Orden_RIO_NEGRO_50K_SAM56  Ejes_Vías_Segundo_Orden_RIO_NEGRO_50K_SAM56</p>
<p>Infraestructura_TADAY_50MIL_SAM56</p> <p>Contorno_TADAY_50MIL_SAM56  Haciendas_TADAY_50MIL_SAM56</p>	

GUACHAPALA	LIMON
<p>Acequias_Canales_GUACHAPALA_50K_SAM56  Caminos_Senderos_GUACHAPALA_50K_SAM56  Centros_Educativos_GUACHAPALA_50K_SAM56  Centros_Poblados_GUACHAPALA_50K_SAM56  Cerros_Lomas_GUACHAPALA_50K_SAM56  CN_GUACHAPALA_50K_SAM56</p> <p>Lagunas_GUACHAPALA_50K_SAM56</p> <p>Quebradas_Perennes_GUACHAPALA_50K_SAM56  Ríos_Simples_GUACHAPALA_50K_SAM56  Ríos_Dobles_GUACHAPALA_50K_SAM56  Sectores_GUACHAPALA_50K_SAM56  Vías_Dobles_GUACHAPALA_50K_SAM56  Ejes_Vías_Primer_Orden_GUACHAPALA_50K_SAM56  Ejes_Vías_Segundo_Orden_GUACHAPALA_50K_SAM56</p>	<p>Caminos_Senderos_LIMON_50K_SAM56  Centros_Educativos_LIMON_50K_SAM56  Centros_Poblados_LIMON_50K_SAM56  Cerros_Lomas_LIMON_50K_SAM56  CN_LIMON_50K_SAM56</p> <p>Quebradas_Perennes_LIMON_50K_SAM56  Ríos_Simples_LIMON_50K_SAM56  Ríos_Dobles_LIMON_50K_SAM56  Sectores_LIMON_50K_SAM56  Vías_Dobles_LIMON_50K_SAM56  Ejes_Vías_Primer_Orden_LIMON_50K_SAM56  Ejes_Vías_Segundo_Orden_LIMON_50K_SAM56</p>
<p>Haciendas_GUACHAPALA_50K_SAM56</p>	<p>rc_pp_limón_50k_utm_sam56  Vegetación_LIMON_50K_SAM56</p>

MARIANO MORENO	SAN JUAN BOSCO
<p>Acequias_Canales_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Caminos_Senderos_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Centros_Educativos_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Centros_Poblados_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Cerros_Lomas_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  CN_MARIANO_MORENO_50K_SAM56</p> <p>Lagunas_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Quebradas_Intermitentes_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Quebradas_Perennes_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Rios_Simples_MARIANO_MORENO_50K_SAM56</p> <p>Sectores_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Vias_Dobles_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Ejes_Vias_Primer_Orden_MARIANO_MORENO_50K_SAM56  Ejes_Vias_Segundo_Orden_MARIANO_MORENO_50K_SAM56</p>	<p>Caminos_Senderos_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Centros_Educativos_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Centros_Poblados_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Cerros_Lomas_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  CN_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56</p> <p>Lagunas_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56</p> <p>Quebradas_Perennes_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Rios_Simples_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56</p> <p>Sectores_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Vias_Dobles_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Ejes_Vias_Primer_Orden_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56  Ejes_Vias_Segundo_Orden_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56</p>
	<p>Haciendas_SAN_JUAN_BOSCO_50K_SAM56</p>

### Anexo 3. Código MapFile Completo.

```
# Start of map file

MAP
NAME CRPSA56
STATUS ON
SIZE 600 600
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683

UNITS METERS
SHAPEPATH "data"
IMAGECOLOR 255 255 255
TEMPLATEPATTERN "CRPSAM56"
IMAGETYPE png

SYMBOL
NAME 'circle'
TYPE ELLIPSE
POINTS 1 1 END
FILLED TRUE
END

SYMBOL
NAME 'star'
TYPE VECTOR
FILLED TRUE
POINTS
0 .375
.35 .375
.5 0
.65 .375
1 .375
.75 .625
.875 1
.5 .75
.125 1
.25 .625
END
END

PROJECTION
"init=epsg:24877"
END

FONTSET "font/fonts.txt"
DEBUG ON

WEB
HEADER templates/header.html
TEMPLATE "set in index.html"
FOOTER templates/footer.html
MINSCALE 1000
MAXSCALE 1550000
IMAGEPATH "set in index.html"
IMAGEURL "set in index.html"
METADATA
WMS_TITLE "UMN MapServer Itasca Demo"
```

```

WMS_ABSTRACT "This is a UMN MapServer application for Itasca County located in north
central Minnesota."
WMS_ACCESSCONSTRAINTS "none"

# change this value to match your setup
WMS_ONLINERESOURCE "http://localhost.localdomain/mapserver_demos/itasca/index.html"

WMS_SRS "EPSG:24877"
END
END

#
# Start of reference map
#
#
REFERENCE
IMAGE 'C:\wamp\www\CRP\PSAD56\graphics\reference1.png'
EXTENT 674772.9765 9633164.8867 809768.1587 9747071.1683

SIZE 200 200
STATUS ON
MINBOXSIZE 5
MAXBOXSIZE 100
COLOR 255 0 0
OUTLINECOLOR 0 0 0
MARKERSIZE 8
MARKER 'star'
END

#
# Start of legend
#
LEGEND
KEYSIZE 18 12
LABEL
TYPE BITMAP
SIZE MEDIUM
COLOR 0 0 89
END
STATUS ON
END

#
# Start of scalebar
#
SCALEBAR
IMAGECOLOR 0 0 0
LABEL
COLOR 255 255 255
SIZE TINY
END
STYLE 1
SIZE 100 2
COLOR 255 255 255
UNITS MILES
INTERVALS 1
TRANSPARENT TRUE
STATUS ON
END

```

```

#
# Start of layer definitions
#
#####LAYER CANTONES#####
LAYER
    NAME Cantones_CRP_250k_SAM56
    TYPE polygon
    DATA Cantones_CRP_250k_SAM56
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Cantones_CRP_250k_SAM56"
        "ows_srs" "EPSG:24877"
        "wms_attribution_logourl_format" "image/jpg"
    END #end metadata
    STATUS DEFAULT
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
    HEADER "templates/cantones_header.html"
    FOOTER "templates/generico_footer.html"
    TEMPLATE "templates/centrosed.html"

    CLASSITEM "NOMBRE"
    CLASS
        NAME 'ALAUZI'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'ALAUZI')
        COLOR 132 227 194
        BACKGROUNDCOLOR 132 227 194 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'AZOGUES'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'AZOGUES')
        COLOR 134 194 178
        BACKGROUNDCOLOR 134 194 178 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'BIBLIAN'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'BIBLIAN')
        COLOR 178 186 108
        BACKGROUNDCOLOR 178 186 108 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'CAÑAR'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'CAÑAR')
        COLOR 113 163 162
        BACKGROUNDCOLOR 113 163 162 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'CHORDELEG'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'CHORDELEG')
        COLOR 166 222 221
        BACKGROUNDCOLOR 166 222 221 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0

```

```

END # end class
CLASS
    NAME 'CUENCA'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'CUENCA')
    COLOR 144 222 156
    BACKGROUNDCOLOR 144 222 156 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'DELEG'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'DELEG')
    COLOR 93 156 109
    BACKGROUNDCOLOR 93 156 109 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'EL PAN'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'EL PAN')
    COLOR 129 227 129
    BACKGROUNDCOLOR 129 227 129 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'GIRON'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'GIRON')
    COLOR 120 153 104
    BACKGROUNDCOLOR 120 153 104 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'GUACHAPALA'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'GUACHAPALA')
    COLOR 166 207 116
    BACKGROUNDCOLOR 166 207 116 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'GUALACEO'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'GUALACEO')
    COLOR 180 222 158
    BACKGROUNDCOLOR 180 222 158 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'GUALAQUIZA'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'GUALAQUIZA')
    COLOR 127 224 227
    BACKGROUNDCOLOR 127 224 227 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'LIMON INDANZA'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'LIMON INDANZA')
    COLOR 156 181 134
    BACKGROUNDCOLOR 156 181 134 # not sure about this one
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END # end class
CLASS
    NAME 'MORONA'
    EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'MORONA')

```

```

        COLOR 116 171 97
        BACKGROUNDCOLOR 116 171 97 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'PAUTE'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'PAUTE')
        COLOR 155 158 98
        BACKGROUNDCOLOR 155 158 98 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SAN FERNANDO'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SAN FERNANDO')
        COLOR 130 181 125
        BACKGROUNDCOLOR 130 181 125 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SAN JUAN BOSCO'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SAN JUAN BOSCO')
        COLOR 123 176 143
        BACKGROUNDCOLOR 123 176 143 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SANTA ISABEL'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SANTA ISABEL')
        COLOR 189 187 134
        BACKGROUNDCOLOR 189 187 134 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SANTIAGO'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SANTIAGO')
        COLOR 106 189 150
        BACKGROUNDCOLOR 106 189 150 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SEVILLA DE ORO'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SEVILLA DE ORO')
        COLOR 216 219 162
        BACKGROUNDCOLOR 216 219 162 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SIGSIG'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SIGSIG')
        COLOR 212 212 119
        BACKGROUNDCOLOR 212 212 119 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class
    CLASS
        NAME 'SUCUA'
        EXPRESSION ('[NOMBRE]' eq 'SUCUA')
        COLOR 119 199 121
        BACKGROUNDCOLOR 119 199 121 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END # end class

```



END #end layer

#####LAYER CENTROS POBLADOS#####

LAYER

NAME Centros\_Poblados\_CRP\_50k\_SAM56

TYPE POINT

DATA Centros\_Poblados\_CRP\_50k\_SAM56

STATUS OFF

CLASSITEM nombre

CLASS

NAME 'Centros\_Poblados\_CRP\_50k\_SAM56'

STYLE

COLOR 0 0 0

outlinecolor 0 0 0

SYMBOL 'circle'

SIZE 7

END

TEMPLATE "templates/cpoblados.html"

END

HEADER "templates/cpoblados\_header.html"

FOOTER "templates/generico\_footer.html"

TOLERANCE 5

PROJECTION

"init=epsg:24877"

END #end projection

METADATA

WMS\_TITLE "Centros\_Poblados\_CRP\_50k\_SAM56"

WMS\_ABSTRACT "Centros\_Poblados\_CRP\_50k\_SAM56"

WMS\_SRS "EPSG:26915"

END

END

#####LAYER CENTROS EDUCATIVOS#####

LAYER

NAME Centros\_Educativos\_CRP\_50k\_SAM56

TYPE POINT

DATA Centros\_Educativos\_CRP\_50k\_SAM56

STATUS OFF

CLASSITEM nombre

CLASS

NAME 'Centros\_Educativos\_CRP\_50k\_SAM56'

STYLE

COLOR 91 171 0

outlinecolor 0 0 0

SYMBOL 'circle'

SIZE 7

END

TEMPLATE "templates/centrosed.html"

END

HEADER "templates/centrosed\_header.html"

FOOTER "templates/generico\_footer.html"

TOLERANCE 5

PROJECTION

"init=epsg:24877"

```

END #end projection

METADATA
  WMS_TITLE "Centros_Educativos_CRP_50k_SAM56"
  WMS_ABSTRACT "Centros_Educativos_CRP_50k_SAM56"
  WMS_SRS "EPSG:26915"
END
END

#####LAYER ETIQUETAS CENTROS EDUCATIVOS#####
LAYER
  NAME EtCentrosEd
  TYPE annotation
  STATUS OFF
  DATA Centros_Educativos_CRP_50k_SAM56.shp
  TRANSPARENCY 70

  LABELITEM 'NOMBRE'
  CLASS
    LABEL
      COLOR 0 0 0
      POSITION CC
      TYPE TRUETYPE
      FONT "arial"
      SIZE 7
    END # end of label
  END
END

#####LAYER CURVAS DE NIVEL#####3
  LAYER
    NAME CN_CRP_50K_SAM56
    TYPE line
    DATA CN_CRP_50K_SAM56
    TRANSPARENCY 70
    PROJECTION
      "init=epsg:24877"
    END #end projection

    METADATA
      "queryable" "true"
      "ows_title" "CN_CRP_50K_SAM56"
      "ows_abstract" ""
      "ows_keywordlist" ""
      "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
      "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

```

```

STATUS OFF
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
HEADER "templates/CN_header.html"
FOOTER "templates/generico_footer.html"
TEMPLATE "templates/CN.html"

CLASS
NAME 'CN_CRP_50K_SAM56'
COLOR 230 152 0
MINSIZE 1
MAXSIZE 1
END #end style
END #end layer

#####LAYER VIAS DOBLES#####3
LAYER
NAME Vias_Dobles_CRP_50k_SAM56
DATA Vias_Dobles_CRP_50k_SAM56
PROJECTION
"init=epsg:24877"
END #end projection
METADATA
"queryable" "true"
"ows_title" "Vías_Dobles_CRP_50K_SAM56"
"ows_abstract" ""
"ows_keywordlist" ""
"wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
"wms_metadatasurl_type" "TC211"
"wms_datasurl_format" "text/html"
"wms_datasurl_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_logosurl_width" "20"
"wms_attribution_logosurl_height" "20"
"wms_attribution_logosurl_format" "image/jpg"
"wms_attribution_logosurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/images/very_small_logo.jpg"
END #end metadata
TYPE POLYGON
STATUS OFF
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
HEADER "templates/viasdobles_header.html"
FOOTER "templates/generico_footer.html"
TEMPLATE "templates/viasdobles.html"
CLASS
NAME 'Vias_Dobles_CRP_50K_SAM56'
COLOR 130 130 130
BACKGROUNDCOLOR 130 130 130 # not sure about this one
END #end class
END #end layer

```

```

#####LAYER QUEBRADAS PERENNES#####
LAYER
  NAME Quebradas_Perennes_CRP_50k_SAM56
  DATA Quebradas_Perennes_CRP_50k_SAM56
  GROUP Quebradas_Perennes_CRP_50k_SAM56
  STATUS OFF
  CLASS
    NAME 'Quebradas_Perennes_CRP_50K_SAM56'
    COLOR 0 59 161
  END #end CLASS
  HEADER "templates/quebradas_header.html"
  FOOTER "templates/generico_footer.html"
  TEMPLATE "templates/quebradas.html"
  PROJECTION
    "init=epsg:24877"
  END #end projection
  METADATA
    "queryable" "true"
    "ows_title" "Quebradas_Perennes_CRP_50K_SAM56"
    "ows_abstract" ""
    "ows_keywordlist" ""
    "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
    "wms_metadataurl_type" "TC211"
    "wms_dataurl_format" "text/html"
    "wms_dataurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
    "wms_CLASS_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
  TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
  #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
  DUMP TRUE

  END #end layer

#####ACEQUIAS Y CANALES#####
LAYER
  NAME 'Acequias_Canales_CRP_50K_SAM56'
  DATA 'Acequias_Canales_CRP_50K_SAM56'
  PROJECTION
    "init=epsg:24877"
  END #end projection
  METADATA
    "queryable" "true"
    "ows_title" "Acequias_Canales_CRP_50K_SAM56"
    "ows_abstract" ""
    "ows_keywordlist" ""
    "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"

```

```

        "wms_metadatal_type" "TC211"
        "wms_dataurl_format" "text/html"
        "wms_dataurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
        "wms_CLASS_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 OFF
    TOLERANCE 0 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
    HEADER "templates/acequias_header.html"
    FOOTER "templates/generico_footer.html"
    TEMPLATE "templates/acequias.html"

    CLASS
        NAME 'Acequias_Canales_CRP_50K_SAM56'
        COLOR 0 148 99
        MINSIZE 1
        MAXSIZE 1
    END #end CLASS
END #end layer

#####CAMINOS Y SENDEROS#####33
LAYER
    NAME 'Caminos_Senderos_CRP_50K_SAM56'
    GROUP 'Caminos_Senderos_CRP_50K_SAM56'
    DATA 'Caminos_Senderos_CRP_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Caminos_Senderos_CRP_50K_SAM56"
        "ows_abstract" ""
        "ows_keywordlist" ""
        "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
        "wms_metadatal_type" "TC211"
        "wms_dataurl_format" "text/html"
        "wms_dataurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
        "wms_CLASS_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 OFF
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
    HEADER "templates/caminos_header.html"
    FOOTER "templates/generico_footer.html"
    TEMPLATE "templates/caminos.html"

        CLASS
            NAME 'Caminos_Senderos_CRP_50K_SAM56'
            COLOR 0 0 0
            MINSIZE 1
            MAXSIZE 1
        END #end CLASS
    END #end layer

#####LAYER RIOS SIMPLES#####
LAYER
    NAME 'Rios_Simples_CRP_50K_SAM56'
    DATA 'Rios_Simples_CRP_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Rfos_Simples_CRP_50K_SAM56"
        "ows_abstract" ""
        "ows_keywordlist" ""
        "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
        "wms_metadataurl_type" "TC211"
        "wms_dataurl_format" "text/html"
        "wms_dataurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
        "wms_CLASS_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 OFF
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
    HEADER "templates/srios_header.html"
    FOOTER "templates/generico_footer.html"
    TEMPLATE "templates/srios.html"

        CLASS
            NAME 'Rios_Simples_CRP_50K_SAM56'
            COLOR 39 0 168
            MINSIZE 1
            MAXSIZE 1

```

```

                END #end CLASS
            END #end layer
#####LAYER ETIQUETAS RIOS SIMPLES#####
LAYER
  NAME EtRiosS
  TYPE annotation
  STATUS OFF
  DATA Rios_Simples_CRP_50k_SAM56.shp
  TRANSPARENCY 70

  LABELITEM 'NOMBRE'
  CLASS
    LABEL
      COLOR 0 0 0
      POSITION CC
      TYPE TRUETYPE
      FONT "arial"
      SIZE 7
    END # end of label
  END
END

#####LAYER DE EJES VIAS PRIMER ORDEN#####3
LAYER
  NAME 'Ejes_Vias_Primer_Orden_CRP_50K_SAM56'
  GROUP 'Ejes_Vias_Primer_Orden_CRP_50K_SAM56'
  DATA 'Ejes_Vias_Primer_Orden_CRP_50K_SAM56'
  PROJECTION
    "init=epsg:24877"
  END #end projection
  METADATA
    "queryable" "true"
    "ows_title" "Ejes_Vias_Primer_Orden_CRP_50K_SAM56"
    "ows_abstract" ""
    "ows_keywordlist" ""
    "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
    "wms_metadataurl_type" "TC211"
    "wms_dataurl_format" "text/html"
    "wms_dataurl_href"
    "http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
    "wms_CLASS_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 OFF
  TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
  #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
  HEADER "templates/ejes_header.html"
  FOOTER "templates/generico_footer.html"
  TEMPLATE "templates/ejes.html"

```

```

# These classes are based on the first set of symbols from a group renderer. Not
optimal yet!
        CLASS
            NAME 'Ejes_Vias_Primer_Orden_CRP_50K_SAM56'
            COLOR 255 0 0
            MINSIZE 2
            MAXSIZE 2
        END #end CLASS
    END #end layer

#####EJES VIAS SEGUNDO ORDEN#####3
    LAYER
        NAME 'Ejes_Vias_Segundo_Orden_CRP_50K_SAM56'
        DATA 'Ejes_Vias_Segundo_Orden_CRP_50K_SAM56'
        PROJECTION
            "init=epsg:24877"
        END #end projection
        METADATA
            "queryable" "true"
            "ows_title" "Ejes_Vías_Segundo_Orden_CRP_50K_SAM56"
            "ows_abstract" ""
            "ows_keywordlist" ""
            "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
            "wms_metadataurl_type" "TC211"
            "wms_dataurl_format" "text/html"
            "wms_dataurl_href"
            "http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
            "wms_CLASS_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 OFF
        TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
        #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
        HEADER "templates/ejes2_header.html"
        FOOTER "templates/generico_footer.html"
        TEMPLATE "templates/ejes2.html"

# These classes are based on the first set of symbols from a group renderer. Not
optimal yet!
        CLASS
            NAME 'Ejes_Vias_Segundo_Orden_CRP_50K_SAM56'
            COLOR 230 76 0
            MINSIZE 1
            MAXSIZE 1
        END #end CLASS
    END #end layer

#####LAYER SECTORES#####3
    LAYER

```



```

NAME 'Sectoros_CRP_50K_SAM56'
DATA 'Sectoros_CRP_50K_SAM56'
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
METADATA
    "queryable" "true"
    "ows_title" "Sectoros_CRP_50K_SAM56"
    "ows_abstract" ""
    "ows_keywordlist" ""
    "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
    "wms_metadataurl_type" "TC211"
    "wms_dataurl_format" "text/html"
    "wms_dataurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
    "wms_CLASS_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 point
STATUS OFF
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
HEADER "templates/sectoros_header.html"
FOOTER "templates/generico_footer.html"
TEMPLATE "templates/sectoros.html"

CLASS
    NAME 'Sectoros_CRP_50K_SAM56'
    SYMBOL 'circle'
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    # not sure about this one here!
    COLOR 0 71 153
    SIZE 4
    END #end CLASS

END #end layer
#####LAYER ETIQUETAS SECTORES#####
LAYER
NAME EtSectoros
TYPE annotation
STATUS OFF
DATA Sectoros_CRP_50k_SAM56.shp
TRANSPARENCY 70

LABELITEM 'NOMBRE'
CLASS
LABEL
    COLOR 0 0 0
    POSITION CC
    TYPE TRUETYPE
    FONT "arial"
    SIZE 7

```

```

    END # end of label
  END
END

###LAYER CERROS LOMAS#####
LAYER
    NAME 'Cerros_Lomas_CRP_50K_SAM56'
    DATA 'Cerros_Lomas_CRP_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Cerros_Lomas_CRP_50K_SAM56"
        "ows_abstract" ""
        "ows_keywordlist" ""
        "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
        "wms_metadadataurl_type" "TC211"
        "wms_dataurl_format" "text/html"
        "wms_dataurl_href"
"http://www.yourorganization.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id="
        "wms_CLASS_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 point
    STATUS OFF
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
    HEADER "templates/cerros_header.html"
    FOOTER "templates/generico_footer.html"
    TEMPLATE "templates/cerros.html"

    CLASS
        SYMBOL 'circle'
        NAME 'Cerros_Lomas_CRP_50K_SAM56'
        # not sure about this one here!
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 0 163 150
        SIZE 4
    END #end CLASS

    END #end layer
#####LAYER ETIQUETAS CERROS LOMAS#####
LAYER
    NAME EtCerros
    TYPE annotation
    STATUS OFF
    DATA Cerros_Lomas_CRP_50k_SAM56.shp
    TRANSPARENCY 70

    LABELITEM 'NOMBRE'
    CLASS

```

```

LABEL
    COLOR 0 0 0
    POSITION CC
    TYPE TRUETYPE
    FONT "arial"
    SIZE 7
    END # end of label
END
END

#####LAYER ETIQUETAS CENTROS POBLADOS#####
LAYER
    NAME EtCentrosPob
    TYPE annotation
    STATUS OFF
    DATA Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56.shp
    TRANSPARENCY 70

    LABELITEM 'Nombre'
    CLASS
        LABEL
            COLOR 0 0 0
            POSITION CC
            TYPE TRUETYPE
            FONT "arial"
            SIZE 7
            END # end of label
        END
    END

#####LAYER LAGUNAS#####
LAYER
    NAME Lagunas_CRP_50k_SAM56
    TYPE POLYGON
    DATA Lagunas_CRP_50k_SAM56
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Lagunas_CRP_50K_SAM56"
        "ows_abstract" ""
        "ows_keywordlist" ""
        "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
        "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
    STATUS OFF

```

```

TOLERANCE 3 #default is 3 for raster, 0 for vector
#TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
HEADER "templates/lagunas_header.html"
FOOTER "templates/generico_footer.html"
TEMPLATE "templates/lagunas.html"

# These classes are based on the first set of symbols from a group renderer. Not
optimal yet!
CLASS
    NAME 'Lagunas_CRP_50K_SAM56'
    STYLE
        COLOR 151 219 242
        BACKGROUNDCOLOR 151 219 242 # not sure about this one
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END #end style
END #end layer

#####LAYER ETIQUETAS LAGUNAS#####
LAYER
    NAME EtLagunas
    TYPE annotation
    STATUS OFF
    DATA Lagunas_CRP_50k_SAM56.shp
    TRANSPARENCY 70
    LABELITEM 'NOMBRE'
    CLASS
        LABEL
            COLOR 0 0 0
            POSITION CC
            TYPE TRUETYPE
            FONT "arial"
            SIZE 7
        END # end of label
    END
END

#####LAYER RIOS DOBLES#####
LAYER
    NAME 'Rios_Dobles_CRP_50K_SAM56'
    DATA 'Rios_Dobles_CRP_50K_SAM56'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "ows_title" "Rios_Dobles_CRP_50K_SAM56"
        "ows_abstract" ""
        "ows_keywordlist" ""
        "wms_extent" "674772,9765 9633164,8867 809768,1587 9747071,1683"
        "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 polygon
        STATUS OFF
        TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
        #TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
[pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
        HEADER "templates/drios_header.html"
        FOOTER "templates/generico_footer.html"
        TEMPLATE "templates/drios.html"
        CLASS
            NAME 'Rios_Dobles_CRP_50K_SAM56'
            COLOR 0 132 168
            BACKGROUNDCOLOR 0 132 168 # not sure about this one
        END #end class
END #end layer

#####LAYER ETIQUETAS RIOS DOBLES#####
LAYER
    NAME EtRiosD
    TYPE annotation
    STATUS OFF
    DATA Rios_Dobles_CRP_50k_SAM56.shp
    TRANSPARENCY 70
    LABELITEM 'NOMBRE'
    CLASS
        LABEL
            COLOR 0 0 0
            POSITION CC
            TYPE TRUETYPE
            FONT "arial"
            SIZE 7
        END # end of label
    END
END
END # Map File

```

## Anexo 4. Código Plantilla Centros Poblados.

```
<html>
<head>
  <title>CRPSAM56</title>
  <!-- the DHTML JavaScript library includes -->
  <script type="text/javascript" src="javascript/cbe/cbe_core.js"></script>
  <script type="text/javascript" src="javascript/cbe/cbe_event.js"></script>

  <!-- MapServer specific JavaScript library includes -->
  <script language="javascript" src="javascript/mapserv.js"></script>
  <script language="JavaScript" src="javascript/dbox.js"></script>

  <!-- utility library -->
  <script language="JavaScript" src="javascript/utills.js"></script>

  <!-- scripting specific to the application -->
  <script language="javascript">
    // first, nab any arguments passed to this page (so we don't have to edit the page)
    var args = getargs();

    // the DHTML main mapping window (note the significance of the name "main" here and with the
    Mapserv object)
    var main = new dBox("main", 400, 400, "#ff0000", 2);
    // main.verbose = true;

    // the DHTML reference map window
    var reference = new dBox("reference", 300, 300, "#989898", 1);
    reference.box = false;
    reference.cursorsize = 0;

    // mapserv.js global variables
    var MapServer = args.program;
    var QueryServer = MapServer;
    var Interface = "dhtml";

    // create the Mapserv object
    var ms = new Mapserv("main", args.map,674772.9765, 9633164.8867, 809768.1587, 9747071.1683,
    400, 400);
    ms.minscale = 1000;
    ms.maxscale = 1550000;

    // layer definitions
    ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56',
    'Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56.dbf', 'layers', true, null, null);
    ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('Cantones_CRP_250k_SAM56',
    'Cantones_CRP_250k_SAM56.dbf', 'layers', true, null, null);
    ms.layers[ms.layers.length] = new Layer('EtCentrosPob', 'layers', true, null, null);
    ms.buildlayers();

    // add the reference map
    ms.referencemap = new Mapserv("reference", args.map, 674772.9765, 9633164.8867, 809768.1587,
    9747071.1683, 200, 230);

    //
    // Extensions to Mapserv.draw(): this allows you to extend the capabilities of
    // of the default draw method. There are post and pre draw functions available.
    //
    function predraw() {
```

```

// clear any query results
top.query_frame.location.href='blank.html';

// update the scalebars
document.scalebar_miles.src = MapServer + "?map=" + ms.mapfile +
"&mode=scalebar&mapext=0+0+" + (ms.extent[2] - ms.extent[0]) + "+" + (ms.extent[3] -
ms.extent[1]) + "&mapsize=" + ms.width + "+" + ms.height;
document.scalebar_kilometers.src = MapServer + "?map=" + ms.mapfile +
"&map_scalebar_units=kilometers&mode=scalebar&mapext=0+0+" + (ms.extent[2] - ms.extent[0]) +
"+" + (ms.extent[3] - ms.extent[1]) + "&mapsize=" + ms.width + "+" + ms.height;

// update the legend
document.legend.src = MapServer + "?map=" + ms.mapfile + "&mode=legend&layers=" +
ms.layerlist;
reference.sync();
}

//
// Functions that are called by the jBox applet or the dBox javascript code:
// basically these provide the gateway from the applet/layers to the rest of
// the application. Note that they are the same regardless of implementation.
//
// Bottom line: you may want to swipe some of this code.
//
// jBox/dBox errors are passed to the browser via this function
function seterror_handler(name, message) { alert("Component " + name + " error: " + message); }

// allows jBox/dBox to reset without redrawing
function reset_handler(name, minx, miny, maxx, maxy) { }

// called from jBox/dBox when the user initiates change
function setbox_handler(name, minx, miny, maxx, maxy) {
if(name == 'reference') {
ms.applyreference(minx, miny);
ms.draw();
} else {
if(ms.mode == 'map') {
if(minx != maxx && miny != maxy)
ms.applybox(minx, miny, maxx, maxy);
else
ms.applyzoom(minx, miny);
ms.draw();
} else if(ms.mode != 'map') {
ms.applyquerybox(minx, miny, maxx, maxy); // these just set members
ms.applyquerypoint(minx, miny);
ms.query(); // builds query URL
top.query_frame.location.href = ms.url;
}
}
}

// various event handlers called by jBox/dBox
function mousemove_handler(name, x, y) {
window.status = "UTM Coordinates: x=" + Math.round(Number(ms.extent[0] + x*ms.cellsize)) + "
and y=" + Math.round(Number(ms.extent[3] - y*ms.cellsize));
}
function mouseexit_handler(name) { window.status = ""; }
function mouseenter_handler(name) { window.status = ""; }

// page initialization function

```

```

function windowOnload() {
    main.initialize();
    reference.initialize();

    ms.zoomdir=1;
    ms.draw();
}
</script>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"><style type="text/css">
<!--
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
}
-->
</style></head>
<body bgcolor="#FFFFFF" onResize="main.sync();reference.sync()">
<center><h2 align="left"></h2>
<h2>Centros Poblados CRP</h2>
</center>
<hr>

<table border=0 cellspacing=0 cellpadding=4>
<tr>
<td valign="top" align="left">
<table width="390" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0" align="center"
bgcolor="#666666">
<tr>
<td align="right" width="18"><a href="javascript:ms.pan('nw')"></a></td>
<td align="center"><a href="javascript:ms.pan('n')"></a></td>
<td align="left" width="18"><a href="javascript:ms.pan('ne')"></a></td>
</tr>
<tr>
<td align="right" width="18"><a href="javascript:ms.pan('w')"></a></td>
<td align="left" bgcolor="#FFFFFF">
<!-- this is the holding spot (the anchor) for the map -->
<DIV id="main_anchor" style="position:relative; visibility:visible; width:100%; height:100%;
left:0px; top:0px;"><IMG src="graphics/red_pixel.gif" height="400" width="400"></DIV>
<!-- absolutely positioned layer to hold the map -->
<DIV id="main" style="position:absolute; visibility:visible; width:100%; height:100%;
clip:rect(100%,100%,100%,100%); background:transparent;"><IMG name="main"
src="graphics/transparent_pixel.gif" height="400" width="400"></DIV>
</td>
<td align="left" width="18"><a href="javascript:ms.pan('e')"></a></td>
</tr>
<tr>
<td align="right" width="18"><a href="javascript:ms.pan('sw')"></a></td>
<td align="center"><a href="javascript:ms.pan('s')"></a></td>
<td align="left" width="18"><a href="javascript:ms.pan('se')"></a></td>
</tr>
<tr><td bgcolor="#666666" colspan="3">

```



```

    
    
    </td></tr>
</table>
</td>
<td valign="top" bgcolor=#ffffff>
    <table cellpadding="5" cellspacing="0" border="0" bgcolor="#ffffff">
    <tr><td>
        <!-- Note that we don't have a submit action for this form, we only need the form for some
controls -->
        <form name="mapserv" action="javascript:void(0)">
            <p><b>Acción: </b><br>
            <input onClick="ms.mode='map'" type="radio" name="mode" checked> Mapa de Búsqueda<br>
            <input onClick="ms.mode='query'" type="radio" name="mode"> Consultar Capa<br>
            <input onClick="ms.mode='nquery'" type="radio" name="mode"> Consultar Múltiples Capas
            <br>
            <p><b>Seleccione Capas a Visualizar: </b><br>
            <select multiple name="layers" size=3 onChange="ms.togglelayers(this)">
                <option value="Cantones_CRP_250k_SAM56"> Cantones CRP
                <option value="Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56"> Centros_Poblados_CRP_50k_SAM56
                <option value="EtCentrosPob"> Etiquetas

            </select><br>
            <input type="button" value="Refrescar Mapa" onClick="ms.draw()">
        </form>
    </td>
    <!-- this is the holding spot (the anchor) for the reference map -->
    <DIV id="reference_anchor" style="position:relative; visibility:visible; width:100%;
height:100%; left:0px; top:0px;"></DIV>
    <!-- absolutely positioned layer to hold the reference map -->
    <DIV id="reference" style="position:absolute; visibility:visible; width:100%; height:100%;
clip:rect(100%,100%,100%,100%); background:transparent;"><IMG name="reference"
src="graphics/reference1.png" height="200" width="250"></DIV>
    </td>
</tr></table>
    <b>Leyenda:</b><br>
    <!-- How you'd do a legend varies by browser. With some browsers that support dynamic image
size you could
handle like the scalebars. Otherwise you need to combine the select list above with pre-computed
images or use a popup window. -->
    

</td></tr>
</table>

</body></html>

```