



**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**DISEÑO DEL SISTEMA GEOESPACIAL PARA LA  
GESTIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DE LOS CHILLOS**

**ELABORADO POR:**

**CLARA ELIZABETH GANCHALA CÁCERES**

**PAOLA ROCÍO MOREIRA FREIRE**

**Sangolquí - Ecuador**

**MARZO 2013**

## CERTIFICACIÓN

Ing. Oswaldo Padilla

Ing. Pablo Pérez

### **Certifican:**

Que el trabajo titulado “**DISEÑO DEL SISTEMA GEOESPACIAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DE LOS CHILLOS**”, realizado por las Srtas. Clara Elizabeth Ganchala Cáceres y Paola Rocío Moreira Freire, ha sido revisado prolijamente y cumple con los requerimientos: teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ESPE, por lo que nos permitimos acreditarlo y autorizar su entrega al Ing. Francisco León, en su calidad de Director de la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente.

El trabajo en mención consta de dos empastados y dos discos compactos el cual contienen el documento en formato portátil de Acrobat (pdf).

Sangolquí, 12 de marzo de 2013

---

ING. OSWALDO PADILLA

DIRECTOR

---

ING. PABLO PÉREZ

CODIRECTOR

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD**

Clara Elizabeth Ganchala Cáceres

Paola Rocío Moreira Freire

### **Declaramos que:**

El proyecto de grado titulado **“DISEÑO DEL SISTEMA GEOESPACIAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DE LOS CHILLOS”**, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 12 de marzo de 2013

---

Clara Elizabeth Ganchala Cáceres

---

Paola Rocío Moreira Freire

## AUTORIZACIÓN

Clara Elizabeth Ganchala Cáceres

Paola Rocío Moreira Freire

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo **“DISEÑO DEL SISTEMA GEOESPACIAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DE LOS CHILLOS”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 12 de marzo de 2013

---

Clara Elizabeth Ganchala Cáceres

---

Paola Rocío Moreira Freire

## DEDICATORIA

*El esfuerzo entregado durante estos años se lo dedico a mis padres, Víctor Manuel y Mary, por creer en mí, ser mi refugio y apoyar mis sueños. Por caminar y luchar siempre junto a sus tres hijos. Por impartirme su bondad, lealtad y valentía. Gracias por su amor incondicional, los amo infinitamente.*

*A mis hermanos, Ilowasky y Verónica, por cuidar de mí, ser mi ejemplo de lucha y enseñarme que en la vida se debe hacer lo que realmente se ama.*

*A mis adoradas sobrinas, Aurora, Luba y Alice, verlas crecer y compartir sus inocentes sonrisas me da vida. Nunca pierdan su ternura.*

*A mis amigas y amigos que estuvieron motivándome continuamente. En especial a Pao, con quien compartí las dificultades y alegrías para hoy ver este sueño realizado, gracias por tu sincera amistad.*

*Elizabeth Ganchala Cáceres*

## DEDICATORIA

*A Dios por guiar cada paso de mi vida y darme la fortaleza para culminar esta maravillosa etapa.*

*A mis padres Margarita y Salvador quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.*

*A mis hermanos Carmen, Grace y Marco por sus consejos, motivación y aliento.*

*A ti mi amor Adrián por brindarme tu cariño y amor, por ser un gran apoyo durante todo este tiempo que hemos compartido juntos momentos bellos e inolvidables.*

*A mis amigos por sus palabras de aliento y confianza en mí.*

*A Eli mi compañera de tesis y gran amiga por su paciencia, comprensión y a pesar de todos los obstáculos que se nos presentaron en el camino alcanzamos nuestro más anhelado sueño.*

*A mis maestros por sus valiosas enseñanzas y sobre todo por los consejos brindados durante los años de estudio.*

*Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.*

*Paola Moreira Freire*

## AGRADECIMIENTO

*Nuestro agradecimiento a la Escuela Politécnica del Ejército y al grupo de educadores que conforman la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, por compartir su experiencia y conocimiento a lo largo de esta etapa. En especial al Director y Codirector de tesis, Ing. Oswaldo Padilla e Ing. Pablo Pérez, quienes fueron nuestros guías y colaboradores en el desarrollo del proyecto, así también, al Ing. Jorge Villa por su disponibilidad y valioso aporte.*

*Un eterno agradecimiento a nuestros padres y hermanos, nuestra principal inspiración. Gracias por sus sinceros consejos, apoyo y motivación en los momentos de dificultad.*

*Finalmente, a los maestros, compañeros y amigos que de una u otra manera formaron parte de este propósito.*

*Gracias a todos*

*Elizabeth Ganchala Cáceres*

*Paola Moreira Freire*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |          |
|---|----------|
| <b>CAPÍTULO 1 .....</b>                   | <b>1</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                 | <b>1</b> |
| 1.1 ANTECEDENTES .....                    | 1        |
| 1.2 MARCO LEGAL Y REGULATORIO.....        | 3        |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN .....                   | 4        |
| 1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ..... | 6        |
| 1.4.1 Localización Geográfica: .....      | 6        |
| 1.4.2 Componente Físico: .....            | 8        |
| 1.4.2.4 Geomorfología .....               | 9        |
| 1.4.3 Componente Biótico .....            | 10       |
| 1.4.3.1 Flora y Fauna .....               | 10       |
| 1.4.4 Componente Socioeconómico.....      | 11       |
| 1.4.4.1 Demografía .....                  | 11       |
| 1.4.4.2 Economía .....                    | 12       |
| 1.4.4.3 Turismo .....                     | 14       |
| 1.4.5 Riesgos.....                        | 14       |
| 1.5 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS .....     | 16       |
| 1.6. OBJETIVOS .....                      | 16       |
| 1.6.1 OBJETIVO GENERAL:.....              | 16       |
| 1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....         | 16       |



|   |           |
|---|-----------|
| 1.7 METAS .....   | 16        |
| <b>CAPÍTULO 2 .....</b>                                       | <b>18</b> |
| <b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....</b>                             | <b>18</b> |
| 2.1 GESTIÓN AMBIENTAL .....                                   | 18        |
| 2.1.1 Sistema de Gestión Ambiental.....                       | 20        |
| 2.1.2 Estructura del Sistema de Gestión Ambiental.....        | 20        |
| 2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) .....            | 22        |
| 2.2.1 Definición y componentes de un SIG .....                | 22        |
| 2.2.2 Tipo de elementos geométricos.....                      | 23        |
| 2.2.3 Representación de los datos .....                       | 24        |
| 2.2.4 Topología .....   | 25        |
| 2.3 BASE DE DATOS.....  | 26        |
| 2.3.2 Gestores o motores de Bases de Datos.....               | 28        |
| 2.5.1 Metadatos.....  | 41        |
| 2.5.2 Servicios IDE .....                                     | 42        |
| 2.5NORMAS Y ESTÁNDARES.....                                   | 44        |
| 2.6.1 Open Geospatial Consortium (OGC) .....                  | 44        |
| 2.6.2 Organización Internacional para la Normalización.....   | 45        |
| <b>CAPÍTULO 3 .....</b>                                       | <b>53</b> |
| <b>METODOLOGÍA.....</b>                                       | <b>53</b> |
| 3.1 RECOPIACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN BASE..... | 53        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2 ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO CARTOGRÁFICO.....              | 55        |
| 3.3 DISEÑO DEL MODELO LÓGICO .....                           | 57        |
| 3.4 ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....                    | 60        |
| 3.4.1 Incorporación de la información a la Geodatabase ..... | 60        |
| 3.5 TOPOLOGÍA.....   | 63        |
| 3.5.1 Creación de Topología.....                             | 64        |
| 3.6 CATALOGACIÓN.....  | 69        |
| 3.7 SERVICIO WMS.....  | 72        |
| 3.7.1 Generación de Metadatos en GeoNetwork.....             | 73        |
| 3.7.2 Creación de base de datos Postgis.....                 | 73        |
| 3.7.3 Generación de archivo MapFile .....                    | 78        |
| <b>CAPÍTULO 4 .....</b>                                      | <b>85</b> |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                   | <b>85</b> |
| 4.1 CONCLUSIONES .....                                       | 85        |
| 4.2 RECOMENDACIONES.....                                     | 87        |
| GLOSARIO .....   | 89        |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                              | 95        |

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura No. 1.1:</b> Ubicación geográfica del valle de Los Chillos .....           | 7  |
| <b>Figura No. 1.2:</b> Índice de NBI de las parroquias del valle de Los Chillos..... | 14 |
| <b>Figura No. 1.3</b> Lahares del Volcán Cotopaxi 1877.....                          | 15 |

### CAPÍTULO 2

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura No. 2.1:</b> Integración de la información espacial y ambiental..... | 19 |
| <b>Figura No. 2.2:</b> Estructura de un SGA.....                               | 20 |
| <b>Figura No. 2.3:</b> Componentes de un SIG.....                              | 23 |
| <b>Figura No. 2.4:</b> Representación de datos en un SIG.....                  | 25 |
| <b>Figura No. 2.5:</b> Componentes de una geodatabase.....                     | 28 |
| <b>Figura No. 2.6:</b> Modelo de datos 1:5000.....                             | 39 |
| <b>Figura No. 2.7:</b> Organización de la información geográfica.....          | 39 |
| <b>Figura No. 2.8:</b> Componentes de las IDE.....                             | 40 |

### CAPÍTULO 3

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura No. 3.1:</b> Despliegue de la Geodatabase .....                              | 60 |
| <b>Figura No. 3.2:</b> Selección del Feature Dataset-definición del feature class..... | 61 |
| <b>Figura No. 3.3:</b> Incorporación de datos en el Feature Class.....                 | 61 |
| <b>Figura No. 3.4:</b> Ventana de inicio Simple Data Loader.....                       | 62 |
| <b>Figura No. 3.5:</b> Anexión del objeto.....   | 62 |
| <b>Figura No. 3.6:</b> Selección de campos.....  | 63 |
| <b>Figura No. 3.7:</b> Adición de elementos.....                                       | 63 |
| <b>Figura No. 3.8:</b> Creación de topología.....                                      | 64 |
| <b>Figura No. 3.9:</b> Definición de nombre de la topología .....                      | 65 |
| <b>Figura No. 3.10:</b> Selección del feature class partícipe de la topología .....    | 65 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura No. 3.11:</b> Selección de reglas topológicas .....                            | 66 |
| <b>Figura No. 3.12:</b> Adición de la topología creada .....                             | 66 |
| <b>Figura No. 3.13:</b> Selección de la opción “Star Editing” en la barra “Editor” ..... | 67 |
| <b>Figura No. 3.14:</b> Edición de errores topológicos.....                              | 69 |
| <b>Figura No. 3.15:</b> Acceso a la geodatabase .....                                    | 70 |
| <b>Figura No. 3.16:</b> Incorporación del objeto a catalogar .....                       | 70 |
| <b>Figura No. 3.17:</b> Selección de “Star Editing” - Ingreso tabla de atributos .....   | 71 |
| <b>Figura No. 3.18:</b> Catálogo de objetos 1:5000, IGM .....                            | 71 |
| <b>Figura No. 3.19:</b> Generación de metadatos en GeoNetwork.....                       | 73 |
| <b>Figura No. 3.20:</b> Ejecución de la herramienta PgAdmin III .....                    | 74 |
| <b>Figura No. 3.21:</b> Conexión al servidor .....                                       | 74 |
| <b>Figura No. 3.22:</b> Creación de BD en PostgreSQL.....                                | 75 |
| <b>Figura No. 3.23:</b> Adición de coberturas .shp .....                                 | 75 |
| <b>Figura No. 3.24:</b> Codificación UTF-8 .....   | 76 |
| <b>Figura No. 3.25:</b> Activación del complemento SPIT, QGis .....                      | 76 |
| <b>Figura No. 3.26:</b> Conexión con Postgres .....                                      | 77 |
| <b>Figura No. 3.27:</b> Incorporación de shapes a la BD .....                            | 78 |
| <b>Figura No. 3.28:</b> Adición de capas Postgis .....                                   | 79 |
| <b>Figura No. 3.29:</b> Edición de atributos gráficos .....                              | 80 |
| <b>Figura No. 3.30:</b> Activación de complemento MapServer Export .....                 | 80 |
| <b>Figura No. 3.31:</b> Creación de archivo .map .....                                   | 81 |
| <b>Figura No. 3.32:</b> Estructura general del archivo CHILLOS.map .....                 | 81 |
| <b>Figura No. 3.33:</b> Incorporación del proyecto al portal IDEESPE.....                | 82 |
| <b>Figura No. 3.34:</b> Visualización del proyecto en el portal IDEESPE.....             | 83 |

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO 1

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla No. 1.1:</b> Distribución poblacional del valle de Los Chillos .....           | 12 |
| <b>Tabla No. 1.2:</b> Principales indicadores económicos del valle de Los Chillos ..... | 13 |
| <b>Tabla No. 1.3:</b> Principales indicadores de pobreza del valle de Los Chillos ..... | 13 |

### CAPÍTULO 2

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla No. 2.1:</b> Factores ambientales susceptibles a ser afectados por una actividad..... | 18 |
| <b>Tabla No. 2.2:</b> Etapas del desarrollo de un BD.....                                      | 27 |
| <b>Tabla No. 2.3:</b> Normas ISO/TC 211 publicadas .....                                       | 46 |

### CAPÍTULO 3

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla No. 3.1:</b> Sistema de Referencia Espacial TM QUITO.....                          | 54 |
| <b>Tabla No. 3.2:</b> Sistema de Referencia Espacial Municipio de Rumiñahui.....            | 54 |
| <b>Tabla No. 3.3:</b> Sistema de Referencia Espacial WGS84.....                             | 55 |
| <b>Tabla No. 3.4:</b> Factor de Traslación.....   | 55 |
| <b>Tabla No. 3.5:</b> Atributos de los elementos de la categoría Información Ambiental..... | 57 |
| <b>Tabla No. 3.6:</b> Errores topológicos.....  | 67 |

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Diagrama 3.1:</b> Modelo Cartográfico del Sistema Geoespacial del valle de Los Chillos.. | 56 |
| <b>Diagrama 3.2:</b> Modelo Lógico General del Sistema Geoespacial.....                     | 58 |
| <b>Diagrama 3.3:</b> Modelo Lógico del Sistema Geoespacial del valle de Los Chillos.....    | 59 |

## LISTA DE ANEXOS

|  |  |
|--|--|
| <b>ANEXO 1:</b> PUNTOS DE CONTROL                                |  |
| <b>ANEXO 2:</b> ARCHIVO XML DEL METADATO DE LA COBERTURA ACEQUIA |  |
| <b>ANEXO 3:</b> ARCHIVO CHILLOS.map                              |  |
| <b>ANEXO 4:</b> ARCHIVO config_chillos                           |  |
| <b>ANEXO 5:</b> ARCHIVO search.xml                               |  |
| <b>ANEXO 6:</b> ARCHIVO layerinfo.xml                            |  |
| <b>ANEXO 7:</b> MANUAL DE INSTALACIÓN MAP SERVER                 |  |

## RESUMEN

El presente proyecto denominado “DISEÑO DEL SISTEMA GEOESPACIAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DE LOS CHILLOS”, se basa en la tecnología y aplicación de los Sistemas Información Geográfica (SIG) e Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) para la elaboración de una herramienta enfocada al estudio de variables ambientales y territoriales. Esta aplicación pretende facilitar la toma de decisiones hacia una planificación sostenible del sector.

La información presentada ha sido recopilada en varias organizaciones de servicio público destinadas a la gestión integral del territorio. La actualización, estructuración y catalogación de la información disponible comprenden etapas trascendentales en el diseño del sistema geoespacial, así como también su publicación a través del geoportal de la Escuela Politécnica del Ejército (IDEESPE).

El sistema planteado ha sido desarrollado a través de software propietario ArcGis con licencia académica 9.x del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción de la ESPE, y herramientas de libre acceso tales como: MapServer 3.0.6, pMapper 4.3.0, Quantum Gis 1.8.0, PostgreSQL 9.2.2 y módulo Postgis.

## SUMMARY

This project called "DESIGN OF THE GEOESPACIAL SYSTEM FOR THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE CHILLOS VALLEY", is based on the technology and application of Geographic Information System (GIS) and Spatial Data Infraestructure for the development of a tool focused on the study of environmental and territorial variables. This application aims to facilitate decision making within a framework of sustainable development.

Information has been gathered from various public service organizations designed to integrated land management. Update, structuring and documentation of available information include momentous stages in geospatial system design, as well as their publication on the geoportal of the Army Polytechnic School (IDEESPE).

The proposed system has been developed through proprietary software ArcGis 9.x academic license, and open source tools like MapServer 3.0.6, 4.3.0 pMapper, Quantum GIS 1.8.0, PostgreSQL 9.2.2 and PostGIS module.



# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El proceso de ordenación del territorio ha estado vinculado a una serie de instrumentos y mecanismos no técnicos, por lo tanto poco eficientes en la evaluación de los impactos que causan las diversas actividades sobre el ambiente y la sociedad.

Bajo este contexto, surge como una nueva modalidad de planificación, la ambiental. Esta modalidad considera las condiciones e interacciones entre los sistemas socioeconómicos y los ecosistemas naturales, a fin de lograr objetivos relacionados con la calidad de vida, el manejo de recursos naturales y la preservación del ambiente. En esencia, este modelo de planificación pretende responder a la necesidad de organizar el territorio con una base ambiental para de esta manera asegurar un desarrollo sustentable y responsable.

En la Constitución Política de la República del Ecuador, se contempla la elaboración del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, como herramienta para la gestión y planificación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs). En tal sentido, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP) establecen directrices y disposiciones

relacionadas con los procesos de formulación de dichos Planes y el ejercicio de la Gestión Ambiental.

El COOTAD en su artículo 297 señala que: “El ordenamiento del territorio regional, provincial, distrital, cantonal y parroquial, tiene por objeto complementar la planificación económica, social y ambiental con dimensión territorial; racionalizar las intervenciones sobre el territorio; y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, a través de la definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo en función de los objetivos económicos, sociales, ambientales y urbanísticos; el diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión; y la definición de los programas y proyectos que concreten estos propósitos.”

Si bien es cierto, el valle de Los Chillos al ser una zona ubicada estratégicamente en la Provincia de Pichincha y estar bajo la jurisdicción de dos municipios (Quito y Rumiñahui), ha estado regulada por diferentes políticas para gestionar el territorio, sin embargo, estas no han sido suficientes para controlar y mitigar los impactos que causa el acelerado crecimiento poblacional y las diversas actividades que en esta se desarrollan.

De acuerdo al proyecto “Vulnerabilidad institucional y de la población del valle de Los Chillos (DMQ-Rumiñahui)” llevado a cabo en el marco del Programa Andino de Capacitación e Investigación sobre Vulnerabilidad y Riesgos Urbanos (PACIVUR), el crecimiento urbano evidenciado en la zona durante los últimos años tiene además importantes repercusiones en el incremento de riesgos. Por un lado la ocupación de zonas expuestas a fenómenos peligrosos como erupciones

volcánicas, sismos, etc., y por otro, el incremento de amenazas, pérdidas y deterioro de las condiciones ambientales debido a la mayor concentración de población e infraestructura.

Como se expuso anteriormente, una particularidad del valle de Los Chillos es su división administrativa. Los municipios de Quito y Rumiñahui funcionan de manera diferente lo que dificulta la planificación y manejo óptimo del sector.

Ante esta realidad, es necesario crear herramientas que permitan orientar procesos, plantear propuestas y tomar decisiones a una escala supramunicipal, en este caso, a escala del valle de Los Chillos, para satisfacer los requerimientos actuales de la población y cumplir con las políticas de Estado.

## **1.2 MARCO LEGAL Y REGULATORIO**

Los instrumentos y procedimientos generales y específicos de naturaleza territorial y ambiental enunciados en la legislación ecuatoriana están resumidos en los siguientes párrafos.

### **Constitución del Ecuador**

En el marco de la nueva Constitución Política de la República del Ecuador(2008), conforme a: Artículo 3, numeral 5; Artículos 85, 95, 100, 141; Artículo 147 numeral 2,3,7,8, Artículo 148; Artículo 154, numeral 1, Artículos 241, 248, 250, 256, 257, 258; Artículo 261, numeral 4; Artículos 263, 264 y 267 numeral 1; Artículos 272, 275; Artículo 277, numeral 2, Artículo 278, numeral 1, Artículos 279, 280, 289, 293, 294, 297, 304, 310; Artículo 339, inciso segundo, Artículo 340 inciso segundo, Artículo 395, Artículo 399, Artículo 412, Artículo

419 numerales 1 y 5, y Disposición Transitoria Segunda; es contemplada la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, que garanticen un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

### **COOTAD. COPFP**

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en sus Artículos: 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 308, 312, 338, 461 y 462, señala como competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), de la misma manera el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP) en varios de sus Artículos como el 10, 11, 36, 45, 53 resalta la importancia de planificar el territorio para garantizar el Ordenamiento Territorial del país de manera articulada y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo planteados en el Plan Nacional del Buen Vivir generando un Estado ambientalmente equilibrado.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El avance tecnológico registrado a nivel mundial en la creación de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es de gran importancia para la generación de información geoespacial a través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) esto ha llevado a que el Ecuador busque alternativas para

mantenerse a la altura de las nuevas tendencias desarrolladas en diversos países, por ejemplo Estados Unidos, Japón, Alemania, entre otros.

En la Escuela Politécnica del Ejército se ha dado pasos significativos en el establecimiento de una IDE tomando en cuenta principios básicos relacionados con el Marco Institucional, esto comprende el establecimiento de un geoportal para dar a conocer información geográfica, tecnología que permite la organización de la información a través de dispositivos informáticos, política de datos que incluyen el establecimiento de las mismas y acuerdos que contribuyan al aumento de la disponibilidad de datos espaciales; y estándares geoespaciales.

Tomando en cuenta la importancia que representa esta herramienta, en el presente trabajo se diseñará un Sistema Geoespacial para la Gestión Ambiental del valle de Los Chillos a escala 1:5000, el cual tiene como objetivo integrar información geográfica y ambiental de la zona con la finalidad de brindar datos geoespaciales precisos, reales y actualizados a través del portal IDEESPE. Para el diseño del Sistema Geoespacial se mantendrán estándares establecidos en el Consorcio Geoespacial Abierto (OGC), la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), Comité Técnico 211 encargado de la familia de normativas ISO 19100 relacionadas a la información geográfico-espacial, que especifican diversidad de metodologías para la implementación y gestión de datos espaciales; para la realización de análisis, procesamientos, presentación y accesibilidad de datos en forma digital; y manejo de información entre diferentes usuarios y sistemas. El poseer información acorde con las normativas geográficas mencionadas permitirá mejorar continuamente la metodología utilizada para la

generación de la base de datos geoespacial, fomentar el uso adecuado de las mismas y contribuir a la solución de problemas especialmente ecológico-ambientales y territoriales.

Los problemas ecológico-ambientales y territoriales se registran principalmente por fallas institucionales que limitan la protección ambiental; la no aplicación de leyes y reglamentos que deberían salvaguardar el entorno, y la falta de estrategias para promover la participación y la corresponsabilidad para la defensa de la vida y gestión del territorio, desde una concepción integradora.

Es por ello que el proyecto desarrollado contribuirá a la integración de la información en la zona de estudio, al fortalecimiento de la Infraestructura de Datos Espaciales en el país y ampliará el desarrollo de la información a escala 1:5000.

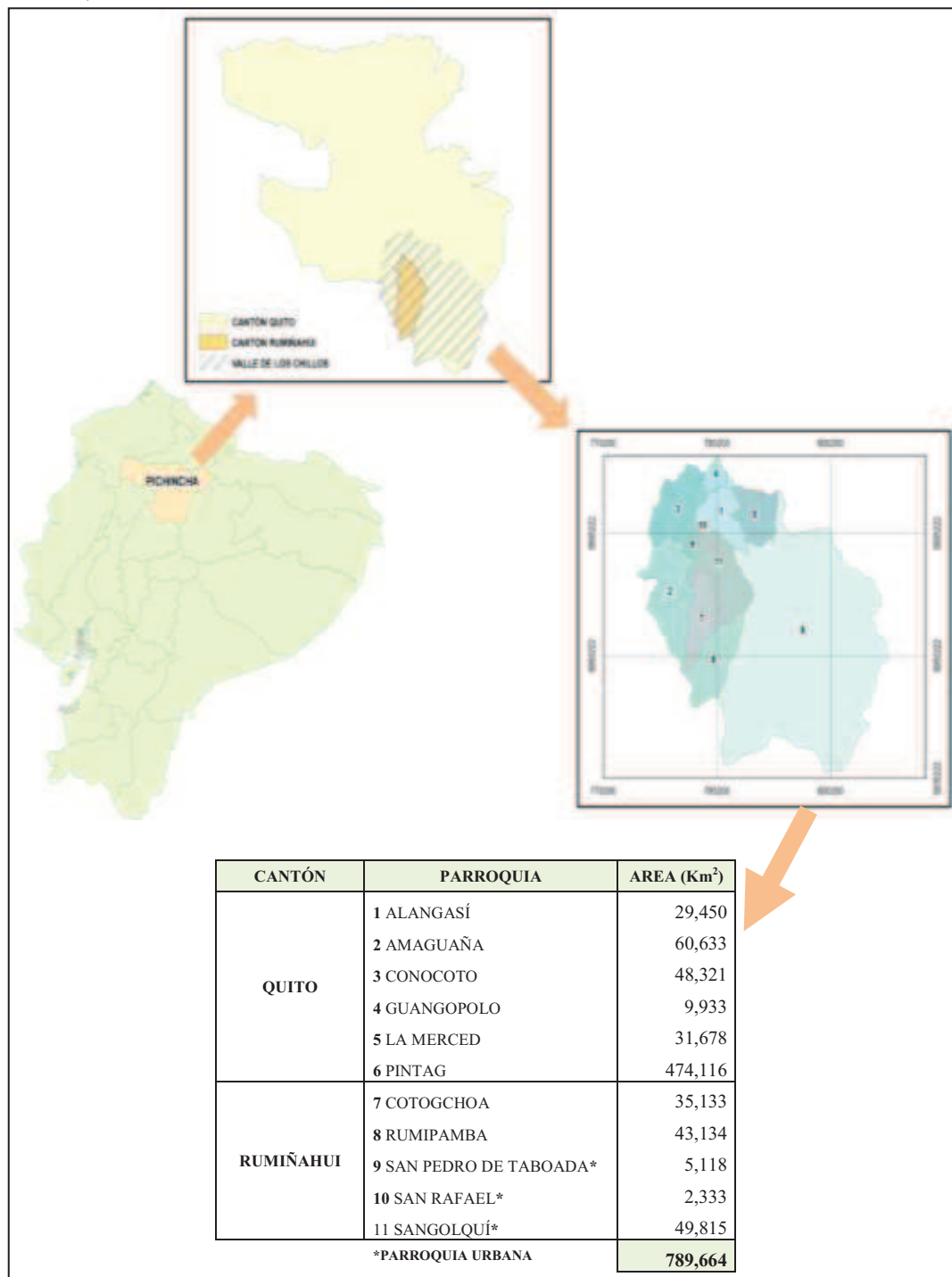
## **1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

### **1.4.1 Localización Geográfica:**

El valle de Los Chillos, se encuentra en la Provincia de Pichincha, entre los cerros Pasochoa e Ilaló, al sur y norte y entre el Volcán Antisana y las lomas de Puengasí al oriente y occidente.

El sector está localizado a una altitud promedio de 2500 msnm, comprende un área aproximada de 789,664 Km<sup>2</sup>. Alberga 8 parroquias rurales de los cantones Quito (Alangasí, Amaguaña Conocoto, Guagopolo, La Merced y Pintag) y Rumiñahui (Cotogchoa y Rumipamba), y 3 parroquias urbanas como son San Rafael, San Pedro de Taboada y Sangolquí, localizadas dentro de la jurisdicción

del Cantón Rumiñahui.<sup>1</sup> (Figura No. 1.1: Ubicación geográfica del valle de Los Chillos).



**Figura No. 1.1:** Ubicación geográfica del valle de Los Chillos

**Fuente:** Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

<sup>1</sup> Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

## **1.4.2 Componente Físico:**

### **1.4.2.1 Clima**

La estación meteorológica más cercana a la zona, con datos publicados en los anuarios meteorológicos, es Izobamba. A continuación se presenta información obtenida de los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

- Precipitación: La precipitación anual media en el sector está entre los 1500 y 1750mm.
- Temperatura: La temperatura media anual se encuentra entre los 10 y 12 °C.
- Humedad: La humedad relativa anual fluctúa entre los 67 a 85%, teniendo un promedio de 78%, estas variaciones anuales son correspondientes al periodo seco y lluvioso.
- Viento: El viento sopla principalmente del sur hacia el norte con un 18,9% y del este hacia el oeste con un 12,3%.
- Nubosidad: La nubosidad presenta rangos de media anual entre 4 y 7 octas con una media aproximada de 6 octas, lo que indica un cielo parcialmente nublado, siendo esto característico en la zona.

### **1.4.2.2 Hidrografía**

El Valle se encuentra rodeado por varios ríos y quebradas. Entre los ríos más importantes por su caudal y por recibir el aporte de afluentes pequeños se tienen los ríos San Pedro, Pita y Santa Clara.



Hidrográficamente la zona de estudio se encuentra en la subcuenca del río San Pedro, su cauce principal lo constituye el río Pita, alimentado por deshielos y vertientes de los volcanes Rumiñahui, Cotopaxi y Paschoa, con patrones de drenaje rectangular, subparalelo, paralelo, radial, con curso alineado y cambios bruscos de dirección.<sup>2</sup>

#### **1.4.2.3 Geología**

Existe secuencia de piroclastos, brechas y aglomerados que subyacen a flujos de lava del volcán Rumiñahui constituidos por rocas volcánicas, además se observan tobas cortadas por diques andesíticos.<sup>3</sup>

#### **1.4.2.4 Geomorfología**

El relieve en el valle de Los Chillos es muy heterogéneo existen pendientes que caracterizan formas casi planas de (0 - 5%) hasta relieves montañosos con pendientes mayores al 70% conservando los rangos intermedios del caso.

Las colinas de mediana altitud se localizan en zonas con vegetación boscosa. Los relieves estructurales, se caracterizan por tener geoformas como:

- Gargantas de valles encañonados
- Relieves montañosos,
- Valles interandinos,
- Valles encañonados, y,
- Áreas de depresión.

En los relieves se destaca la presencia de superficies de aplanamiento<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Municipio de Rumiñahui y ASFORUM, CIA. LTDA. (2012), *Estudio de Impacto Ambiental*.

<sup>3</sup> Gobierno de la Provincia de Pichincha, *Caracterización Cantonal y Parroquial (Rumiñahui)*

<sup>4</sup> Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Municipio de Rumiñahui (2007), *Plan Parcial de Ordenamiento Territorial del valle de Los Chillos*.

### 1.4.2.5 Suelos

La zona presenta:

- Suelos alofánicos derivados de materiales piroclásticos, de texturas pseudo limosas, con gran capacidad de retención de agua.
- Suelos poco profundos erosionados, con un horizonte argílico bien diferenciado, de colores pardo oscuro a negro, texturas arcillo arenosas con incremento de arcilla en profundidad.
- Suelos arenosos derivados de materiales piroclásticos poco meteorizados.
- Suelos erosionados, presencia de pómez poco alterado desde la superficie, intercalado con capas de cenizas, gravas y piedras duras (lavas, escorias).<sup>5</sup>

## 1.4.3 Componente Biótico

### 1.4.3.1 Flora y Fauna

De acuerdo a la clasificación de Sierra, el sector en su mayor parte pertenece a la zona de vida Matorral húmedo montano. La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector. Ocasionalmente se pueden encontrar remanentes de bosques asociados a estos matorrales (como en el volcán Pasochoa).

---

<sup>5</sup> Gobierno de la Provincia de Pichincha, Caracterización Cantonal y Parroquial (Rumiñahui)

La flora característica de ésta zona de vida comprende árboles y arbustos de: *Oreopanax confusus*, *O. corazonensis* y *Oreopanax* spp. (Araliaceae); *Baccharis prunifolia* *B. buxifolia* y *B.* spp. (Asteraceae); *Cordia rusbyi* (Boraginaceae); *Coriaria ruscifolia* (Coriariaceae); *Croton wagneri* y *C.* spp. (Euphorbiaceae); *Juglans neotropica* (Juglandaceae); *Erythrina edulis* (Fabaceae); *Blakea oldemanii*, *Miconia crocea* y *M.* spp. (Melastomataceae); *Calceolaria crenata*, *C. adenanthera* y *C.* spp. (Scrophulariaceae); *Cestrum quitense*, *C. peruvianum* *Solanum crinitipes* y *S.* spp. (Solanaceae); *Lantana rugulosa* (Verbenaceae).<sup>6</sup>

En cuanto a fauna, existe gran variedad de aves, entre las que predominan tórtolas, mirlos, gallinazos negros, entre otros. Además se cuenta con ganado vacuno, bovino, porcino, caballar, caprino y asnal.

#### 1.4.4 Componente Socioeconómico

##### 1.4.4.1 Demografía

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, el valle de Los Chillos tiene aproximadamente 67000 habitantes más que el año 2001<sup>7</sup>. Los 252664 habitantes de la zona representan el 9,8% de la población de Pichincha<sup>8</sup>.

La mayor parte de la población se concentra en las parroquias: Conocoto (Cantón Quito) y Sangolquí (Cantón Rumiñahui). Por su parte, las parroquias de Los Chillos consolidadas dentro del Cantón Quito constituyen el 7,4% de la población del DMQ<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> Sierra R., *Propuesta de un Sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*.

<sup>7</sup> 185154 habitantes, INEC, Censo 2001

<sup>8</sup> 2 576287 habitantes, INEC, Censo 2010

<sup>9</sup> 2 239191 habitantes, INEC, Censo 2010

En este punto cabe resaltar que el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en sus análisis considera al área urbana del Cantón Rumiñahui (Parroquias: San Rafael, San Pedro de Taboada y Sangolquí) como única zona denominada Sangolquí.

**Tabla No. 1.1:** Distribución poblacional del valle de Los Chillos

| CANTÓN    | PARROQUIA  | SEXO   |    |        |    | TOTAL  |
|-----------|------------|--------|----|--------|----|--------|
|           |            | HOMBRE |    | MUJER  |    |        |
|           |            | HAB.   | %  | HAB.   | %  |        |
| QUITO     | ALANGASÍ   | 11851  | 49 | 12400  | 51 | 24251  |
|           | AMAGUAÑA   | 15395  | 49 | 15711  | 51 | 31106  |
|           | CONOCOTO   | 39691  | 48 | 42381  | 52 | 82072  |
|           | GUANGOPOLO | 1528   | 50 | 1531   | 50 | 3059   |
|           | LA MERCED  | 4122   | 49 | 4272   | 51 | 8394   |
|           | PINTAG     | 8815   | 49 | 9115   | 51 | 17930  |
| RUMIÑAHUI | COTOGCHOA  | 1949   | 50 | 1988   | 50 | 3937   |
|           | RUMIPAMBA  | 399    | 51 | 376    | 49 | 775    |
|           | SANGOLQUI  | 39569  | 49 | 41571  | 51 | 81140  |
|           |            | 123319 | 49 | 129345 | 51 | 252664 |

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC

#### 1.4.4.2 Economía

El valle de Los Chillos posee un gran desarrollo industrial, existen fábricas de fibras sintéticas, vidrio, textiles, productos farmacéuticos, entre otros.

Gran parte de la población se dedica a actividades como mecánica, confección textil, orfebrería, carpintería, entre otros, lo que ha convertido al sector en una importante zona artesanal. Además, el comercio y el turismo, son una fuente de ingresos sustentable en el valle de Los Chillos.

De acuerdo al Frente Social, los principales indicadores socioeconómicos se pueden resumir en los siguientes cuadros:

**Tabla No. 1.2:** Principales indicadores económicos del valle de Los Chillos

| CANTÓN       | PARROQUIA  | POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET) | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) | TASA BRUTA DE PARTICIPACIÓN LABORAL | TASA GLOBAL DE PARTICIPACIÓN LABORAL |
|--------------|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| QUITO        | ALANGASÍ   | 20068                               | 11707                                 | 48,2                                | 58,3                                 |
|              | AMAGUAÑA   | 24756                               | 14158                                 | 45,5                                | 57,2                                 |
|              | CONOCOTO   | 67856                               | 39957                                 | 48,6                                | 58,9                                 |
|              | GUANGOPOLO | 2452                                | 1357                                  | 44,0                                | 55,3                                 |
|              | LA MERCED  | 6666                                | 3888                                  | 46,3                                | 58,3                                 |
|              | PINTAG     | 14159                               | 7711                                  | 43,0                                | 54,5                                 |
| RUMIÑAHUI    | COTOGCHOA  | 3192                                | 1837                                  | 47,5                                | 57,6                                 |
|              | RUMIPAMBA  | 587                                 | 322                                   | 41,5                                | 54,9                                 |
|              | SANGOLQUI  | 67009                               | 40176                                 | 49,4                                | 60,0                                 |
| <b>TOTAL</b> |            | <b>206745</b>                       | <b>121113</b>                         |                                     |                                      |
|              |            | <b>81,83%</b>                       | <b>47,93%</b>                         |                                     |                                      |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC

**Tabla No. 1.3:** Principales indicadores de pobreza del valle de Los Chillos

| CANTÓN       | PARROQUIA  | POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) | POBREZA EXTRAORDINARIA POR NBI |
|--------------|------------|---|--------------------------------|
| QUITO        | ALANGASÍ   | 8309  | 1848                           |
|              | AMAGUAÑA   | 16287   | 4484                           |
|              | CONOCOTO   | 22486   | 4832                           |
|              | GUANGOPOLO | 1820  | 679                            |
|              | LA MERCED  | 5071  | 1538                           |
|              | PINTAG     | 12407   | 4699                           |
| RUMIÑAHUI    | COTOGCHOA  | 2619  | 841                            |
|              | RUMIPAMBA  | 765   | 237                            |
|              | SANGOLQUI  | 23641   | 4486                           |
| <b>TOTAL</b> |            | <b>93405</b>  | <b>23644</b>                   |
|              |            | <b>36,97%</b>                                       | <b>9,36%</b>                   |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC

La PEA de la zona de estudio constituye el 47,93% de su población total. Pese a esto, la pobreza general (nivel socioeconómico bajo) es de 36,97%, mientras que la pobreza extrema afecta al 9,36% de los habitantes, siendo Rumipamba la

parroquia con mayor índice de NBI. (Figura 1.2 Índice de NBI de las parroquias del valle de Los Chillos).



**Figura No. 1.2:** Índice de NBI de las parroquias del valle de Los Chillos

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC

#### 1.4.4.3 Turismo

El sector posee múltiples atractivos turísticos, ofrece opciones de distracción y esparcimiento como cascadas, aguas termales, senderos ecológicos, y una vista panorámica de todo el valle de Los Chillos, así como también las montañas, cerros y volcanes que le circundan. Además de aventura deportiva, existen haciendas dedicadas a la conservación que se encuentran abiertas al público.

#### 1.4.5 Riesgos

El valle de Los Chillos, ubicado a 60 km al Norte del volcán Cotopaxi, es uno de los sectores de crecimiento poblacional reciente en la periferia de Quito, y el principal territorio que se encuentra en peligro.

Varias razones justifican lo mencionado anteriormente, primero, la aglomeración urbana en continuo desarrollo y segundo la amenaza por llegada de lahares (flujos de lodo) a la que está expuesta una gran parte de este territorio en caso de erupción del volcán Cotopaxi.

Los lahares descenderían al valle siguiendo el curso de los ríos Pita, Santa Clara (límite a los cantones Rumiñahui y Quito) y luego río San Pedro afectando a las zonas urbanas localizadas al borde de estos ríos.<sup>10</sup> (Ver Figura 1.3: Lahares del Volcán Cotopaxi 1877)

Datos históricos y estudios geológicos de erupciones del volcán registran inmensos daños sociales y económicos en los ámbitos local y regional, por lo que, de producirse una nueva erupción, el impacto sería de mayor magnitud, debido a la densidad y crecimiento poblacional del sector y a la falta de integración de este permanente riesgo en los planes territoriales, planes de inversiones residenciales, obras de infraestructura y actividades productivas.



**Figura No. 1.3:** Lahares del Volcán Cotopaxi 1877

**Fuente:** IG EPN

<sup>10</sup> Discrepancias institucionales y vulnerabilidad asociada en el valle de Los Chillós frente al peligro de lahares del volcán Cotopaxi

## **1.5 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS**

El valle de Los Chillos no cuenta con información orientada a la gestión territorial-ambiental. La ausencia de información o la existencia de datos incompletos limitan las posibilidades de manejar adecuadamente el territorio e impide que las políticas públicas se apliquen con eficiencia.

## **1.6. OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL:**

Diseñar una base de datos geoespacial con información básica y a detalle que oriente la gestión ambiental del valle de Los Chillos.

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Recopilar y sistematizar la información primaria y secundaria existente en los diferentes GAD de responsabilidad en la zona de estudio.
- Diseñar la GEODATABASE del proyecto, de acuerdo a lo propuesto en el Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5000, diseñado por el Instituto Geográfico Militar del Ecuador en base a normas ISO 19100.
- Generar metadatos de la información geográfica y ambiental existente.
- Publicar la información en el portal IDEESPE.

## **1.7 METAS**

- Una base de datos alfanumérica con la información primaria y secundaria recopilada



- Un Modelo Lógico de la estructuración de la Geodatabase del proyecto
- Un Modelo Cartográfico Escala 1:5000 de la estructuración de la Geodatabase del proyecto.
- Una Geodatabase a escala 1:5000 del proyecto.
- Servicio WMS del Sistema Geoespacial para la Gestión Ambiental del valle de Los Chilllos.

## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1 GESTIÓN AMBIENTAL

Los impactos causados por una actividad pueden alterar importantes factores ambientales (Tabla No. 2.1: Factores ambientales susceptibles a ser afectados por una actividad), como son los elementos constitutivos del ambiente<sup>11</sup>.

**Tabla No. 2.1:** Factores ambientales susceptibles a ser afectados por una actividad

| <b>TERRITORIO</b>   |  |  |
|---|--|--|
| <b>MEDIO FÍSICO</b>   | <b>MEDIO BIÓTICO</b>   | <b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima y Meteorología</li> <li>• Calidad del aire</li> <li>• Geología</li> <li>• Geomorfología</li> <li>• Hidrología</li> <li>• Ruido</li> <li>• Paisaje, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flora</li> <li>• Fauna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de vida</li> <li>• Actividades económicas</li> <li>• Infraestructura, etc.</li> </ul> |

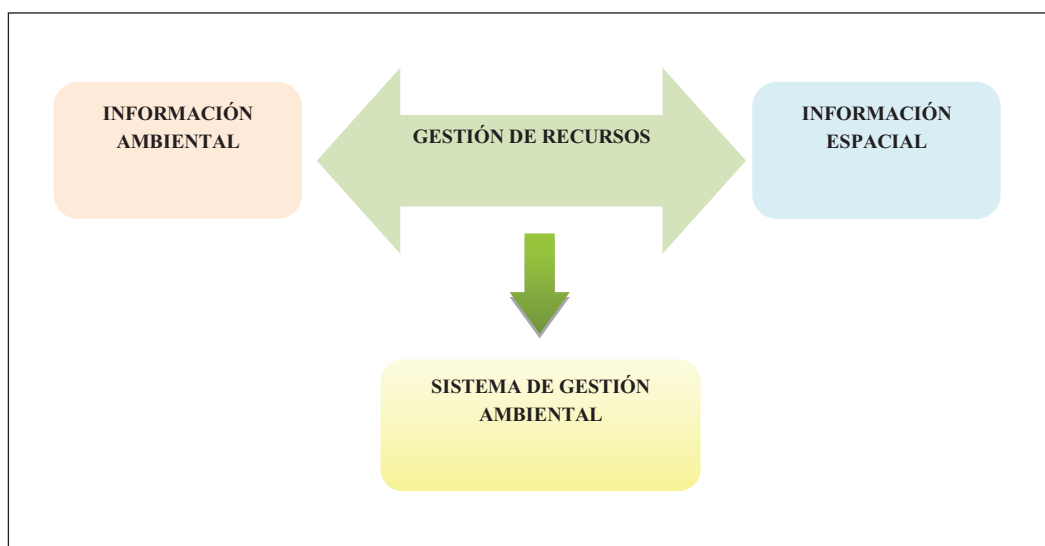
Por lo tanto, la Gestión Ambiental es entendida como el conjunto de acciones ejecutadas para garantizar la conservación y protección del ambiente, y una óptima calidad de vida.

<sup>11</sup> Conjunto de sistemas naturales y humanos, de naturaleza física, química, biológica, social, económica y cultural, que se encuentran en constante interacción y que constituyen la totalidad del entorno que condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones. Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La Gestión Ambiental se apoya en una serie de principios, de los que hay que destacar los siguientes:

- Optimización del uso de los recursos
- Prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales
- Ordenación del territorio
- Lograr un equilibrio entre los aspectos económico, social y ambiental.

Estos principios posibilitan un nuevo concepto integrador de la información espacial y ambiental, el cual permite además la toma de decisiones teniendo en cuenta las variables que afectan al territorio. De esta manera surge como metodología de planificación, la ambiental, y como instrumento el sistema de gestión ambiental-territorial.



**Figura No. 2.1:** Integración de la información espacial y ambiental

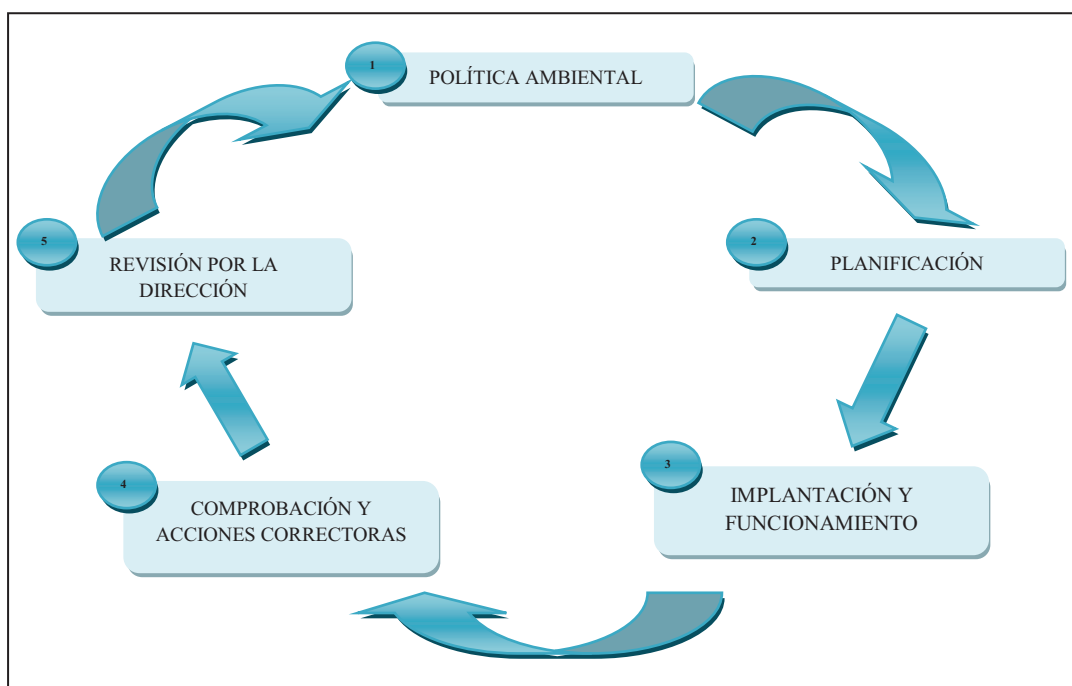
### 2.1.1 Sistema de Gestión Ambiental

La norma ISO 14001 establece que un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es la parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales, incluyendo la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.

La importancia de un SGA radica en que buscan la protección del ambiente mediante el desarrollo sistemático de actividades que permitan identificar, evaluar, mitigar y compensar los impactos de una actividad.

### 2.1.2 Estructura del Sistema de Gestión Ambiental

Entre los elementos principales de un SGA cabe destacar:



**Figura No. 2.2:** Estructura de un Sistema de Gestión Ambiental

**Política ambiental:** Declaración pública y formalmente documentada por la alta dirección, para una gestión adecuada del ambiente.

Sus objetivos incluyen:

- Cumplir con la legislación ambiental.
- Mejora continua
- La prevención, la minimización y el control de la contaminación.

**Planificación:** Está relacionado a la estrategia que se va a efectuar para el desarrollo del SGA, mediante:

- Identificación y registro de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos ambientales.
- Reconocimiento de la legislación, normativa y reglamentos vigentes.
- Definición de los objetivos y metas ambientales que se pretenden conseguir, en función de los compromisos asumidos a través de la política ambiental.
- Descripción detallada del modo de alcanzar los objetivos y metas (Programa de Gestión Ambiental PGA). El PGA debe incluir: resultados esperados, responsables, periodo de tiempo fijado y recursos materiales y económicos requeridos.

**Implementación y funcionamiento:** En esta etapa se establecen recursos humanos, formativos, tecnológicos y financieros, así como también funciones y responsabilidades para la implantación y funcionamiento del SGA.

**Comprobación y acciones correctoras:** Se basa en el seguimiento y medición de las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto ambiental significativo. Este ciclo se realiza además para comprobar la eficacia y funcionamiento del sistema.

**Revisión por la Dirección:** Es una de las principales responsabilidades de la Dirección y es empleado para verificar si la política, objetivos y metas ambientales son respetados.

## 2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

### 2.2.1 Definición y componentes de un SIG

El término Sistema de Información Geográfica en la actualidad es ampliamente difundido. Una de las definiciones más comunes dice que: Un Sistema de Información Geográfica es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para realizar la captura, administración, manipulación, análisis, y presentación de datos u objetos referenciados espacialmente llamados comúnmente datos espaciales u objetos espaciales.<sup>12</sup>

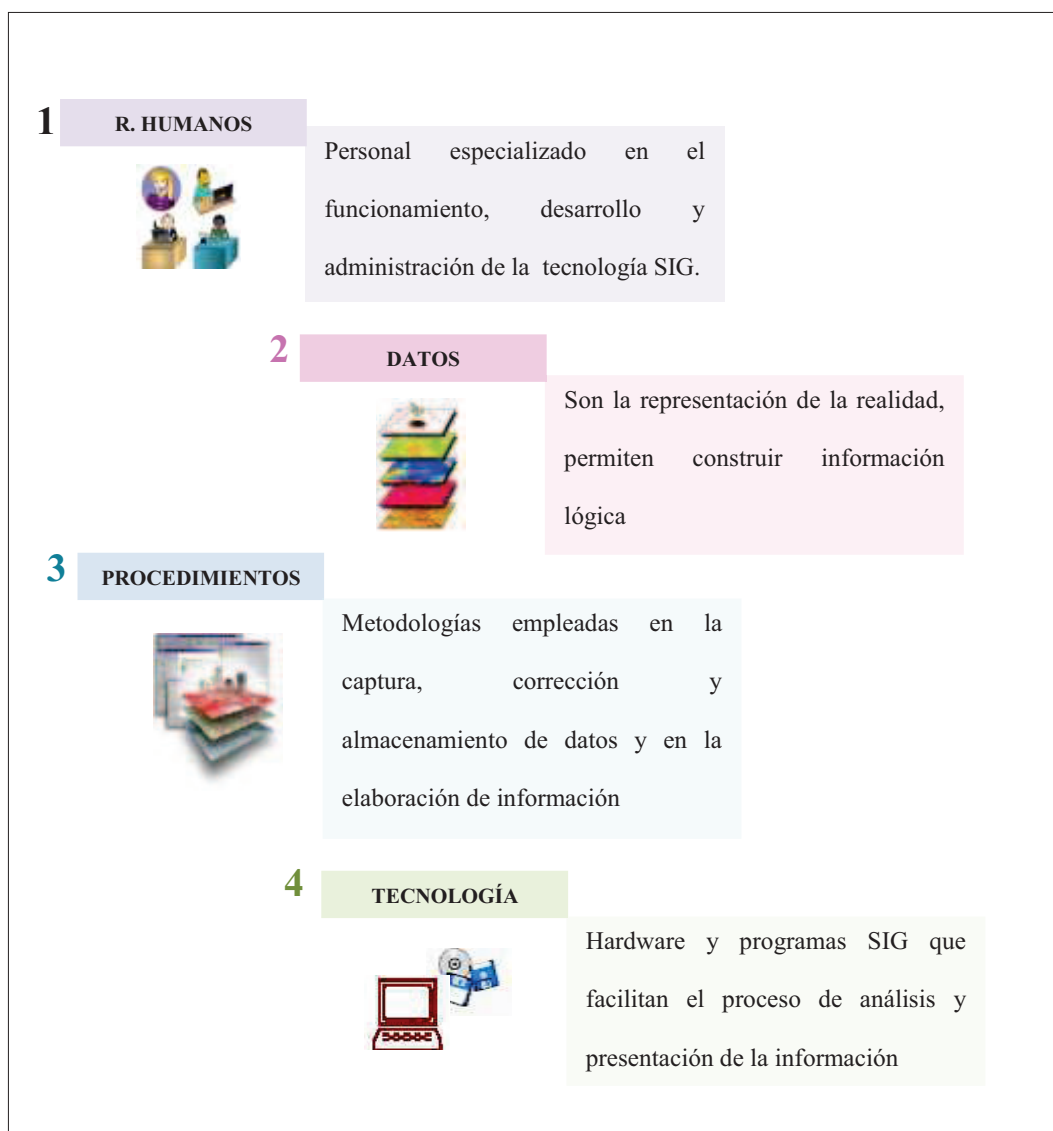
Según el Consejo Nacional de Geoinformación (CONAGE), un SIG es un conjunto de tecnología (software y hardware), datos y personal especializado encargados de la captura, almacenamiento y análisis de información espacialmente referenciada.<sup>13</sup>

Estas y otras definiciones coinciden en que un SIG puede ser visto como un conjunto de elementos, de los que cuatro son considerados fundamentales.

---

<sup>12</sup> Harmon J. y Anderson S. (2003), *The Design and Implementation of Geographic Information System*, New Jersey.

<sup>13</sup> Políticas Nacionales de Información, Espacial Registro Oficial No. 269, 1 de septiembre de 2010



**Figura No 2.3:** Componentes de un SIG

**Fuente:** [ocw.upm.es/proyectos-de-ingenieria/fundamentos-de-los-sistemas-de-informacion-geografica](http://ocw.upm.es/proyectos-de-ingenieria/fundamentos-de-los-sistemas-de-informacion-geografica)

### 2.2.2 Tipo de elementos geométricos

El modelamiento de los objetos del mundo real en un SIG, tiene las siguientes entidades geométricas:<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Universidad de Murcia, *Modelos y Estructuras de Datos*, p. 61.

- Puntos: Objetos geométricos de dimensión cero, su localización espacial se representa por un par de coordenadas (X, Y).
- Líneas: Objetos geométricos de dimensión uno, su localización espacial se representa como una sucesión de pares de coordenadas llamados vértices, salvo el primero y el último que se denominan nodos.
- Polígonos: Objetos geométricos de dimensión dos. Se representan como una línea cerrada como una sucesión de líneas denominadas arcos.
- Redes y Redes TIN: Están basadas en vectores, se construyen mediante la triangulación de un conjunto de vértices (puntos).

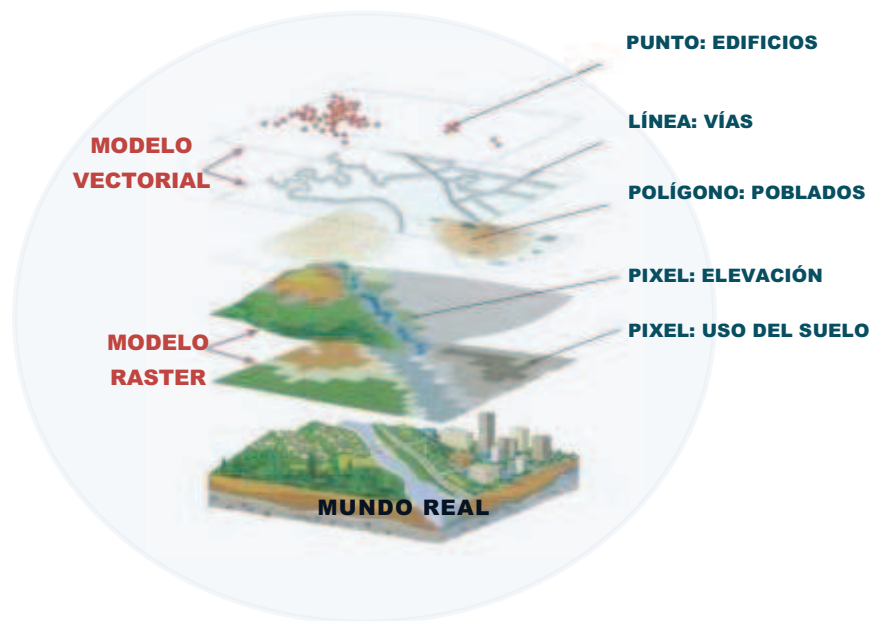
Las redes representan la interconectividad entre distintos puntos, mientras que las redes TIN sirven para modelar el relieve.

### 2.2.3 Representación de los datos

La representación de objetos suele ser de dos tipos: Formato vector y formato raster.

- Formato vector: Es uno de los modelos del espacio más utilizados. En el formato vectorial los diferentes objetos constituyen puntos, líneas o polígonos según su escala de representación.
- Formato raster: Este modelo divide el espacio en un conjunto regular de celdillas, cada una de estas contiene un número que puede ser el identificador de un objeto o del valor de una variable.





**Figura 2.4:** Representación de datos en un SIG

Fuente: [www.aulati.net](http://www.aulati.net)

#### 2.2.4 Topología

Como se ha mencionado en líneas anteriores, un SIG permite separar la información en diferentes capas temáticas. El almacenarlas independientemente posibilita relacionar la información a través de la topología.

A nivel de Sistemas de Información Geográfica se entiende como topología a las relaciones espaciales entre los elementos gráficos (topología de nodo/punto, topología de red/arco/línea, topología de polígono) y su posición en el mapa (proximidad, inclusión, conectividad y vecindad).<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Vargas R., International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Enschede, The Netherlands, p. 6

### 2.3 BASE DE DATOS

La fortaleza de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son las bases de datos. Una base de datos (BD) es un conjunto de datos estructurados apropiadamente y relacionados entre sí. Los datos de una BD pueden ser divididos en dos categorías:

- Numérica: Los datos numéricos están compuestos por los dígitos del 0 al 9, punto decimal y signo.
- Alfanumérica: Los datos alfanuméricos consisten de caracteres alfabéticos (A - Z, ó a - z), caracteres numéricos (0 - 9) y de algunos símbolos especiales como # \$ %.

Entre las principales propiedades de una BD se pueden nombrar:

- Independencia de los datos
- Acceso eficiente a los datos
- Integridad y seguridad de los datos
- Administración de los datos

La unidad lógica de almacenamiento de información en una BD constituye la tabla de datos, la cual organiza los datos en registros (filas) y campos (columnas).

Un campo o atributo contiene una característica específica de un objeto, mientras que un registro contiene todos los datos de interés (conjunto de campos).

Prácticamente la totalidad de los datos SIG se almacenan o representan como base de datos. Estas son las encargadas de almacenar los atributos de los objetos cartográficos y deben combinarse con las bases de datos que almacenan la

topología y geometría de dichos objetos. El desarrollo de una base de datos geográfica (geodatabase) comprende tres etapas:

**Tabla No. 2.2:** Etapas del desarrollo de un BD

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>DISEÑO<br/>CONCEPTUAL</b> | Se identifican tanto los requerimientos de información, así como los datos disponibles en cada una de las áreas generadoras de datos geográficos.  |
| <b>DISEÑO<br/>LÓGICO</b>     | Este modelo permite eliminar redundancias y realizar una optimización general, para construir el esquema formal (modelo lógico) de la base de datos, que define su estructura en un lenguaje establecido.                |
| <b>DISEÑO<br/>FÍSICO</b>     | La última etapa, denominada implementación física o modelo físico, consiste en la creación de la representación (diseño y creación de registros, archivos, métodos de acceso, restricciones de seguridad, etc.) de la BD |

### 2.3.1 Estructura de Bases de Datos Geográficas

Una Base de datos Geográfica (BDG) es un modelo objeto-relacional para el almacenamiento de objetos geográficos, sus atributos, sus relaciones (espaciales o no), y comportamiento de cada uno de sus elementos (ESRI, 2002)

De acuerdo a la arquitectura de ESRI, los componentes de la BGD comprenden: (Zeiler, 1999)

- **Feature Class:** Es una colección de objetos espaciales que tienen la misma geometría (punto, línea o polígono), atributos y referencia espacial.
- **Feature Dataset:** Elemento lógico que agrupa a Features Class que comparten el mismo sistema de parámetros geográficos.

- Object Class: Permite el almacenamiento de información descriptiva que no necesariamente tenga una representación geográfica.
- Relationship class: Es una tabla que almacena relaciones entre características u objetos en dos feature class o tablas.
- Subtipos: Es una forma de clasificación interna a nivel de un feature class.
- Dominios: El dominio corresponde al conjunto de valores válidos que puede tomar un atributo.

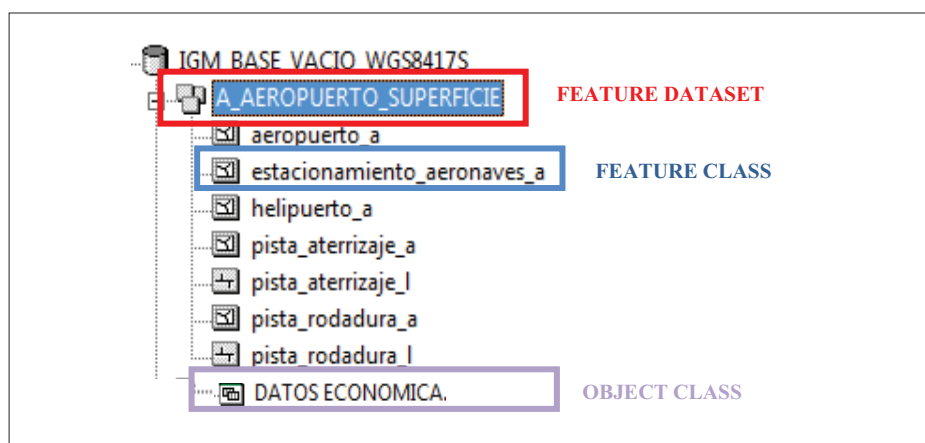


Figura No. 2.5: Componentes de una geodatabase

### 2.3.2 Gestores o motores de Bases de Datos

Para poder considerar a una base de datos espacial como un genuino SIG, la gestión susceptible de ser aplicada sobre sus datos, ya sean gráficos o temáticos, debe poder realizarse de forma conjunta. La finalidad del sistema gestor de datos (SGBD) no es otra que la de preservar la integridad de los datos que contienen las respectivas bases de datos y los programas que las utilizan.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Rodríguez M., *Sistemas de información geográfica: Una herramienta de análisis en los EIA*, p. 14

Como motores de bases de datos se pueden encontrar los siguientes:

**Código abierto:** es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. Entre ellos podemos encontrar:

- **CSQL:**

Es un motor de base de datos de alto rendimiento para gestionar bases de datos relacionales. Está diseñado para proveer altos rendimientos en consultas SQL e instrucciones DML, su rendimiento es 30 veces más rápido que otros motores libres, con tiempos de respuesta en microsegundos, lo que lo hace ideal para aplicaciones en tiempo real y de 10 a 20 veces más rápido que sistemas de base de datos comerciales. Puede ser configurado para trabajar con bases de datos comerciales como Oracle, Sybase entre otros. (<http://www.csqldb.com/>)

- **Derby aka Java DB:**

Es un motor de base de datos relacional implementado completamente en Java, es ejecutable sobre otras plataformas, se basa en estándares de Java, JDBC y SQL, tiene un chip controlador JDBC que permite incorporar Derby en cualquier solución basada en Java. (<http://db.apache.org/derby/Apache>)

- **Firebird:**

Es una base de datos relacional que puede ser utilizada en Linux, Windows y varias plataformas UNIX, y ofrece un alto rendimiento y potente soporte de lenguajes para procedimientos almacenados y disparadores. (<http://www.muylinux.com/2010/03/04/35-motores-de-bases-de-datos-open-source/>)

- **Gladius DB:**

Gladius DB es un motor de base de datos escrita completamente en PHP, su sintaxis en SQL es compatible con subconjuntos de SQL92, no necesita extensiones específicas para trabajar. (<http://gladius.sourceforge.net/>)

- **H2:**

H2 es un sistema de administración de bases de datos programada en Java. Puede ser introducido en aplicaciones Java o funcionar en modo cliente-servidor. (<http://linux.software.hispavista.com/n16440-h2-database-engine/>)

- **HSQldb:**

Es un sistema de bases de datos relacional SQL escrito en Java, usado por aplicaciones como OpenOffice. Dispone de un controlador JDBC y ofrece un pequeño y rápido sistema de bases de datos que gestiona tablas basadas en disco y memoria con un modo servidor y embebido, además de incluir un pequeño servidor web, herramientas de manejo y de consulta basadas en memoria que pueden correr en forma de aplicaciones. (<http://hsqldb.org/>)

- **Ingres:**

Ingres es un motor de base de datos de código abierto, creado para sistema de gestión que pueden reducir costos y tiempo para valorar la vez que proporciona la fuerza y características que se esperan de una base de datos de clase empresarial, es líder en el apoyo a aplicaciones críticas de negocio y ayuda en la gestión de las aplicaciones

empresariales por su fiabilidad, seguridad, escalabilidad, y facilidad de

USO. (<http://www.ingres.com/products/ingres-database.php>)

▪ **Mckoi SQL Database:**

McKoi SQL es un motor de base de datos SQL de código abierto escrito en Java, incluye características como escritura anticipada de registro. (<http://www.mckoi.com/Mckoi%20SQL%20Database.html>)

▪ **OpenLink Virtuoso:**

OpenLink Virtuoso es una base de datos de alto rendimiento orientada a objetos basada en SQL. Ofrece transacciones, un compilador inteligente SQL, copia de respaldo dinámica, compatibilidad con SQL 1999, un lenguaje de procedimiento almacenado que permite usar Java o .NET en el servidor y más. Acepta todas las interfaces para el acceso de datos más importantes incluyendo ODBC, JDBC, ADO.NET, y OLE/DB. (<http://packages.debian.org>)

▪ **PostgreSQL:**

Es una base de datos relacional. Es el motor de bases de datos de código abierto más potente del momento y en sus últimas versiones empieza a no tener que envidiarle nada a otras bases de datos comerciales.

Sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 15 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las

características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo.

En los últimos años se han concentrado mucho en la velocidad de proceso y en características demandadas en el mundo empresarial.

(<http://www.linux-es.org/node/536>)

- **PostGis:**

PostGIS adiciona soporte para objetos geográficos a la base de datos objeto relacional PostgreSQL. De hecho PostGIS “habilita espacialmente” al servidor PostgreSQL, para permitir ser utilizada como una base de datos espacial de backend para sistemas de información geográficos (SIG). PostGIS sigue las especificaciones del OGC (OpenGISConsortium). Con PostGIS se pueden usar todos los objetos que aparecen en la especificación como puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos, y colecciones geométricas.

(<ftp://jano.unicauca.edu.co/Maestria/cursos/AplicacionesInternet/guias/SIG/PostGIS/Practica%20PG.pdf>)

- **Quadcap QED:**

Motor de base de datos que proporciona un alto rendimiento y escrito totalmente en Java, base de datos relacional, la aplicación del estándar SQL 92. (<http://quadcap-embeddable-database.indir.biz/es/>)

- **SmallSQL:**

Motor de base de datos con licencia LGPL. Es 100% Java. Se puede utilizar en todas las plataformas con la versión Java 1.4 o superior, código abierto, la calidad se prueba con JUnit y cobertura Emma.

(<http://www.smallsql.de/>)



- **SQLite:**

SQLite es un motor de base de datos ágil que posee una pequeña memoria y una única biblioteca es necesaria para acceder a bases de datos, lo que lo hace ideal para aplicaciones de bases de datos incorporadas; realiza operaciones de manera eficiente y es más rápido que MySQL y PostgreSQL, se ejecuta en muchas plataformas y sus bases de datos pueden ser fácilmente portadas sin ninguna configuración o administración.

SQLite es de dominio público, y por tanto, es libre de utilizar para cualquier propósito. (<http://www.aplicacionesempresariales.com/sqlite-el-motor-de-base-de-datos-agil-y-robusto.html>)

- **TxtSQL:**

Es un motor de base de datos que utiliza un subconjunto de SQL y proporciona a los desarrolladores de PHP una solución alternativa a las tablas y bases de datos particularmente los que no tienen un servicio de base de datos (como MySQL, SQLite, MSSQL, Oracle entre otros). (<http://sourceforge.net/projects/txtsql/>)

**Software Propietario:** Es en software no libre y está referido a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo.

- **Microsoft Access:**

Es un motor de bases de datos relacionales para los sistemas operativos Microsoft Windows, desarrollado por Microsoft y orientado a ser usado en un entorno personal o en pequeñas organizaciones.

Permite crear ficheros de bases de datos relacionales que pueden ser fácilmente gestionadas por una interfaz gráfica simple. Además, estas bases de datos pueden ser consultadas por otros programas.

(<http://office.microsoft.com/en-us/access/>)

- **Advantage Database Server:**

Permite la migrar de forma sencilla, aplicaciones Clipper y FOXPRO a cliente/servidor, obteniendo un alto rendimiento. Advantage Database Server combina la potencia de las sentencias SQL y sus métodos relacionales de acceso a datos con el excelente rendimiento y control de los tradicionales comandos navegacionales. Advantage dispone de interfaces de desarrollo nativas que permiten aprovechar sus conocimientos sobre las herramientas de programación más populares. Advantage ofrece seguridad, estabilidad e integridad de datos.

(<http://www.abox.com/productos.asp?pid=3>)

- **CA-Datacom:**

Motor de base de datos de alto rendimiento, multi-usuario, de base de datos relacional basados en z/OS y plataformas VSE, soporte de JDBC y ODBC, permite acceso a las aplicaciones abiertas desde prácticamente todas las plataformas distribuidas.

Sirve para unificar y simplificar la definición de seguridad de datos que permite la disponibilidad continua de servicios de clase empresarial durante los cortes del sistema planificado y no planificado y, proporciona acceso directo, en tiempo real a una base de datos única

y centralizada con un sistema altamente personalizable.

(<http://ca.com/products/detail/ca-datacom.aspx>)

- **DB2:**

Motor de base de datos de alto rendimiento, de gran escala y fiabilidad para plataforma de Linux para z/OS. Líder en cargas de trabajo mixtas en sistemas distribuidos para Linux, UNIX y Windows, posee software de base de datos estándar optimizado para SOA, CRM y data warehousing. (<http://www.ibm.com/software/data/db2/>)

- **Greenplum:**

El motor de base de datos Greenplum utiliza una base de datos compartida para MPP (proceso masivamente paralelo), con una arquitectura que ha sido diseñado desde cero para BI y de procesamiento analítico en el uso de hardware de los productos básicos.

En esta arquitectura, los datos son automáticamente particiones a través de servidores 'segmento' múltiples, y cada "segmento" es propietario y gestiona una parte distinta de los datos en general. Toda la comunicación es a través de una red de interconexión - no hay una distribución a nivel de disco, es decir no tiene arquitectura compartida.

(<http://www.greenplum.com/>)

- **Informix:**

Es un motor de base de datos creado por Informix Software Inc. Incluye un RDBMS (sistema Administrador de Base de datos relacionales/ Relational Data Base Manager System) basado en SQL, un lenguaje de

cuarta generación y juegos de herramientas para la inclusión de SQL en programas de aplicación. ([www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/informix2.pp](http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/informix2.pp))

▪ **InterBase:**

Es una de las bases de datos más rápidas, usa una arquitectura multi generacional con capacidades de versionado únicas, que producen una alta disponibilidad de datos para usuarios de procesado de transacciones y de soporte a decisiones, simultáneamente.

([http://www.codegearshop.com/epages/62042259.sf/pt\\_PT/?ObjectPath=/Shops/62042259/Products/%22Embarcadero%20InterBase%20XE%22](http://www.codegearshop.com/epages/62042259.sf/pt_PT/?ObjectPath=/Shops/62042259/Products/%22Embarcadero%20InterBase%20XE%22))

▪ **MySQL:**

MySQL es un sistema de administración de bases de datos para bases de datos relacionales- MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

También es muy destacable, la condición de open source de MySQL, que hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet.

(<http://www.espestudio.com>)

- **Microsoft SQL Server:**

Es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.

(<http://www.microsoft.com/sqlserver/>)

- **Oracle:**

Oracle es el motor de base de datos más utilizado a nivel mundial.

El sistema puede funcionar tanto en plataforma Microsoft Windows como en Linux, aunque sólo está soportada por parte de Oracle sobre Red Hat y Suse. Además del motor de base de datos, Oracle ha desarrollado otro tipo de servicios que permiten una fácil integración con su base de datos, por ejemplo su servidor de aplicaciones Oracle Application Server (OAS). (<http://www.icm.es/tecnologias/bases-de-datos/>)

## 2.4 CATALOGACIÓN DE OBJETOS

Para un mejor entendimiento de los datos espaciales se establecen los Catálogos de Objetos. El catálogo es un diccionario de datos que incluye la definición de los objetos geográficos, sus dominios, atributos, así como también su correspondiente codificación.

Los fines que tiene la implementación de un catálogo de objetos geográficos, son:<sup>17</sup>

- Reglamentar la estructura de la información vectorial
- Aumentar el entendimiento y uso de la información geográfica.
- Incrementar la integración e intercambio de la información geográfica.
- Establecer definiciones de los objetos.

Para lograr una clasificación ordenada de los objetos, el catálogo agrupa a estos jerárquicamente.

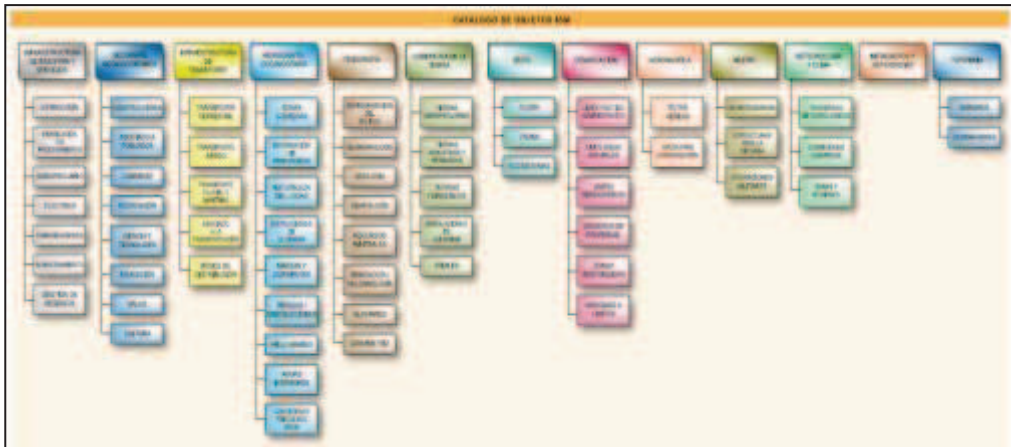
#### **2.4.1 Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5.000 del Instituto Geográfico Militar (IGM) del Ecuador**

El Instituto Geográfico Militar (IGM), como organismo técnico rector de las actividades cartográficas del Ecuador, presenta en el año 2010 una propuesta del Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5000 para el país. Este modelo está basado en la metodología para catalogar objetos “DGIWG Feature Data Dictionary (DFDD)”, que es un ejemplo de implementación de la ISO19126/ISO 19110/ ISO 19135.

Del análisis de la información de la cartografía, se obtuvo como resultado el establecimiento de un esquema de organización y el diccionario de datos. El esquema se basa en Categorías que a su vez agrupan subcategorías, las mismas que contienen objetos (elemento, feature). Las categorías y subcategorías establecidas para Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5000 son las siguientes:

---

<sup>17</sup> Mayorga P., Morales A. (2011), Instructivo para la catalogación de objetos geográficos, p.7.



**Figura No. 2.6:** Modelo de datos 1:5000  
**Fuente:** Instituto Geográfico Militar del Ecuador, 2010

En la organización de la información geográfica, cada objeto está identificado por un código de cinco caracteres, el primero corresponde a la categoría de los objetos que va desde la A a la Z, el segundo carácter puede ser una letra desde la A a la Z y corresponde a las subcategorías. El tercero, cuarto y quinto carácter permite obtener una codificación única a cada objeto geográfico y corresponde a valores numéricos desde 000 hasta 999.

Los atributos de los objetos geográficos también tienen sus respectivas codificaciones y los mismos pueden pertenecer a varios elementos.

**DA- FISIOGRAFÍA – MATERIALES EXPUESTOS EN LA SUPERFICIE**

**Objeto: Características del terreno**  
 fcode: DA010

|   |           |
|---|-----------|
| Atributos:  | CÓDIGO    |
| Descripción: CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO |           |
| smc<br>txt  | ATRIBUTOS |

**Nota:** Es para elementos de superficie como por ejemplo: arena, grava, lava, lodos.

Nombre del tema, capa, cobertura, layer: CARACTERISTICA\_TERRENO

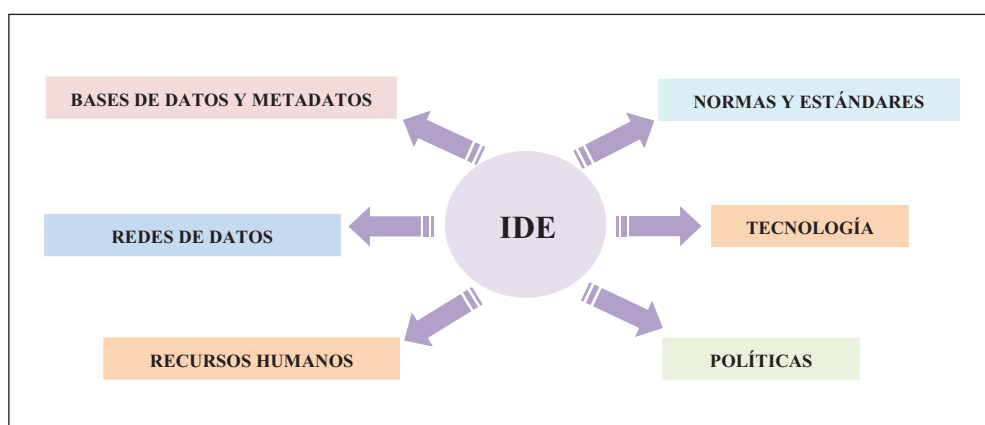
**Figura No. 2.7:** Organización de la información geográfica  
**Fuente:** Instituto Geográfico Militar del Ecuador, 2010

## 2.5 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES

El Instituto Geográfico Militar del Ecuador define a las IDE como una red descentralizada de servidores que incluye datos (fundamentales, básicos, de valor agregado o temático), métodos de búsqueda, visualización y valoración de los datos y servicios (WMS, WFS, WCS, entre otros) para proporcionar acceso a los datos espaciales.

Las IDE permiten conocer la información geográfica existente así como su disponibilidad. De esta manera se evita la duplicación de esfuerzos y recursos tanto humanos como económicos. Un elemento importante a destacar es que este proceso está regulado mediante normas y estándares desarrollados por el Open Geospatial Consortium (OGC) y por el Comité Técnico 211 de ISO, los cuales aseguran la interoperabilidad<sup>18</sup> de los datos geográficos y los servicios.

La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) comprende un conjunto de componentes.



**Figura No. 2.8:** Componentes de las IDE

<sup>18</sup> Capacidad para comunicar, ejecutar programas, o transferir datos entre varias unidades funcionales sin necesitar que el usuario tenga conocimiento de las características de esas unidades, Norma ISO 19119



- **Tecnología:** Consiste en el establecimiento de la red, equipos y programas informáticos que permitan buscar, consultar, encontrar, acceder, suministrar y utilizar los datos geográficos.
- **Normas y estándares:** Constituyen el enlace entre los diferentes componentes de una IDE proporcionando lenguajes y conceptos comunes que hagan posible su comunicación y coordinación.
- **Políticas:** Promueven la creación y accesibilidad a datos de referencia esenciales.
- **Bases de datos espaciales y metadatos:** Las IDE deben proporcionar acceso a datos geográficos, almacenados en bases de datos espaciales, y debidamente documentados a través de una serie de metadatos.
- **Redes de datos:** Deben ser sistemas abiertos desplegados sobre redes de datos que proporcionen el canal de acceso a los servicios que accedan desde sistemas remotos.
- **Recursos humanos:** Incluye usuarios, proveedores y administradores.

### **2.5.1 Metadatos**

Los metadatos pueden definirse como la información que describen los datos. Estos son un componente indispensable en las IDE, ya que se utilizan para describir el contenido, la calidad y otras características de los datos espaciales, permitiendo además acceder a ellos de manera automatizada.

La norma ISO 19115 “Normas para el manejo de la información geográfica: Metadatos”, es la que regula el contenido y la estructura de los componentes de los metadatos.

### **2.5.2 Servicios IDE**

Las IDE ofrecen la posibilidad de acceder a un conjunto de funcionalidades, llamadas servicios, desde cualquier ordenador con acceso a Internet y con un simple navegador.

Los principales servicios, definidos mediante estándares especificados por la OGC son:<sup>19</sup>

- **Servicio de Mapas en Web (WMS):**

El servicio WMS tiene como objetivo visualizar Información Geográfica a través de una sencilla interfaz HTTP (The Hypertext Transfer Protocol).

Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y ocasionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (Scalable Vector Graphics) o WebCGM (Web Computer Graphics Metafile).

El estándar define tres operaciones:

- ♦ Devolver metadatos del nivel de servicio.
- ♦ Devolver un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales han sido bien definidos.
- ♦ Devolver información de características particulares mostradas en el mapa (opcionales).

---

<sup>19</sup> <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm>

- **Catalog Service Web (CSW):**

Proporciona un servicio de registro para apoyar la capacidad de publicar y buscar información descriptiva (metadatos) para los datos, servicios y objetos relacionados con la información.

Estos catálogos son uno de los tres servicios fundamentales que debe existir en una IDE: consulta, visualización, y descarga.

- **Web Feature Service (WFS):**

El servicio de publicación de objetos, ofrece un interfaz de comunicación que admite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, para después poder realizar sobre ellos análisis siguiendo criterios geográficos. Permite además recuperar y modificar (consultar, insertar, actualizar y eliminar) datos espaciales en formato vectorial codificados en Geography Markup Language GML.<sup>20</sup>

- **Web Coverage Service (WCS):**

Permite obtener o intercambiar información geoespacial en forma de coberturas que corresponden a objetos de tipo vectorial, ráster o modelos digitales.

- **Web Map Context (WMC):**

El servicio Web Map Context permite almacenar todos los parámetros y características de una sesión en un momento determinado, para reproducirla más tarde.

---

<sup>20</sup> [http:// www.ides.es](http://www.ides.es)

- **Geographic Markup Language (GML):**

Es una extensión de XML (Extensible Markup Language) para datos geográficos, que contempla las primitivas geométricas (puntos, polígonos, líneas) las topológicas (nodo, borde, cara) y su estructuración.

- **Web Coordinate Transformation Service (WCTS):**

Genera la posibilidad de transformar un fichero de datos geográficos de una proyección cartográfica a otra o de cambiar su sistema de referencia.

- **Web Processing Service (WPS):** Permite definir utilidades de geoprocesamiento con interfaces bien descritas de entrada y de salida.

## 2.5 NORMAS Y ESTÁNDARES

Las normas y estándares ofrecen confiabilidad en los datos que se generan y que posteriormente van a ser utilizados, además facilitan el intercambio de información y mejoran la calidad de productos generados.

Para el desarrollo de la tecnología IDE se recurre a Normas OGC que regulan los servicios y Normas ISO para los metadatos. Estas se describen a continuación:

### 2.6.1 Open Geospatial Consortium (OGC)

La OGC es un consorcio internacional, dedicado a desarrollar especificaciones de interfaces para promover y facilitar el uso global de la información espacial. Las normas OGC definen estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica. Tienen por objetivo, llegar por consenso a

especificaciones que permitan la interoperabilidad entre diferentes sistemas de Información Geográfica, fundamentando la compatibilidad de estos.<sup>21</sup>

Las especificaciones OGC se estructuran en dos bloques:<sup>22</sup>

- Modelos abstractos: Proporcionan las bases conceptuales para el desarrollo de otras especificaciones.
- Especificaciones para implementación: Poseen el nivel de detalle adecuado para realizar una implementación.

Los servicios OGC más aceptados son los mapas en web (WMS), objetos vectoriales en web (WFS), coberturas (WCS), catálogo (CSW) y lenguaje de marcado geográfico (GML).

### **2.6.2 Organización Internacional para la Normalización**

La ISO es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas a nivel internacional en distintos campos de la industria y de servicios.

En lo referente a la información geográfica, la ISO cuenta con un grupo de trabajo denominado TC-211 (Comité Técnico 211). Todas las normas que este grupo produce se concentran en la familia de normas ISO 19100.

Las normas ISO 19100 especifican la metodología para la implementación y gestión de datos espaciales, además de la realización de un análisis, procesamiento, presentación y accesibilidad de dichos datos en forma digital, entre diferentes usuarios y sistemas.<sup>23</sup> En relación a su contenido, este conjunto de normas se agrupan en:

---

<sup>21</sup> Geoportal Universidad Estatal de Santa Elena, Ecuador

<sup>22</sup> Ariza F., Rodríguez A., Introducción a la Normalización en Información Geográfica, pág. 13

<sup>23</sup> Guía de Normas, Grupo Consultivo de Desarrollo Comité ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática

- Normas de infraestructura: Tienen el fin de brindar una estructura para la posterior normalización de la información geográfica.
- Normas de modelos de datos: Proporcionan una familia de esquemas conceptuales abstractos para describir los componentes fundamentales de los objetos como elementos de la información geográfica.
- Normas para el manejo de la información geográfica: Se construyen sobre el modelo de referencia de dominio de la ISO 19101, pero, en contraste con las normas de modelos de datos, estas se enfocan en la descripción de conjuntos de datos que contienen información sobre uno (por lo general) o varias instancias de objeto.
- Normas de servicios de información geográfica: Sustentan la especificación de servicios de información geográfica.
- Normas de codificación de la información geográfica: Las normas de codificación respaldan el intercambio de información geográfica entre sistemas.
- Normas para áreas temáticas específicas: Conjunto de normas para apoyar áreas de aplicación temática específicas.

A continuación se muestra una tabla resumen de las normas ISO 19100 disponibles:

**Tabla No. 2.3:** Normas ISO/TC 211 publicadas

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>NORMAS DE INFRAESTRUCTURA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ISO 19101 : Modelo de Referencia</li> <li>♦ ISO/TS 19103: Lenguaje de Esquema Conceptual</li> <li>♦ ISO/TS 19104: Terminología</li> <li>♦ ISO 19105: Conformidad y Pruebas</li> <li>♦ ISO 19106: Perfiles</li> </ul> |
|----------------------------------|---|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>NORMAS DE MODELOS DE DATOS</b></p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ISO 19109: Reglas para el Esquema de Aplicación</li> <li>♦ ISO 19107: Esquema Espacial</li> <li>♦ ISO 19123: Esquema para Geometría y Funciones de Cobertura</li> <li>♦ ISO 19108: Esquema Temporal</li> <li>♦ ISO 19141: Esquema para Objetos en Movimiento</li> <li>♦ ISO 19137: Perfil Principal del Esquema Espacial</li> </ul>   |
| <p><b>NORMAS PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ISO 19110: Metodología para la Catalogación de Objetos</li> <li>♦ ISO 19111: Referencia Espacial por Coordenadas</li> <li>♦ ISO 19112: Referencia Espacial por Identificadores Geográficos</li> <li>♦ ISO 19113: Principios de Calidad</li> <li>♦ ISO 19114: Procedimientos de Evaluación de Calidad</li> <li>♦ ISO 19115: Metadatos</li> <li>♦ ISO 19131: Especificaciones de Productos de Datos</li> <li>♦ ISO 19135: Procedimientos para el Registro de Elementos</li> <li>♦ ISO/TS 19127: Códigos Geodésicos y Parámetros</li> <li>♦ ISO/TS 19138: Medidas de Calidad de Datos</li> </ul>             |
| <p><b>NORMAS DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b></p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ISO 19119 Servicios</li> <li>♦ ISO 19116 Servicios de Posicionamiento</li> <li>♦ ISO 19117 Representación Gráfica</li> <li>♦ ISO 19125-1: Acceso a Objetos Simples - Parte 1: Arquitectura Común</li> <li>♦ ISO 19125-2: Acceso a Objetos Simples - Parte 2: Opción SQL</li> <li>♦ ISO 19128: Interfaz de Servidor de Mapas WEB</li> <li>♦ ISO 19132: Servicios Basados en Localización - Modelo de Referencia</li> <li>♦ ISO 19133: Servicios Basados en Localización - Rastreo y Navegación</li> <li>♦ ISO 19134: Servicios Basados en Localización - Enrutamiento y Navegación Multimodales</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>NORMAS DE CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ISO 19118: Codificación</li> <li>♦ ISO 6709: Representación Estándar de Localización Geográfica por Coordenadas</li> <li>♦ ISO 19136: Lenguaje de Mercado Geográfico (GML)</li> <li>♦ ISO/TS 19139: Metadatos - Implementación del Esquema XML</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>NORMAS PARA ÁREAS TEMÁTICAS ESPECÍFICAS</b></p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ISO/TS 19101-2: Modelo de Referencia Parte 2: Imágenes</li> <li>♦ ISO 19115-2: Metadatos - Parte 2: Extensiones para Imágenes y Datos Ráster.</li> </ul>  |

**Fuente:** GUÍA DE NORMAS, Grupo Consultivo de Desarrollo Comité ISO/TC 211 Información Geográfica / Geomática

De las normas mencionadas en la tabla anterior, se considera necesario detallar las que son de utilidad conocer para el desarrollo del presente proyecto:

- **Norma ISO 19101 – Modelo de referencia:**<sup>24</sup> Esta es una guía para estructurar las normas de información geográfica de tal manera que se posibilite su utilización universal.

Esta familia de normas se basa principalmente en:

- ♦ Definir la semántica y estructura básicas de la información geográfica para fines del manejo e intercambio de datos, y
- ♦ Definir los elementos de los servicios de información geográfica y su comportamiento para fines del procesamiento de datos.

- **Norma ISO 19110 – Metodología para la Catalogación de Objetos:**<sup>25</sup> Esta norma busca especificar la metodología para determinar la estructura (catálogo) con la que se organizan los diversos tipos de objetos geográficos, sus definiciones y características (atributos, relaciones

<sup>24</sup> Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2010), *Guía de Normas, Grupo Consultivo de Desarrollo Comité ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática*.

<sup>25, 13</sup> <http://www.icde.org.co>



y operaciones), unifica las características de los catálogos de objetos, de manera que sean integrables, homologables y fácilmente comprensibles; permite la creación, revisión y actualización de catálogos, además de establecer pruebas de conformidad para su validación.

▪ **Norma ISO 19128 - Interfaz de Servidor de Mapas WEB:**<sup>26</sup>

Especifica el comportamiento de un servicio que produce mapas con referencias espaciales de forma dinámica a partir de la información geográfica. Define tres operaciones: una retorna los metadatos a nivel de servicio, otra retorna un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales están bien definidos; y una tercera operación opcional la cual retorna información acerca de los objetos geográficos particulares que están representados en el mapa.

▪ **Norma ISO 19115 – Metadatos:**<sup>27</sup> Proporciona información sobre la identificación, extensión, calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos digitales. Esta norma define:

- ♦ Secciones de metadatos obligatorios y condicionales, entidades de metadatos y elementos de metadatos;
- ♦ El conjunto mínimo de metadatos requeridos para soportar todo el rango de aplicaciones de metadatos (descubrimiento de datos, determinación de la idoneidad de unos para un uso, acceso a los datos, transferencia de datos y utilización de datos digitales);

---

<sup>27</sup> <http://metadatos.ign.es>

- ♦ Elementos de metadatos opcionales, para permitir una descripción normalizada más amplia de los datos geográficos, si así se requiere;
- ♦ Un método para crear extensiones de metadatos para adaptarse a necesidades especializadas.

Aunque esta norma se aplica a datos digitales, sus principios pueden extenderse a muchas otras formas de datos geográficos tales como mapas, cartas y documentos textuales, así como a datos no geográficos.

- **Norma ISO 19118 – Codificación:**<sup>28</sup> Estas normas especifican los tipos de datos a ser codificados, la sintaxis, la estructura y la codificación de los esquemas utilizados en la estructura de datos resultante.
- **Norma ISO 19139 – Implementación del esquema XML:**<sup>29</sup> Es una especificación técnica que desarrolla una implementación en XML. XML es un lenguaje de marcado que se utiliza para crear documentos que contengan información estructurada.

El propósito de esta norma es mejorar la interoperabilidad al brindar una especificación común para describir, validar e intercambiar metadatos sobre conjuntos de datos geográficos, servicios de conjuntos de datos, objetos geográficos individuales, atributos de objetos, tipos de objetos, propiedades de objetos, etc.

---

<sup>28</sup> Guía de Normas, Grupo Consultivo de Desarrollo Comité ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática

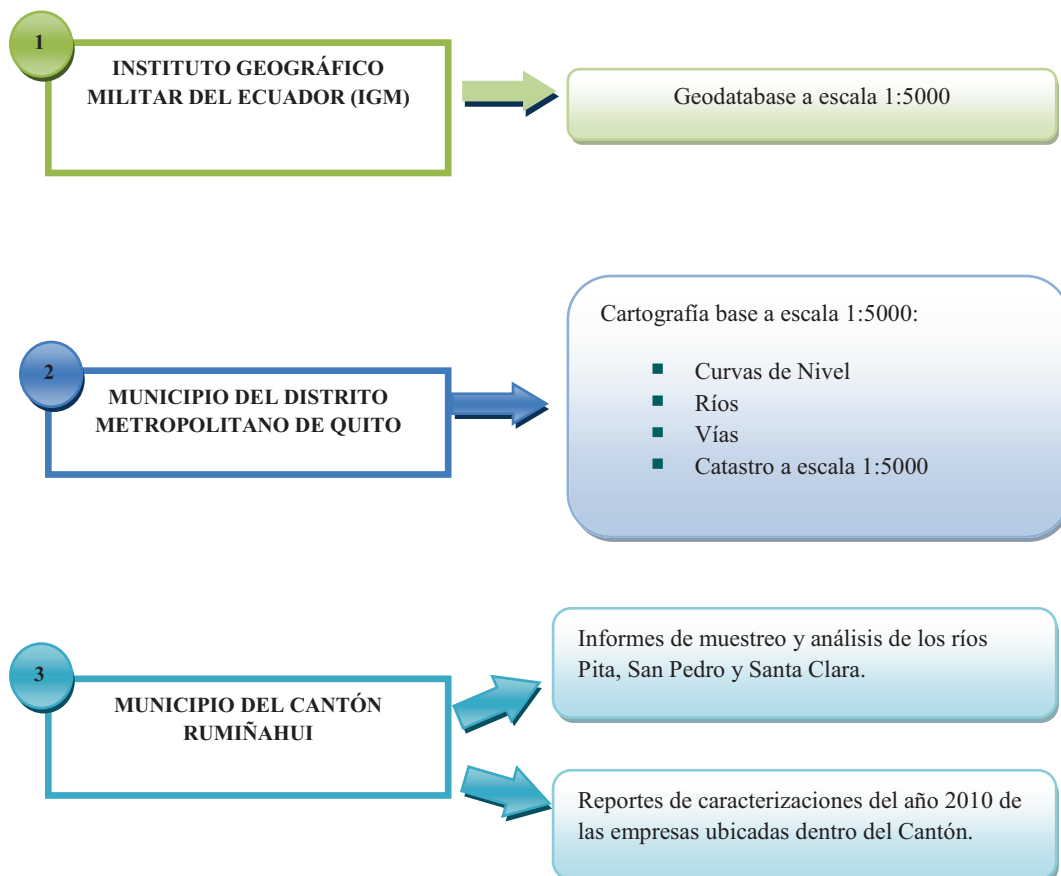
<sup>29</sup> <http://iaaa.cps.unizar.es>

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGÍA

#### 3.1 RECOPILOCIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN BASE

Para la realización del proyecto se utilizó información proporcionada por las siguientes entidades:



Para que los datos sean utilizados eficientemente, necesitan estar disponibles de manera agrupada y procesados para que satisfagan las necesidades planteadas por los usuarios.

Los datos fueron obtenidos de diversas fuentes, empleando diferentes formatos, por lo tanto deben estandarizarse y dejarse en un formato neutro.

Mediante el uso de los siguientes parámetros se realizó la transformación a un solo sistema de proyección (WGS84 17S):

**Tabla No. 3.1:** Sistema de Referencia Espacial TM QUITO

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| <b>DATUM</b>                 | WGS84                                 |
| <b>ELIPSOIDE</b>             | WGS84                                 |
| <b>SISTEMA DE PROYECCIÓN</b> | WGS84 Transversa de Mercator de Quito |
| <b>PROYECCIÓN</b>            | Transversa de Mercator Complex        |
| <b>ZONA</b>                  | 17 Sur Modificado                     |
| <b>FALSO ESTE</b>            | 500000                                |
| <b>FALSO NORTE</b>           | 10000000                              |
| <b>MERIDIANO CENTRAL</b>     | W 78 ° 30' 00"                        |
| <b>FACTOR DE ESCALA</b>      | 1,0004584                             |

**Tabla No 3.2:** Sistema de Referencia Espacial Municipio de Rumiñahui

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>DATUM</b>                 | WGS84                                  |
| <b>ELIPSOIDE</b>             | WGS84                                  |
| <b>SISTEMA DE PROYECCIÓN</b> | WGS84 Transversa de Mercator Universal |
| <b>PROYECCIÓN</b>            | Transversa de Mercator                 |
| <b>ZONA</b>                  | 17 Sur                                 |
| <b>FALSO ESTE</b>            | 778275                                 |
| <b>FALSO NORTE</b>           | 10000000                               |
| <b>MERIDIANO CENTRAL</b>     | W 78 ° 30' 00"                         |
| <b>FACTOR DE ESCALA</b>      | 1,0004584                              |

**Tabla No. 3.3:** Sistema de Referencia Espacial WGS84

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>DATUM</b>                 | WGS84                                  |
| <b>ELIPSOIDE</b>             | WGS84                                  |
| <b>SISTEMA DE PROYECCIÓN</b> | WGS84 Transversa de Mercator Universal |
| <b>PROYECCIÓN</b>            | Transversa de Mercator                 |
| <b>ZONA</b>                  | 17 Sur                                 |
| <b>FALSO ESTE</b>            | 500000                                 |
| <b>FALSO NORTE</b>           | 10000000                               |
| <b>MERIDIANO CENTRAL</b>     | W 81° 00'00"                           |
| <b>FACTOR DE ESCALA</b>      | 0,9996000                              |

Posteriormente fue necesario identificar los errores en la cartografía. Para esto se tomaron distintos puntos de control (Anexo 1: Puntos de Control), determinando así el factor de traslación existente en las parroquias del valle de los Chillos pertenecientes al Cantón Quito.

Para realizar esta corrección se empleó el software MicroStation V8. Los parámetros determinados se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla No. 3.4:** Factor de Traslación

| ÁNGULO (GRADOS) | DISTANCIA (METROS) |
|-----------------|--------------------|
| 112,1           | 38,042             |

### 3.2 ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO CARTOGRÁFICO

El modelo cartográfico (Diagrama 3.1 Diseño del Modelo Cartográfico del Sistema Geoespacial para la Gestión Ambiental del valle de los Chillos) detalla el proceso seguido para la validación, estructuración y presentación de la información

### 3.3 DISEÑO DEL MODELO LÓGICO

La información validada fue estructurada de acuerdo a los niveles y atributos definidos en el Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5000 propuesto por el Instituto Geográfico Militar (IGM) del Ecuador, obteniendo de esta manera 14 objetos agrupados en 7 categorías y 10 subcategorías.

Adicionalmente se incorporó una nueva categoría denominada Información Ambiental, la cual a su vez cuenta con dos subcategorías: muestreos y caracterizaciones; estas almacenan 113 y 114 elementos respectivamente, dichos elementos contienen información referente a análisis de descargas líquidas, emisiones al aire, emisiones de ruido y generación de residuos sólidos realizados en diferentes puntos del sector y a varias empresas consideradas potencialmente contaminantes por el Municipio del Cantón Rumiñahui. Los atributos de dichos elementos comprenden:

**Tabla 3.5:** Atributos de los elementos de la categoría Información Ambiental

| DESCARGAS LÍQUIDAS Y CALIDAD DEL AGUA  | EMISIONES AL AIRE   | EMISIONES DE RUIDO   | RESIDUOS SÓLIDOS   |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DBO5</li> <li>▪ DQO</li> <li>▪ Aceites y grasas</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ Sólidos suspendidos</li> <li>▪ Sólidos sedimentables</li> <li>▪ Coliformes fecales y totales</li> <li>▪ Cloruros, Nitratos, Sulfatos</li> <li>▪ Temperatura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material particulado</li> <li>▪ Dóxido de nitrógeno</li> <li>▪ Ozono</li> <li>▪ Dióxido de azufre</li> <li>▪ Monóxido de carbono</li> <li>▪ Tolueno, Benceno, Xileno, Etilbenceno, Formaldehído, Acetaldehído</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruido diurno</li> <li>▪ Ruido nocturno</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tonelaje</li> </ul> |

## 3.4 ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN

### 3.4.1 Incorporación de la información a la Geodatabase

En la Geodatabase vacía a escala 1:5000 proporcionada por el Instituto Geográfico Militar (IGM), se realizó la incorporación de la información, como se muestra a continuación:

En ArcCatalog desplegar la Geodatabase.

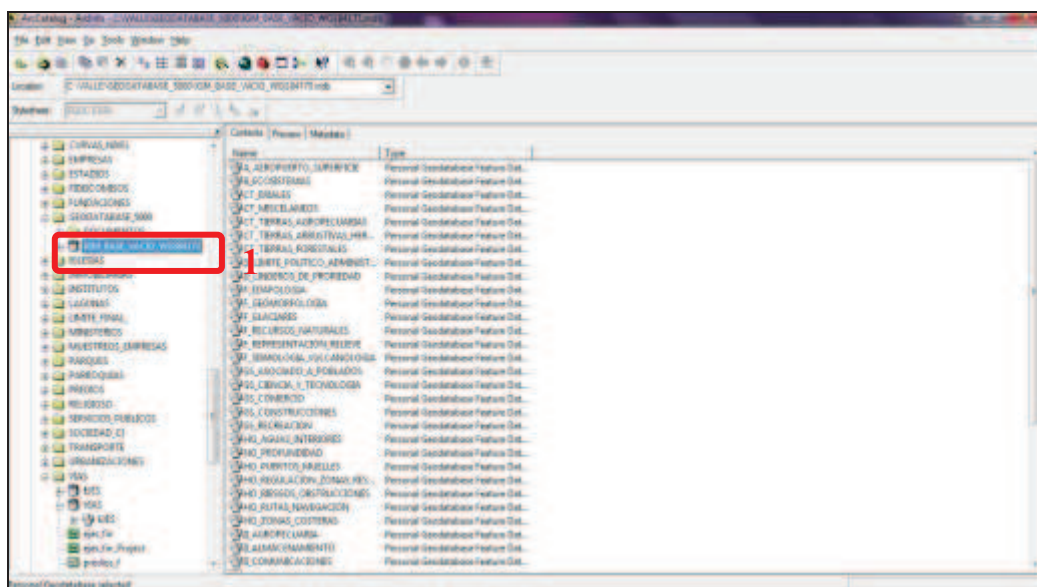


Figura No. 3.1: Despliegue de la Geodatabase

Seleccionar el Feature Dataset, en donde se podrá observar los Feature Class que este contiene. Definir el Feature correspondiente a la información que será adicionada.

Colocar en vista previa para poder observar los elementos contenidos en el Feature Class. En la parte inferior de ArcCatalog en la opción “Preview” seleccionar “Table”, se mostrará la tabla de atributos vacía. Para realizar la

incorporación de los datos, hacer clic derecho en el Feature Class, seleccionar “Load” seguido de “Load Data”.

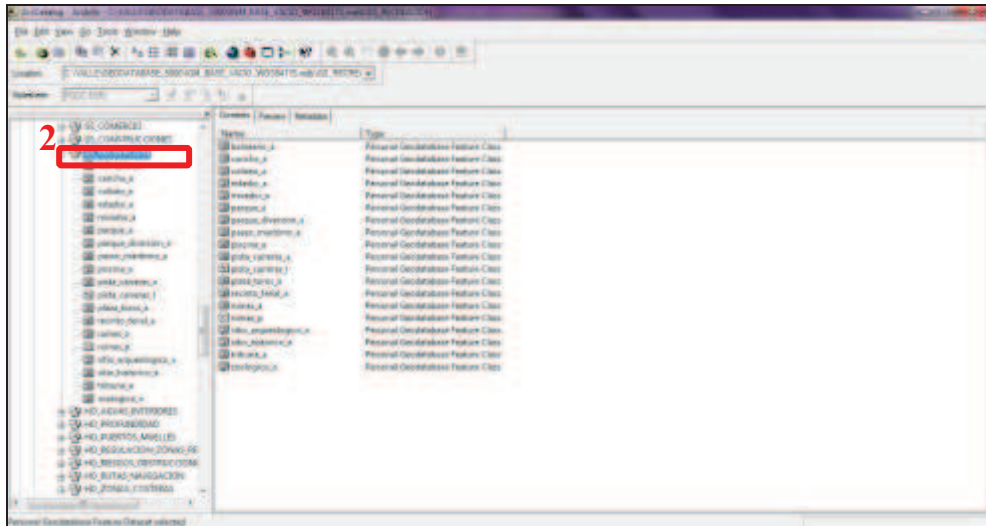


Figura No. 3.2: Selección del Feature Dataset-definición del feature class

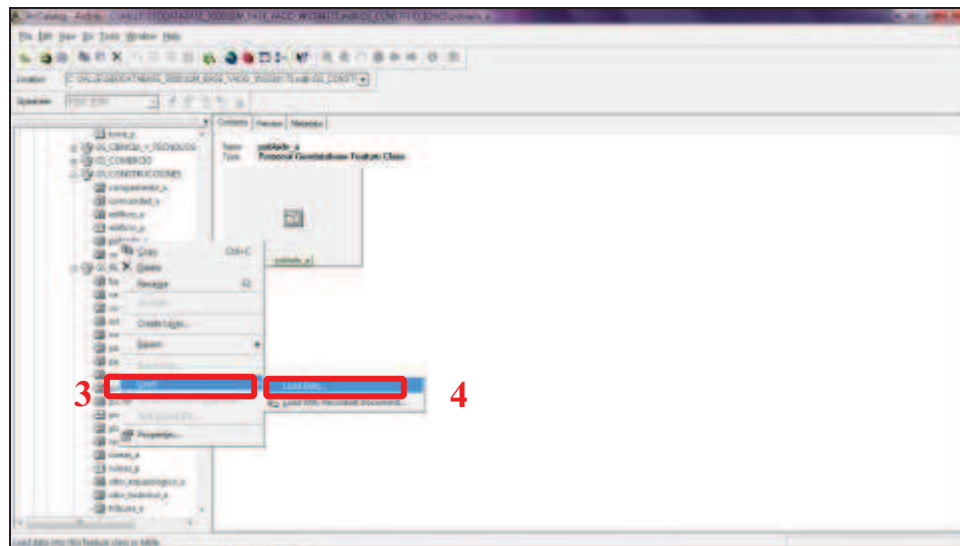


Figura No. 3.3: Incorporación de datos en el Feature Class

En el cuadro emergente oprimir “Next”.



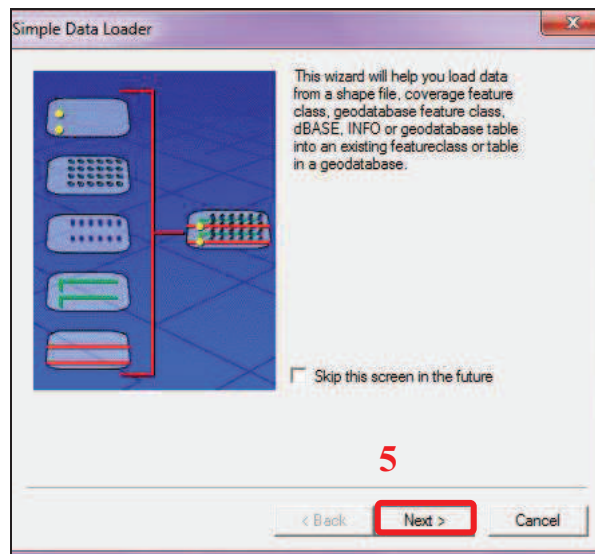


Figura No 3.4: Ventana de inicio Simple Data Loader

En la ventana Simple Data Loader agregar el shape correspondiente y seleccionar “Next”. En la siguiente ventana, mantener los valores que se muestra por defecto y continuar.

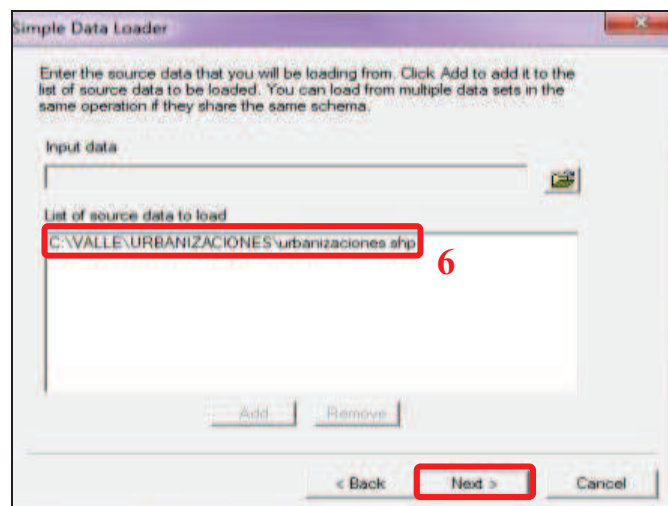
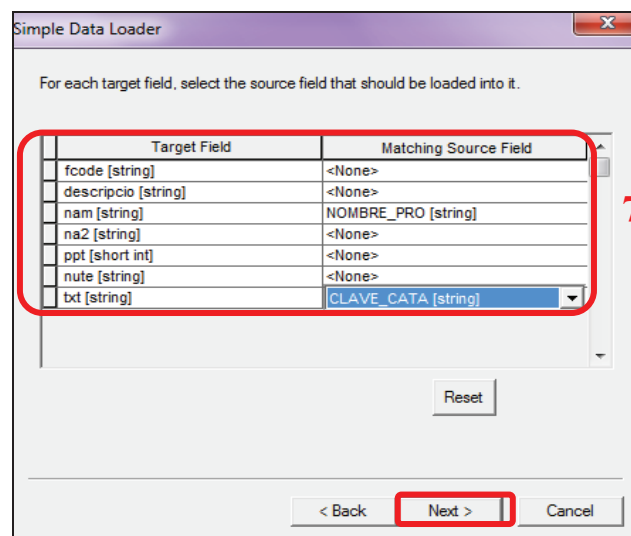


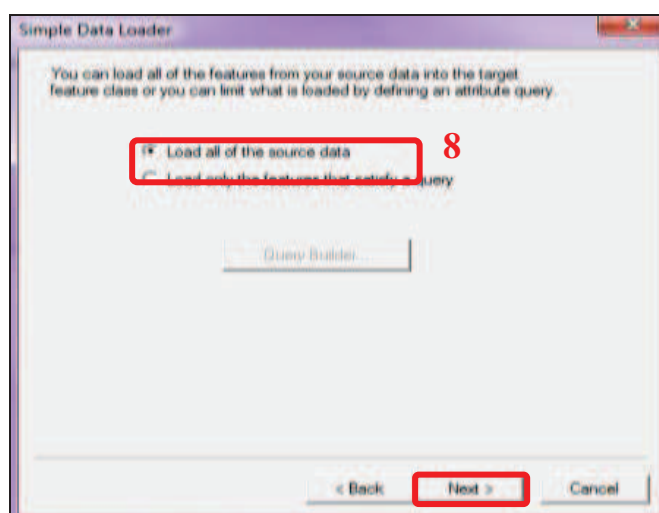
Figura No. 3.5: Anexión del objeto

A continuación se visualizarán los diferentes campos que sirven de enlace para el shape que va a ser incorporado.



**Figura No. 3.6:** Selección de campos

En el siguiente cuadro seleccionar “Load all of the source data” para añadir la totalidad de elementos que son parte del objeto incorporado o “Load only the feature that satisfy a query” para seleccionar los que satisfagan una condición. Oprimir “Next” y finalizar.



**Figura No. 3.7:** Adición de elementos

### 3.5 TOPOLOGÍA

Este proceso, dentro de la geodatabase, se lo realiza a través de una colección de reglas y relaciones geométricas entre elementos de una misma o diferente cobertura.

El análisis topológico se detalla a continuación con un ejemplo:

### 3.5.1 Creación de Topología

La topología de la geodatabase se puede crear fácilmente en ArcCatalog. Para iniciar dar clic con el botón derecho en el dataset de entidades al que se desee agregar una topología, elegir “New” y, a continuación “Topology”.

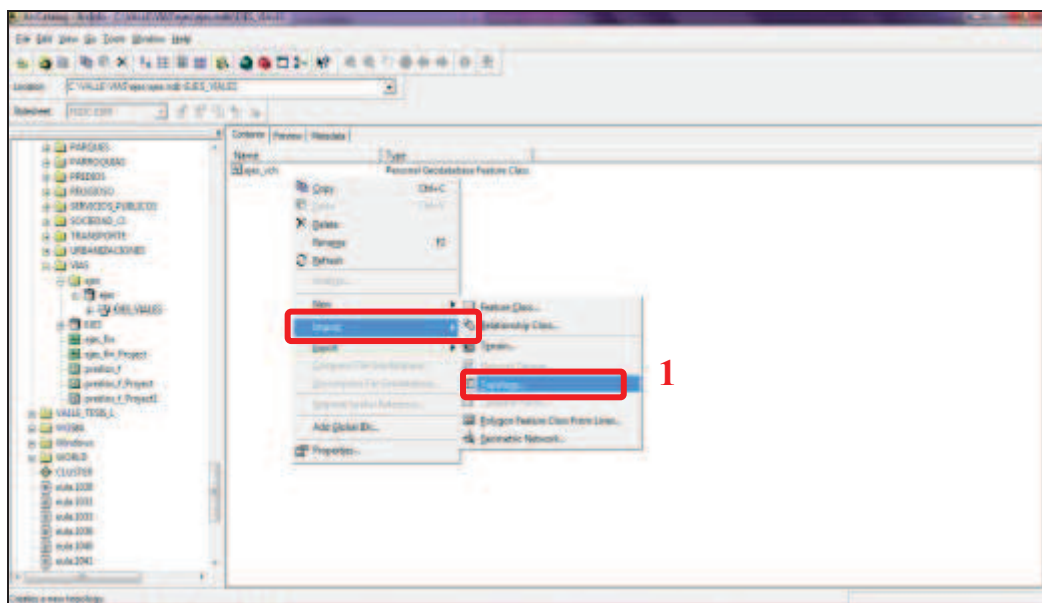
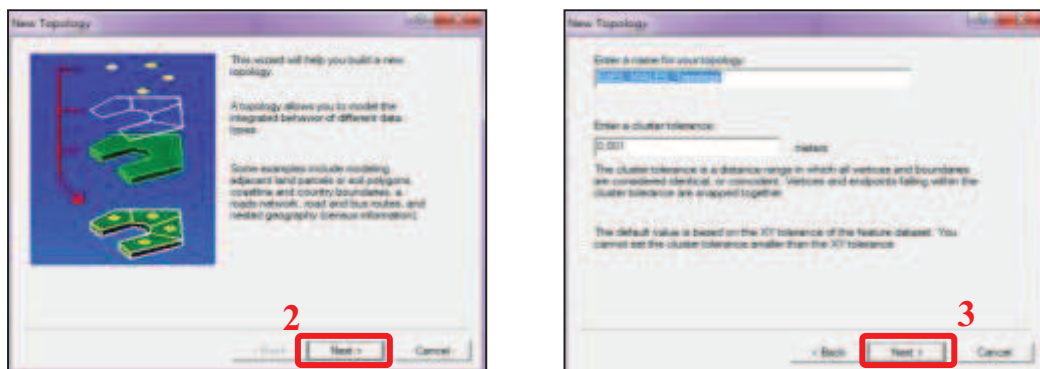


Figura No. 3.8: Creación de topología

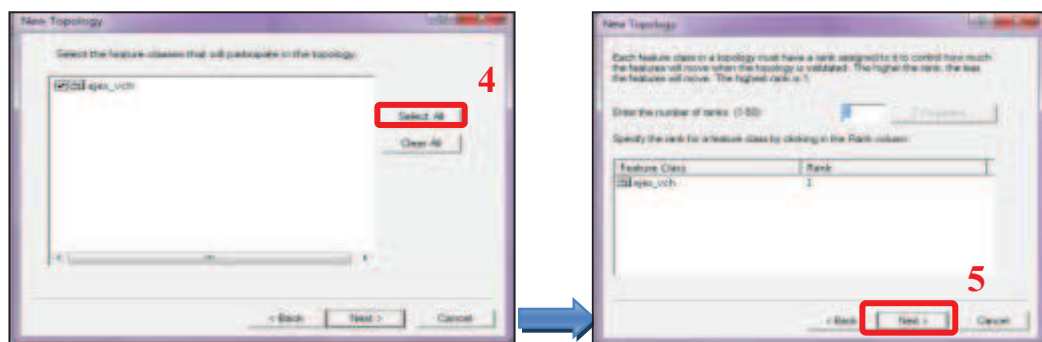
En el cuadro emergente de “New Topology” seleccionar la opción “Next”. En la siguiente ventana se puede modificar el nombre y observar el valor de tolerancia clúster de la topología, el cual determina la precisión para el dataset. Seleccionar “Next”.





**Figura No. 3.9:** Definición de nombre de la topología

A continuación seleccionar los feature class que van a ser parte de la corrección topológica y seleccionar “Next”. En el siguiente cuadro dejar los valores por defecto y seleccionar “Next”.



**Figura No. 3.10:** Selección del feature class partícipe de la topología

Agregar las reglas topológicas mediante la opción “Add Rule” que facilitaran estructurar las relaciones espaciales entre las entidades y a controlar y validar la forma en que las entidades comparten la geometría. Hacer clic en “Next”.

Finalmente se presentara una tabla resumen de reglas topológicas seleccionadas, a continuación, hacer clic en “Finish”.

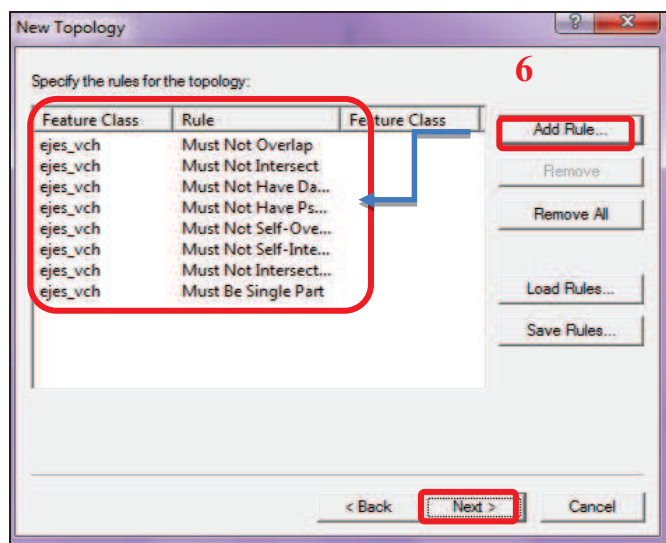


Figura No. 3.11: Selección de reglas topológicas

Después de crear la topología, esta puede ser validada en cualquier momento.

### 3.5.2 Corrección Topológica

En ArcMap, en la barra “Estándar” seleccionar “Add Data” y agregar la topología que fue creada. En el cuadro de diálogo Adding Topology Layer seleccionar “Yes”, para agregar los objetos que van a ser corregidos.

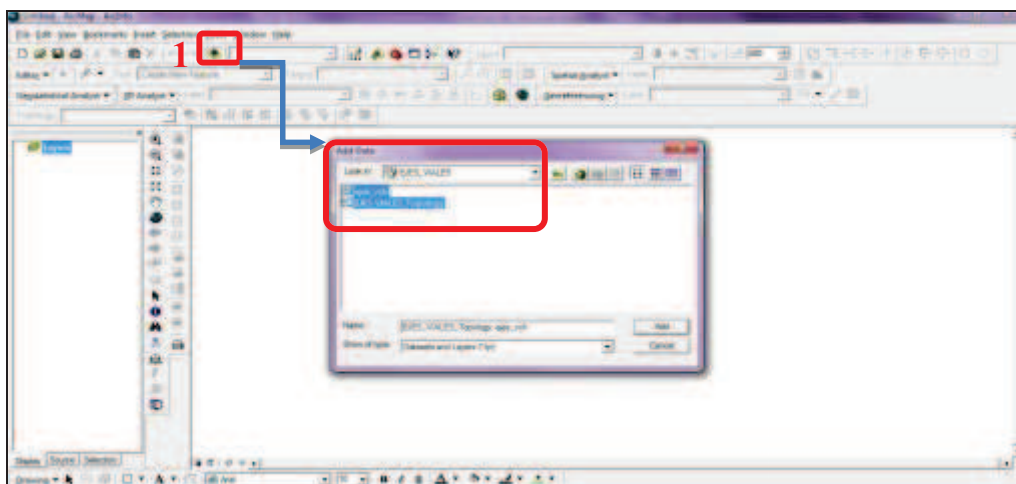
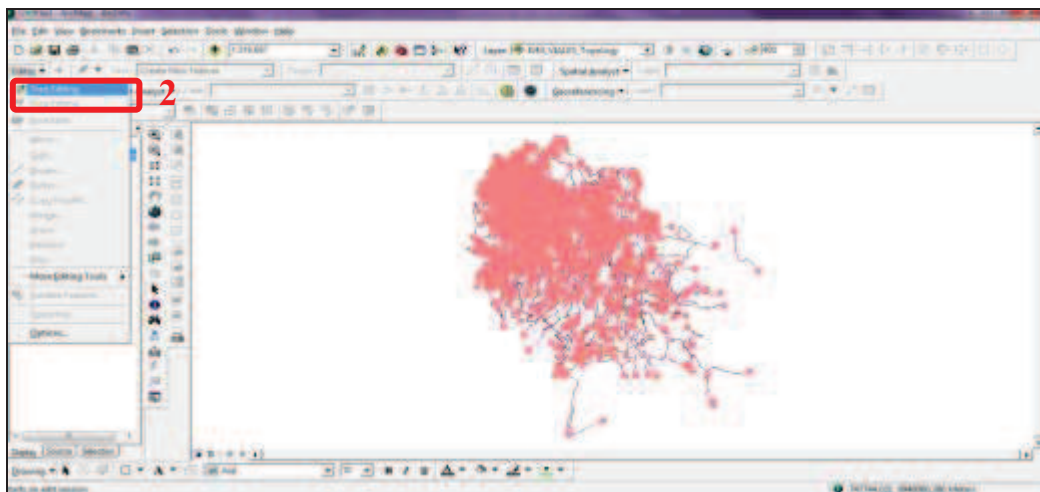


Figura No. 3.12: Adición de la topología creada

Una vez agregada la cobertura y topología, seleccionar la opción “Editor” en la barra del mismo nombre y seleccionar la opción “Start Editing” para iniciar las correcciones.


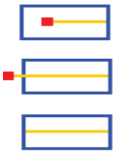







**Figura No. 3.13:** Selección de la opción “Star Editing” en la barra “Editor”

El detalle de los errores encontrados se puede observar al activar la opción “Error Inspector” ubicada en la barra de herramientas “Topology”. Los errores topológicos que se encontraron para el ejemplo (vías) son los siguientes:

**Tabla No. 3.6:** Errores topológicos

| REGLA TOPOLÓGICA | DESCRIPCIÓN  | GRÁFICO |
|------------------|--|---------|
| MUST NOT OVERLAP | Las líneas no se deben superponer con líneas en la misma clase (o subtipo) de entidad. |         |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>MUST NOT INTERSECT</b>                   | Las líneas no deben cruzarse ni traslaparse con ninguna otra línea dentro de la misma entidad o subtipo.                               |    |
| <b>MUST NOT HAVE DANGLES</b>                | Requiere que una entidad de línea deba tocar las líneas desde la misma clase (o subtipo) de entidad en ambos extremos.                 |    |
| <b>MUST NOT HAVE PSEUDOS</b>                | Requiere que una línea se conecte, por lo menos, con otras dos líneas en cada extremo.   |    |
| <b>MUST NOT SELF-OVERLAP</b>                | Las entidades de línea no deben superponerse entre sí.   |   |
| <b>MUST NOT SELF-INTERSECT</b>              | Las entidades de línea no deben superponerse ni cruzarse entre sí.   |  |
| <b>MUST NOT INTERSECT OR TOUCH INTERIOR</b> | Una línea en una clase (o subtipo) de entidad debe tocar únicamente otras líneas de la misma clase (o subtipo) de entidad en extremos. |  |
| <b>MUST BE SINGLE PART</b>                  | Las líneas deben estar formadas por una sola parte.  |  |

Editar los errores según sea la regla topológica correspondiente y validar las correcciones realizadas con ayuda de las herramientas mostradas en la Figura No.3.14: Edición de errores topológicos

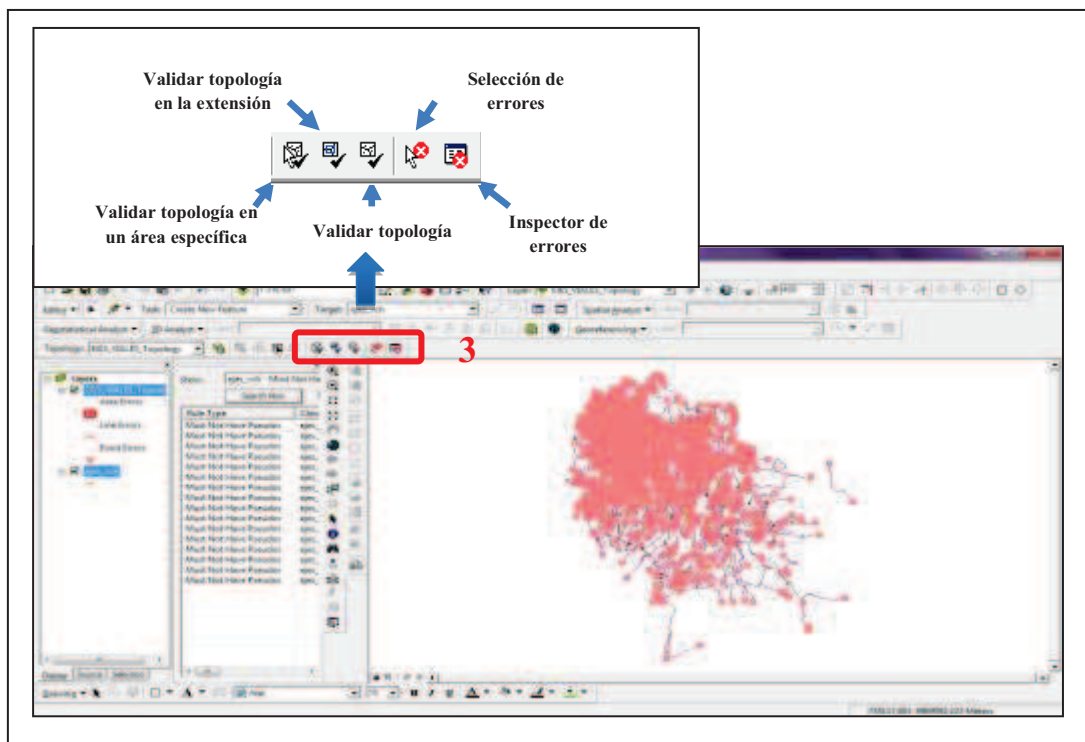


Figura No. 3.14: Edición de errores topológicos

Una vez concluida la corrección topológica y verificar que no existan más errores, guardar los cambios y detener la edición, mediante las opciones “Save Edits” y “Stop Editing” respectivamente.

### 3.6 CATALOGACIÓN

Mediante el software ArcMap acceder a la geodatabase para iniciar la catalogación.



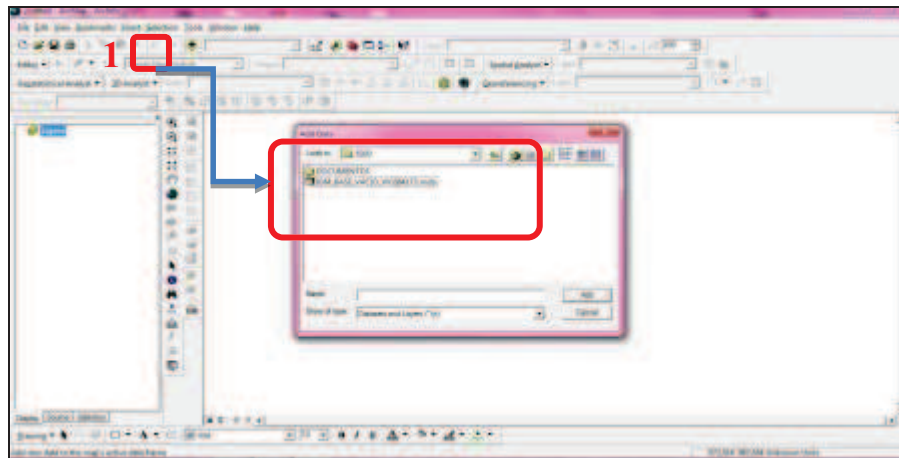


Figura No. 3.15: Acceso a la geodatabase

Una vez abierta ésta, dirigirse al objeto deseado y seleccionar “Add” para añadirlo. En este caso se emplea la categoría “Infraestructura de Transporte”, subcategoría “Transporte Terrestre” y objeto “via\_ruta\_1” a manera de ejemplo.

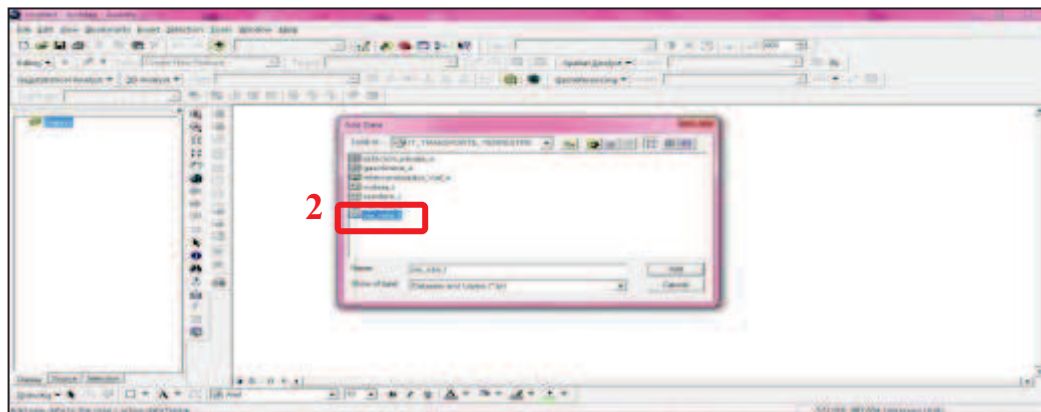


Figura No. 3.16: Incorporación del objeto a catalogar.

Dirigirse al Editor, seleccionar “Star Editing”, hacer clic derecho sobre el objeto “via\_ruta\_1” ubicado en la Tabla de Contenidos y abrir su tabla de atributos.

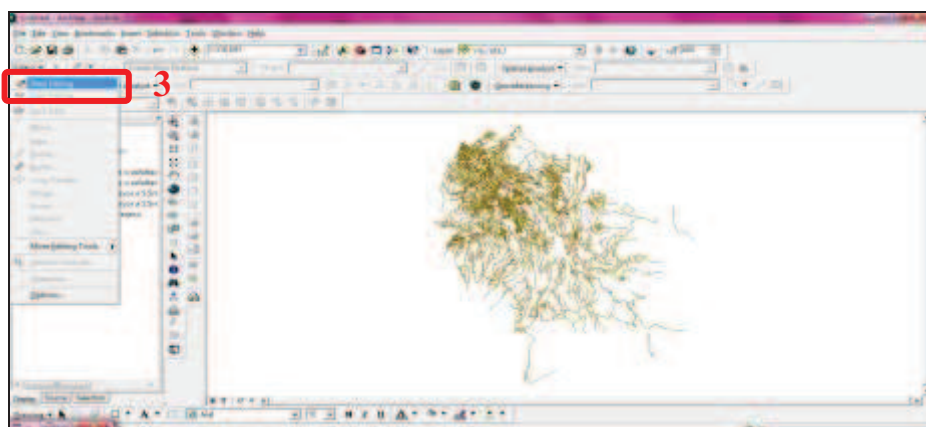


Figura No. 3.17: Selección de “Star Editing” - Ingreso tabla de atributos.

La tabla de atributos del objeto `via_ruta_1` está compuesta por campos que son definidos al momento de estructurar la geodatabase.

Los valores de los atributos de cada elemento son definidos de acuerdo a lo descrito en el Modelo de Datos y Catálogo de Objetos del Instituto Geográfico Militar Escala 1:5000. El documento en formato PDF puede ser descargado desde la dirección: [www.geoportalmg.gov.ec/portal/CATALOGO-OBJETOS-5K.pdf](http://www.geoportalmg.gov.ec/portal/CATALOGO-OBJETOS-5K.pdf)

| COD | CATEGORIA | COD | SUBCATEGORIA | COD  | OBJETO             | GEOMETRIA | DEFINICION   |
|-----|-----------|-----|--------------|------|--------------------|-----------|--|
|     |           |     |              | 4180 | Estacion de Pasaje | Punto     | Comunicación y tránsito terrestre que se utilizan para conectar y separar las secciones de vías.       |
|     |           |     |              | 4270 | Quemadero          | Punto     | Elementos que se usan en el control de incendios y actividades relacionadas con la actividad de fuego. |
|     |           |     |              | 4700 | Intersección (V)   | Punto     | Conecta una línea con la línea al pasar de la línea de una carretera a otra.                           |
|     |           |     |              | 4710 | Rotonda            | Línea     | Una rotonda con un eje o eje doble por la que pueden circular vehículos de doble dirección.            |
|     |           |     |              | 4720 | Rotonda            | Línea     | Una rotonda sin eje por la que pueden circular vehículos de una sola dirección.                        |
|     |           |     |              | 4730 | Rotonda            | Línea     | Una rotonda con eje por la que pueden circular vehículos de una sola dirección.                        |

Figura No. 3.18: Catálogo de objetos 1:5000, IGM

Una vez concluida la catalogación se podrá contar con coberturas estandarizadas. Cabe señalar que varias de las coberturas fueron actualizadas ya que originalmente no contaban con información descriptiva como nombres, uso o

tipo. Además los objetos de los que se dispone información catastral almacenan la clave del predio en el campo txt de su tabla de atributos.

La totalidad de los objetos estructurados se pueden observar en la geodatabase final del proyecto, la misma que se encuentra anexada en formato digital al termino del documento.

### **3.7 SERVICIO WMS**

#### **3.7.1 Generación de metadatos**

El proceso de generación de metadatos es realizado en GeoNetwork opensource, este es un Catálogo de Datos Espaciales basado en estándares para la gestión distribuida de información espacial. Está diseñado para facilitar el acceso a la información procedente de diversos proveedores de datos, mediante el uso de sus metadatos descriptivos.

Los metadatos para cada una de las coberturas resultantes se establecieron en la plantilla ISO 19115:2003/19139 como señala el Perfil Ecuatoriano de Metadatos (PEM). La plantilla consta de varias secciones (Identificación, Sistema de referencia, Distribución, Metadatos, entre otros), en la Figura No.3.20:Generación de metadatos en GeoNetwork, se podrá observar un ejemplo de los metadatos generados para uno de los objetos del proyecto.

**Figura No. 3.19:** Generación de metadatos en GeoNetwork

GeoNetwork permite además almacenar en formato XML el contenido completo del metadato en su estructura jerárquica originaria como se observa en el Anexo 2.

### 3.7.2 Creación de base de datos Postgis

Es necesario que las coberturas que van a ser visualizadas se enlacen a una base de datos que permita mostrar resultados de consultas. Por lo tanto, la información es incorporada a una BD de PostgreSQL 9.2.2/Postgis.

Se procede ejecutando la herramienta para administrar bases de datos PostgreSQL, PgAdmin III (Inicio, PgAdmin III).

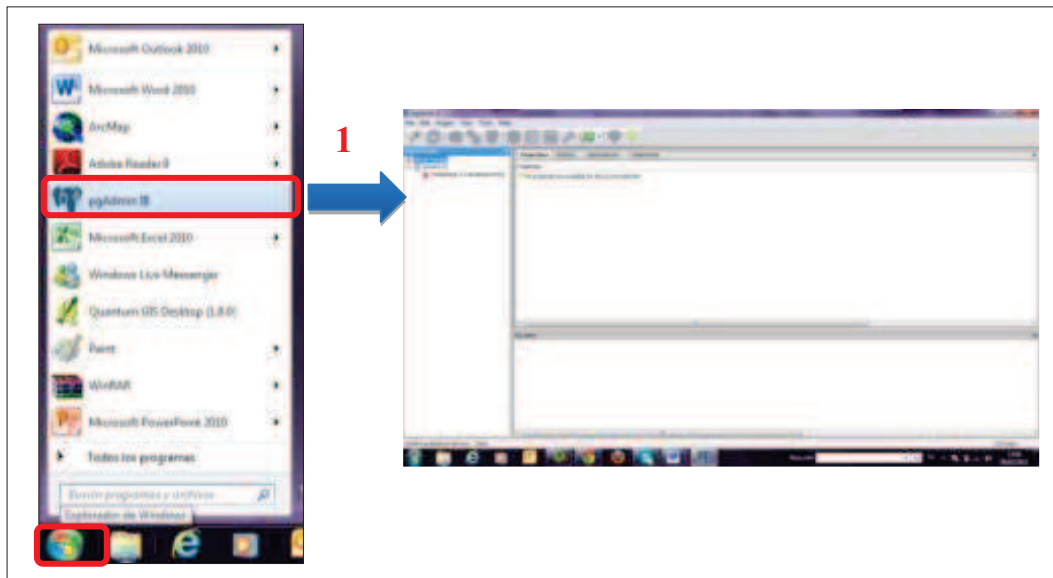


Figura No. 3.20: Ejecución de la herramienta PgAdmin III

Conectarse al servidor haciendo doble click en el icono correspondiente.

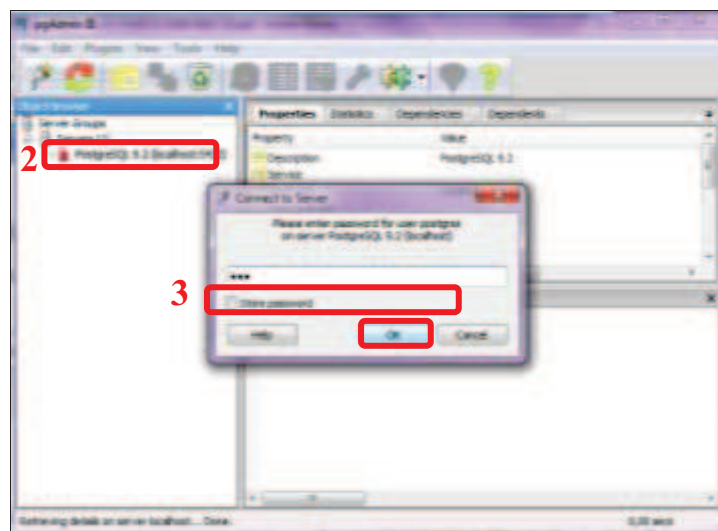
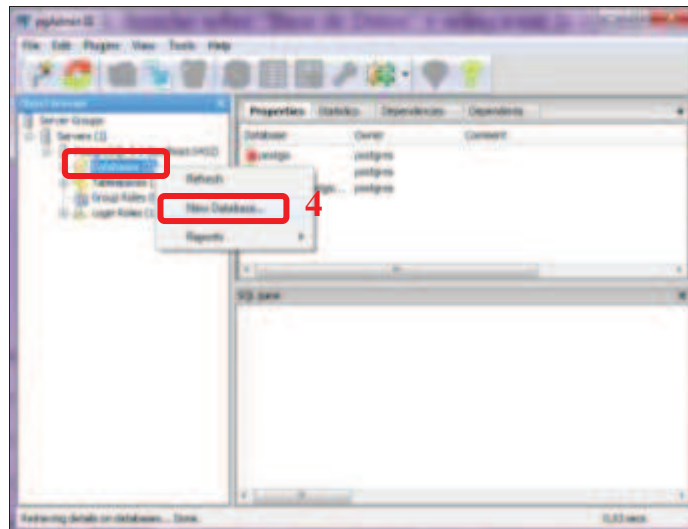


Figura No. 3.21: Conexión al servidor

Crear una nueva base de datos, dando click derecho sobre el icono “Base de datos” que viene por defecto, a continuación elegir “Nueva base de datos”. EN la

siguiente ventana definir los parámetros de conexión: nombre de la base de datos (CHILLOS1), propietario (ideespe), codificación (UTF-8).



**Figura No. 3.22:** Creación de BD en PostgreSQL

Cuando la base de datos ha sido diseñada, se incorporan a la misma las tablas de atributos de los objetos anteriormente catalogados.

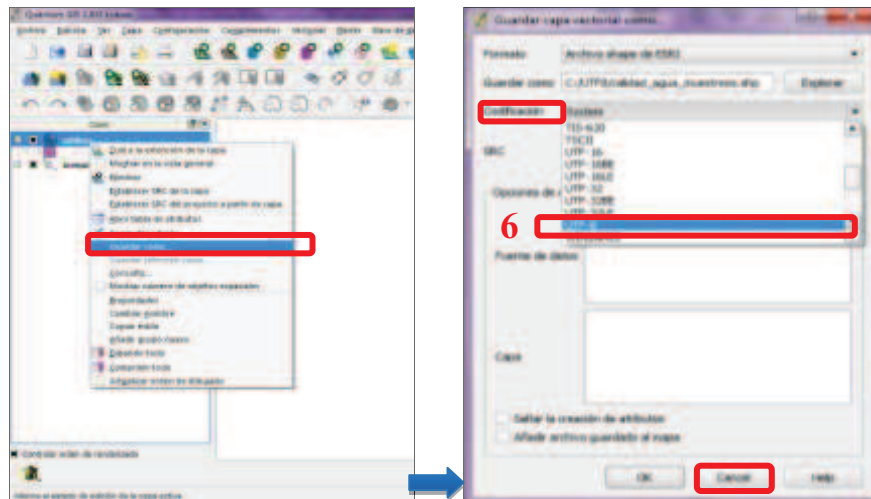
Para esta etapa se empleó la aplicación Quantum Gis 1.8.0 - Lisboa . El proceso inicia incorporando las coberturas shape a una nueva vista mediante la opción “Añadir capa vectorial” ubicada en la barra administradora de capas.



**Figura No. 3.23:** Adición de coberturas .shp

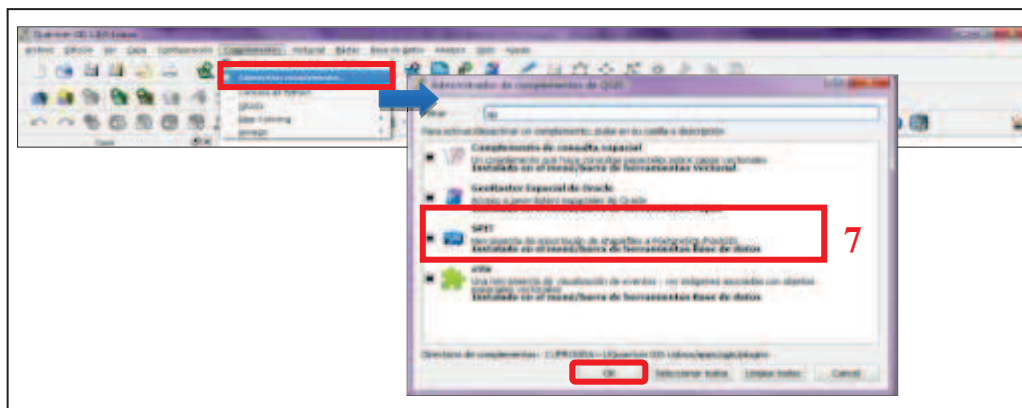
Es importante verificar que las coberturas se encuentren codificadas en UTF-8, caso contrario no serán compatibles con la plataforma de postgres/postgis. En

caso de no estar codificadas se deben almacenar nuevamente dando click derecho sobre estas, opción “Guardar como”. En el cuadro de diálogo seleccionar las nuevas características y aceptar los cambios.



**Figura No. 3.24:** Codificación UTF-8

Para importar los shapes a Postgres/Postgis, ingresar a “Complementos” de la barra de menú de QGIS, seguido de la opción “Administrador de complementos” y activar “SPIT”

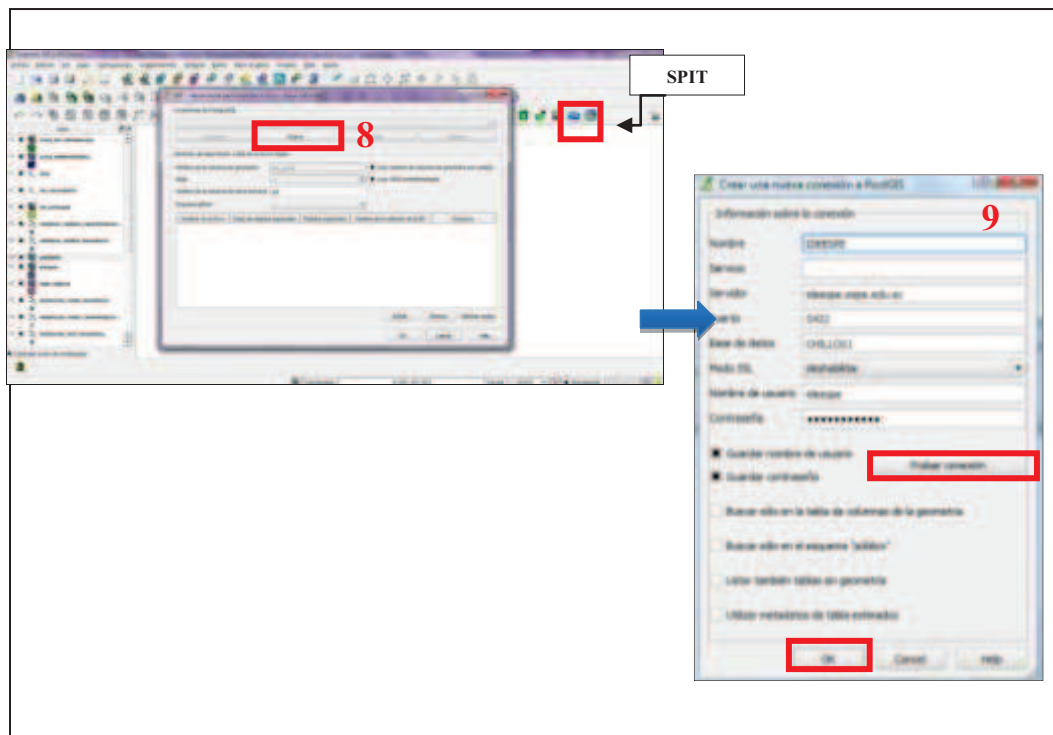


**Figura No. 3.25:** Activación del complemento SPIT, QGIS

Posteriormente, abrir la herramienta “SPIT” y dar click en “Nueva” para crear la conexión con la base de datos anteriormente implantada.



En la ventana emergente ingresar los parámetros: nombre de la conexión, servidor, base de datos con las que se enlazara, nombre de usuario y contraseña. Verificar la conexión mediante la opción “Probar conexión” y “Aceptar”.



**Figura No. 3.26:** Conexión con postgresQL

Una vez que la conexión ha tenido éxito, dar click en “Conectar” para acceder a la base de datos. La opción “Añadir” permitirá agregar los archivos que se desean incorporar. Validar el sistema de referencia (EPSG: 32717 en este caso) y geometría de los objetos previamente a enlazarlos a Postgres/Postgis. Finalmente “Aceptar” para añadir la información.



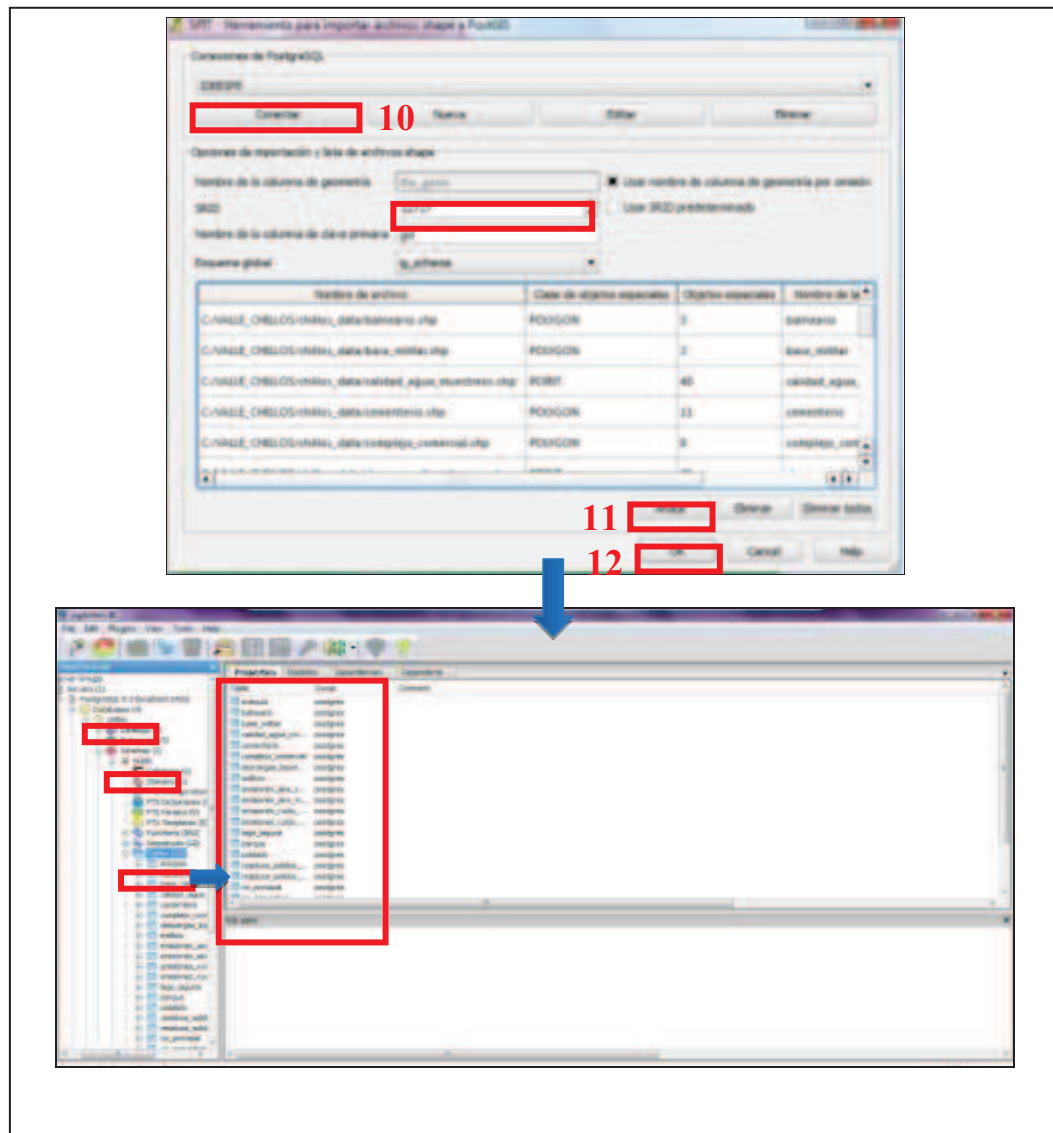


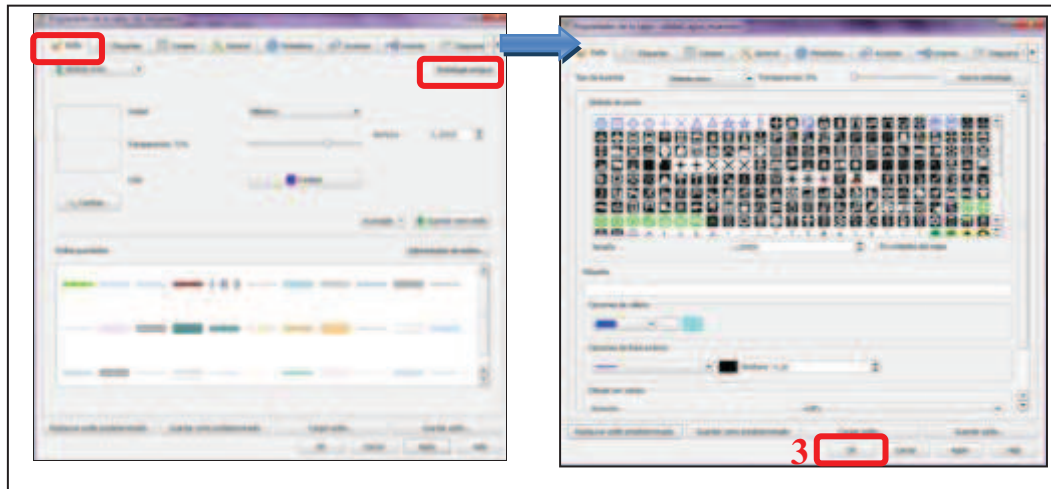
Figura No. 3.27: Incorporación de shapes a la BD

### 3.7.3 Generación de archivo MapFile

Los ficheros .map (MapFile) especifican las relaciones entre los objetos, su localización y atributos (proyección, geometría, color, entre otros.)

Este archivo se lo realizó con la ayuda de Quantum Gis 1.8.0 - Lisboa. Inicialmente se añaden las coberturas antes almacenadas en la BD Postgis

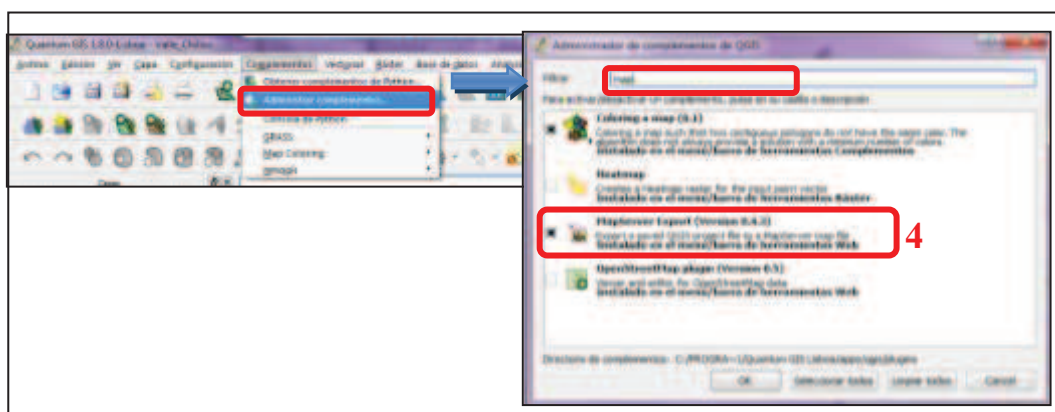




**Figura No. 3.29:** Edición de atributos gráficos

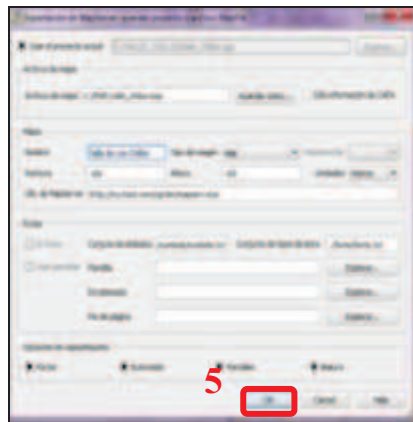
Previa a la creación del fichero debe almacenarse el proyecto (“Archivo”, opción “Guardar proyecto como”). Posteriormente, dirigirse al menú “Complementos” y la selección “Administrar complementos”. Agregar “MapServer Export”, como se muestra en la Figura No. 3.31: Activación de complemento MapServer Export)

Ingresar a “MapServer Export”, seleccionar el lugar de origen y almacenamiento del archivo, establecer parámetros como nombre, medidas de visualización de las coberturas y unidades.



**Figura No. 3.30:** Activación de complemento MapServer Export

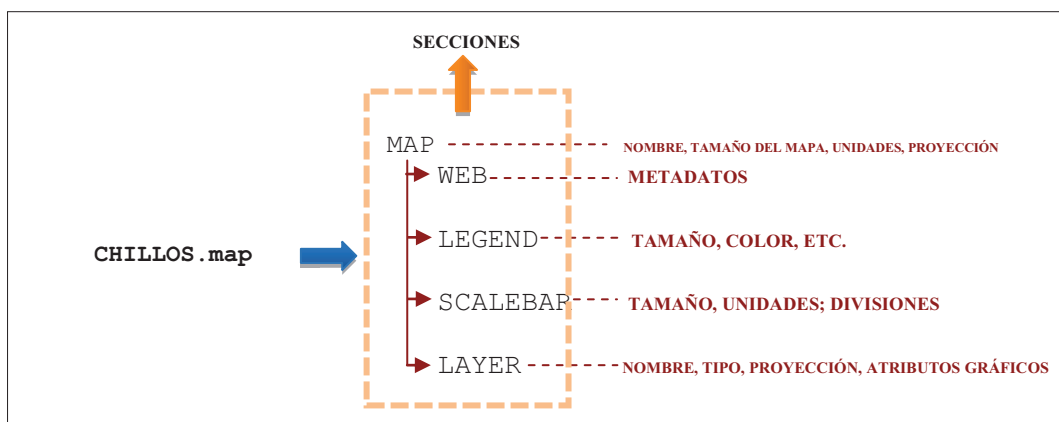
Finalmente dar click en “OK” para generar el archivo .map



**Figura No. 3.31:** Creación de archivo .map

El archivo .map generado consta de varias secciones cuyo contenido consiste en la definición de varios parámetros. La sección principal es el objeto MAP, el cual agrupa a las otras secciones, como se detalla en la Figura No. 3.33: Estructura general del archivo CHILLOS.map

Para que la aplicación construida se convierta en un servicio WMS conforme con OpenGeospatial Consortium y pueda ser interopeblable, es necesario incluir en el archivo .map, determinados elementos y metadatos. (Ver Anexo 3. CHILLOS.map).



**Figura No. 3.32:** Estructura general del archivo CHILLOS.map

La visualización de las coberturas se lo realiza a través de la plataforma IDEESPE la cual utiliza el cliente ligero pMapper, este a su vez emplea la compilación del servidor web Apache y Mapserver. A fin de que el proyecto sea representado se realiza la configuración de algunos archivos XML básicos de pMapper: config\_chillos, search y layerinfo, mostrados en los anexos 4, 5 y 6 respectivamente.

Posteriormente se realiza la configuración del gestor de contenidos IDEESPE para poder acceder a la información desde un navegador, es decir, en este punto se define la dirección o enlace al proyecto publicado en la herramienta “Visualizador de mapas” del geoportal.



**Figura No. 3.33:** Incorporación del proyecto al portal IDEESPE

Al seleccionar el vínculo, el usuario podrá visualizar e interactuar con la información geográfica disponible. A continuación se presenta varias imágenes de la aplicación diseñada.

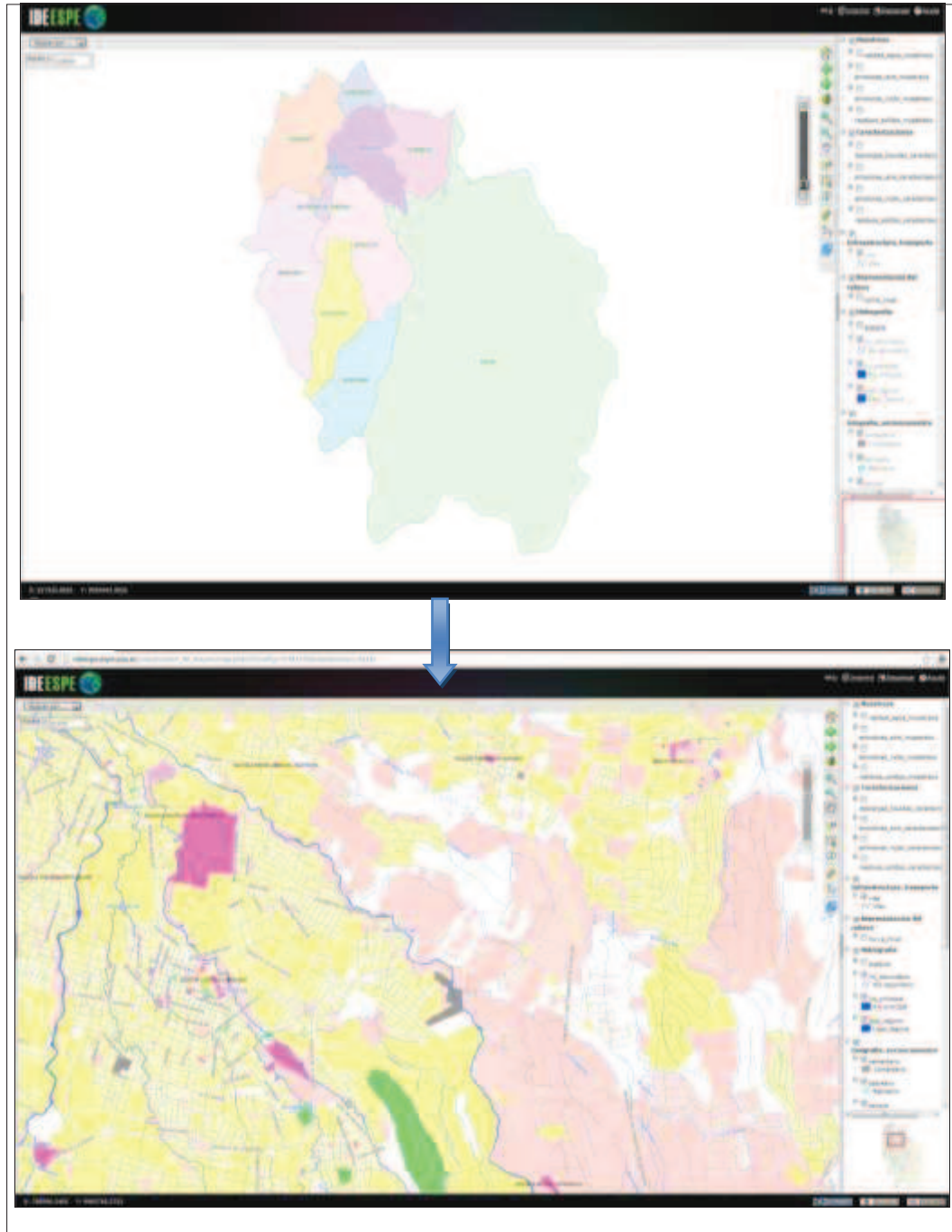


Figura No. 3.34: Visualización del proyecto en el portal IDEESPE

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

- Se estructuró una base de datos geoespacial del valle de Los Chillos que integra cartografía básica e información ambiental del sector, constituyendo una herramienta que permite tener una visión general de la zona a fin de gestionarla de manera sostenible.
- El valle de Los Chillos se encuentra bajo la jurisdicción de dos municipios, por lo cual el proyecto fue diseñado en base a información proporcionada por cada uno de ellos, logrando completar así una gran parte de la cartografía básica a escala 1:5000 del sector, a excepción de la información concerniente al relieve, la cual representa aproximadamente el 50% del área de estudio.
- La estandarización de la cartografía base se desarrolló a partir del Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5000 propuesto en el año 2010 por el Instituto Geográfico Militar (IGM) del Ecuador, el Perfil Ecuatoriano de Metadatos (PEM) y las normas de manejo, procesamiento,



análisis, acceso y presentación de información geográfica instauradas por el Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE).

- En la estructuración de la cartografía temática fue necesario incluir una nueva categoría y dos subcategorías (muestreos y caracterizaciones) que constan de información ambiental recopilada, ya que el Modelo de Datos empleado no contiene dicha condición.
- El geoprocésamiento de la información base se realizó en el software ArcGis 9.x, considerado uno de los sistemas más potentes para la validación de datos geográficos.
- Para que la información cumpla con los requisitos necesarios de publicación se empleó software de libre acceso, el cual mostro ser un elemento fuerte en el manejo y seguimiento de estándares e IDE.
- Las herramientas manejadas como QuantumGis 1.8.0 y PostreSQL 9.2.2 con su módulo espacial Postgis redujeron problemas de adquisición de licencias, además resultaron estables y confiables al momento de importar datos y cambiar formatos.
- Un punto significativo en el desarrollo del proyecto constituyó la integración de la información geográfica a una IDE y su posterior



publicación en la Infraestructura de Datos Espaciales de la Escuela Politécnica del Ejército (IDEESPE).

- La información estructurada y estandarizada resultante se establece como un nodo que permite fortalecer la Infraestructura de Datos Espaciales en el país.
  
- El Sistema Geoespacial del valle de Los Chillos a través de la plataforma de Infraestructura de Datos Espaciales de la Escuela Politécnica del Ejército (IDEESPE) representa la primera iniciativa de consulta, difusión y libre acceso a la información integrada del sector.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que la base de datos presentada sea actualizada a medida que se disponga de nueva información, debido a que el área de estudio se localiza en una zona vulnerable y estratégica por el alto índice de crecimiento poblacional y desarrollo que registra.
  
- La normalización de la información geográfica facilita la integración, intercambio y acceso a esta. Por lo que se sugiere a las entidades encargadas de la gestión y planificación territorial mantener su información alineada a los perfiles de estandarización.

- Existe gran variedad de nuevos desarrollos técnicos para la generación e intercambio de información geográfica, por lo que es aconsejable difundir el uso de estas herramientas, en especial los componentes de libre acceso, siempre que sea posible.
- Se considera importante impulsar el fortalecimiento de la IDE en el país a través del Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE), a fin de que se garantice el acceso a la información geoespacial de manera eficaz, eficiente y coordinada.
- Establecer en el marco institucional de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) la normalización de los proyectos generados con el objetivo de que sus resultados puedan ser incluidos en la IDE interna.

## GLOSARIO

**Aceites y grasas:** son compuestos (ésteres) de alcohol y glicerol (glicerina) con ácidos grasos. Los glicéridos o ácidos grasos que son líquidos a temperaturas normales, se denominan aceites y los que son sólidos se denominan grasas.

**Acetaldehído:** Es un líquido volátil, incoloro y con un olor característico ligeramente afrutado. Participan en reacciones fotoquímicas que generan ozono.

**Atributo:** Es una característica de interés o un hecho sobre una entidad o sobre una relación. Los atributos representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Los atributos son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades.

**Benceno:** Hidrocarburo poli saturado de fórmula  $C_6H_6$ , que posee una forma de anillo.

**Cliente ligero:** Aplicaciones que pueden acceder a servicios OGC con la utilización de un simple navegador por lo que es posible acceder a los servicios geomáticos desde cualquier ubicación con conexión a Internet.

**Cliente pesado:** Software SIG completos, que además de realizar las diferentes funcionalidades de los SIG de visualización, consulta, edición, análisis, etc., son capaces de actuar como clientes y recibir información de los servidores WMS.

**Cloruros:** El cloruro se presenta generalmente en solución. Este anión ingresa al sistema acuático a través de la erosión de rocas sedimentarias y de efluentes industriales y agrícolas.

**Coliformes totales y fecales:** Microorganismos con una estructura parecida a una bacteria común.

**Dato:** Un dato es un hecho que describe un suceso o una entidad. Los datos no contienen en sí mismos ninguna información, no tienen capacidad de comunicar un significado.

**DBO5:** Cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para el consumo u oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua.

**Decibel:** Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

**Dióxido de azufre:** Gas incoloro de olor fuerte. Puede oxidarse hasta  $\text{SO}_3$  y en presencia de agua forma  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Importante precursor de sulfatos e Gas incoloro de olor fuerte. Puede oxidarse hasta  $\text{SO}_3$  importante componente de partículas respirables.

**Dióxido de nitrógeno:** Gas rojizo marrón, de olor fuerte y penetrante. Puede producir ácido nítrico, nitratos y compuestos orgánicos tóxicos.

**DQO:** Cantidad de sustancias susceptibles a ser oxidadas por medios químicos.

**Entidad:** Representa un objeto del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de cualquier otro objeto, incluso siendo del mismo tipo.

**Estándares:** Consiste en el establecimiento de normas a las que debe ajustarse la información geográfica, los procesos de intercambio de ésta y la interoperación de los sistemas que deben manejarla.

**Etilbenceno:** En forma gaseosa se mezcla bien con el aire, formando mezclas explosivas.

**Formaldehido:** Es altamente volátil y muy inflamable, de fórmula  $H_2C=O$ .

**Información Geográfica:** Información referida a fenómenos asociados implícita o explícitamente con una posición relativa a la Tierra. (ISO 19101:2002).

**International Organization for Standardization (ISO):** Organización Internacional para la Estandarización, que regula una serie de normas para fabricación, comercio y comunicación, en todas las ramas industriales.

**Metadato:** Un metadato describe información sobre un recurso (información espacial, capa digital o archivo). En esencia consiste en información o documentación acerca de otros datos. Consiste en un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir, documentar, un recurso en particular.

**Monóxido de carbono:** Gas incoloro, inodoro e insípido.

**Nitratos:** Compuesto inorgánico formado de un átomo de nitrógeno y tres de oxígeno.

**Norma:** Regla que determina las condiciones de ejecución de una operación o las dimensiones y características de un objeto, producto o servicio.

**Objeto:** Un objeto es el elemento como se representa en la base de datos. Un objeto es "una representación digital de todas o parte de una entidad.

**Open Geospatial Consortium (OGC):** Consorcio internacional, formado por un conjunto de empresas, agencias gubernamentales y universidades, dedicado a desarrollar especificaciones de interfaces para promover y facilitar el uso global de la información espacial.

**Ozono:** Gas incoloro, inodoro a concentraciones ambientales y componente principal del smog fotoquímico.

**Partículas:** Material particulado mayor a 10  $\mu\text{m}$ . Partículas gruesas de tierra y polvotóxicos.

**pH:** El pH es un indicador de la intensidad del carácter ácido o básico de una solución.

**Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Ambiental (Eco-Management and Audit Scheme - EMAS):** es un mecanismo voluntario destinado a las empresas y organizaciones que quieren comprometerse a evaluar, gestionar y mejorar su comportamiento en materia ambiental.

**Sistema de Información Geográfica (SIG):** software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio, conectando mapas con bases de datos.

**Sólidos sedimentables:** Partículas sólidas de mayor peso que con tratamientos químicos se los envía al fondo del recipiente.

**Sólidos suspendidos:** Partículas sólidas pequeñas inmersas en un fluido en flujo turbulento.

**Sólidos totales:** Son la medida de todas las sustancias asociadas con el agua. Se puede entonces redefinir en función de sus constituyentes: sólidos disueltos totales y sólidos suspendidos totales.

**Sulfatos:** El sulfato es la forma oxidada del azufre y muy soluble en agua.

**Temperatura:** Medida utilizada para expresar el nivel de excitación que poseen los átomos.

**Tolueno:** Principal materia prima a partir de la cual se obtienen otras sustancias y productos derivados del benceno como por ejemplo, el ácido benzoico, el fenol, la sacarina, medicamentos, colorantes, perfumes, TNT y detergentes.

**Tonelaje:** Cantidad de residuos sólidos (toneladas/día) producidos ya sea a través de procesos productivos o de consumo.

**WFS:** Un servicio WFS (Web Feature Service) como un servicio de mapas que publica cartografía en formato vectorial proporcionando un medio de gestión y visualización de datos geográficos a través de de la red.

**WMS:** El WMS (Web Map Service) es un servicio de publicación de la cartografía a través de Internet, sigue las directrices y normativa de OGC y permite la visualización de la Cartografía por cualquier usuario que disponga de un visualizador que se ajuste a estos estándares.

**Xileno:** Líquido incoloro de olor dulce que se inflama fácilmente.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ariza F., Rodríguez A., *Introducción a la Normalización en Información Geográfica*, p.13.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha, *Caracterización Cantonal y Parroquial (Rumiñahui)*
- Harmon J. y Anderson S. (2003), *The Design and Implementation of Geographic Information System*, New Jersey.
- Instituto Geográfico Militar (IGM) del Ecuador (2010), *Modelo de Datos y Catálogo de Objetos Escala 1:5.000*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010), *Censo de Población y Vivienda*.
- Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2010), *Guía de Normas, Grupo Consultivo de Desarrollo Comité ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática*.
- Mayorga P., Morales A. (2011), *Instructivo para la catalogación de objetos geográficos*, p.7.
- Municipio de Rumiñahui y ASFORUM, CIA. LTDA. (2012), *Estudio de Impacto Ambiental*.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Municipio de Rumiñahui (2007), *Plan Parcial de Ordenamiento Territorial del valle de Los Chillos*.
- Padrón D., *Taller sobre el uso de Geoservicios del Open Geospatial Consortium OGC con Quantum Gis y OpenGeo*.
- Políticas Nacionales de Información, Espacial Registro Oficial No. 269, 1 de septiembre de 2010.
- Rodríguez M., *Sistemas de información geográfica: Una herramienta de análisis en los EIA*, p. 14.
- Sierra R., *Propuesta de un Sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*.
- Universidad de Murcia, *Modelos y Estructuras de Datos*, p. 61.

Vargas R., International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Enschede, The Netherlands, p. 6

### REFERENCIAS DE PÁGINAS WEB

- Geoportal Universidad Estatal de Santa Elena, Ecuador
- <http://www.abox.com/productos.asp?pid=3>
- <http://apache.org/derby/Apache>
- <http://www.aplicacionesempresariales.com>
- <http://www.aulati.net>
- <http://ca.com/products/detail/ca-datacom.aspx>
- <http://www.csqldb.com>
- [http://www.codegearshop.com/epages/62042259.sf/pt\\_PT/?ObjectPath=/Shops/62042259/Products/%22Embarcadero%20InterBase%20XE%22](http://www.codegearshop.com/epages/62042259.sf/pt_PT/?ObjectPath=/Shops/62042259/Products/%22Embarcadero%20InterBase%20XE%22)
- <http://www.espestudio.com>
- <http://www.gladius.sourceforge.net>
- <http://www.greenplum.com>
- <http://www.hsqldb.org>
- <http://www.ibm.com/software/data/db2>
- <http://iaaa.cps.unizar.es>
- <http://www.ideo.es>
- <http://www.icde.org.co>
- <http://www.icm.es/tecnologias/bases-de-datos>
- <http://www.ingres.com/products/ingres-database.php>
- <ftp://jano.unicauca.edu.co/Maestria/cursos/AplicacionesInternet/guias/SIG/PostGIS/Practica%20PG.pdf>
- <http://linux.software.hispavista.com/n16440-h2-database-engine>
- <http://www.linux-es.org/node/536>
- <http://www.metadatos.ign.es>
- <http://www.microsoft.com/sqlserver>
- <http://www.mckoi.com/Mckoi%20SQL%20Database.html>

- <http://www.muylinux.com/2010/03/04/35-motores-de-bases-de-datos-open-source>
- <http://office.microsoft.com/en-us/access>
- <http://www.packages.debian.org>
- <http://www.smallsql.de>
- <http://sourceforge.net/projects/txtsql>
- <http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/informix2.pp>
- <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm>

## ANEXO 1

### PUNTOS DE CONTROL



| PUNTO     | ESTE       | NORTE       |
|-----------|------------|-------------|
| <b>1</b>  | 782368,525 | 9966624,625 |
| <b>2</b>  | 783773,073 | 9966343,468 |
| <b>3</b>  | 781805,241 | 9966237,623 |
| <b>4</b>  | 781937,476 | 9965731,880 |
| <b>5</b>  | 785129,154 | 9966031,095 |
| <b>6</b>  | 785925,983 | 9966400,330 |
| <b>7</b>  | 784356,361 | 9966092,675 |
| <b>8</b>  | 785552,015 | 9965382,130 |
| <b>9</b>  | 785290,951 | 9966204,728 |
| <b>10</b> | 785054,858 | 9966086,896 |
| <b>11</b> | 781079,604 | 9964286,789 |
| <b>12</b> | 781562,575 | 9965384,599 |

## ANEXO 2

### ARCHIVO XML DEL METADATO DE LA COBERTURA ACEQUIA

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gmd:MD_Metadata xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:gts="http://www.isotc211.org/2005/gts"
xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd
http://www.isotc211.org/2005/gmd/gmd.xsd http://www.isotc211.org/2005/srv
http://schemas.opengis.net/iso/19139/20060504/srv/srv.xsd">
  <gmd:fileIdentifier>
    <gco:CharacterString>f96e5b8f-a1da-406f-bd13-
2dcec21fd46f</gco:CharacterString>
  </gmd:fileIdentifier>
  <gmd:language>
    <gmd:LanguageCode
codeList="http://www.loc.gov/standards/iso639-2/" codeListValue="spa"/>
  </gmd:language>
  <gmd:characterSet>
    <gmd:MD_CharacterSetCode codeListValue="utf8"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_CharacterSetCode"/>
  </gmd:characterSet>
  <gmd:contact>
    <gmd:CI_ResponsibleParty>
      <gmd:individualName>
        <gco:CharacterString>ELIZABETH
GANCHALA</gco:CharacterString>
      </gmd:individualName>
      <gmd:organisationName>
        <gco:CharacterString>ESCUELA POLITÉCNICA DEL
EJÉRCITO</gco:CharacterString>
      </gmd:organisationName>

```

```
<gmd:positionName>
  <gco:CharacterString>TESISTA</gco:CharacterString>
</gmd:positionName>
<gmd:contactInfo>
  <gmd:CI_Contact>
    <gmd:phone>
      <gmd:CI_Telephone>
<gmd:voice>
<gco:CharacterString>593 987446384</gco:CharacterString>
</gmd:voice>
<gmd:facsimile gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:facsimile>
</gmd:CI_Telephone>
</gmd:phone>
<gmd:address>
<gmd:CI_Address>
<gmd:deliveryPoint gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:deliveryPoint>
<gmd:city>
<gco:CharacterString>QUITO</gco:CharacterString>
</gmd:city>
<gmd:administrativeArea>
<gco:CharacterString>PICHINCHA</gco:CharacterString>
</gmd:administrativeArea>
<gmd:postalCode>
<gco:CharacterString>EC170109</gco:CharacterString>
</gmd:postalCode>
<gmd:country>
<gco:CharacterString>ECUADOR</gco:CharacterString>
</gmd:country>
```

```
<gmd:electronicMailAddress>
<gco:CharacterString>ganchalaelizabeth@gmail.com</gco:CharacterString>
</gmd:electronicMailAddress>
</gmd:CI_Address>
</gmd:address>
</gmd:CI_Contact>
</gmd:contactInfo>
<gmd:role>
<gmd:CI_RoleCode codeListValue="author"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodetlists.xml#CI_RoleCode"/>
</gmd:role>
</gmd:CI_ResponsibleParty>
</gmd:contact>
<gmd:contact>
<gmd:CI_ResponsibleParty>
<gmd:individualName>
<gco:CharacterString>PAOLA MOREIRA</gco:CharacterString>
</gmd:individualName>
<gmd:organisationName>
<gco:CharacterString>ESCUELA POLITÉCNICA DEL
EJÉRCITO</gco:CharacterString>
</gmd:organisationName>
<gmd:positionName>
<gco:CharacterString>TESISTA</gco:CharacterString>
</gmd:positionName>
<gmd:contactInfo>
<gmd:CI_Contact>
<gmd:phone>
<gmd:CI_Telephone>
<gmd:voice>
<gco:CharacterString>593 984062565</gco:CharacterString>
</gmd:voice>
```

```
<gmd:facsimile>
<gco:CharacterString>593 (2) 2581-712</gco:CharacterString>
</gmd:facsimile>
</gmd:CI_Telephone>
</gmd:phone>
<gmd:address>
<gmd:CI_Address>
<gmd:deliveryPoint gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:deliveryPoint>
<gmd:city>
<gco:CharacterString>QUITO</gco:CharacterString>
</gmd:city>
<gmd:administrativeArea>
<gco:CharacterString>PICHINCHA</gco:CharacterString>
</gmd:administrativeArea>
<gmd:postalCode>
<gco:CharacterString>EC170109</gco:CharacterString>
</gmd:postalCode>
<gmd:country>
<gco:CharacterString>ECUADOR</gco:CharacterString>
</gmd:country>
<gmd:electronicMailAddress>
<gco:CharacterString>pao_mol6@hotmail.com</gco:CharacterString>
</gmd:electronicMailAddress>
</gmd:CI_Address>
</gmd:address>
</gmd:CI_Contact>
</gmd:contactInfo>
<gmd:role>
<gmd:CI_RoleCode
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
```



```

139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#CI_RoleCode"
codeListValue="author"/>

</gmd:role>

</gmd:CI_ResponsibleParty>

</gmd:contact>

<gmd:dateStamp>

<gco:DateTime>2013-03-04T15:30:27</gco:DateTime>

</gmd:dateStamp>

<gmd:metadataStandardName>

<gco:CharacterString>ISO 19115:2003/19139</gco:CharacterString>

</gmd:metadataStandardName>

<gmd:metadataStandardVersion>

<gco:CharacterString>1.0</gco:CharacterString>

</gmd:metadataStandardVersion>

<gmd:referenceSystemInfo>

<gmd:MD_ReferenceSystem>

<gmd:referenceSystemIdentifier>

<gmd:RS_Identifier>

<gmd:authority>

<gmd:CI_Citation>

<gmd:title>

<gco:CharacterString>SISTEMA DE REFERENCIA MUNDIAL WGS84, PROYECCIÓN UTM
ZONA 17S</gco:CharacterString>

</gmd:title>

<gmd:date>

<gmd:CI_Date>

<gmd:date>

<gco>Date>1984-09-04</gco>Date>

</gmd:date>

<gmd:dateType>

<gmd:CI_DateTypeCode
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#CI_DateTypeCode"
codeListValue="creation"/>

```

```

</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
<gmd:date>
<gmd:CI_Date>
<gmd:dateType>
<gmd:CI_DateTypeCode
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodetlists.xml#CI_DateTypeCode"
codeListValue=""/>
</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
</gmd:CI_Citation>
</gmd:authority>
<gmd:code>
<gco:CharacterString>EPSG: 32717</gco:CharacterString>
</gmd:code>
<gmd:codeSpace gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:codeSpace>
</gmd:RS_Identifier>
</gmd:referenceSystemIdentifier>
</gmd:MD_ReferenceSystem>
</gmd:referenceSystemInfo>
<gmd:identificationInfo>
<gmd:MD_DataIdentification>
<gmd:citation>
<gmd:CI_Citation>
<gmd:title>
<gco:CharacterString>RIO</gco:CharacterString>
</gmd:title>
<gmd:alternateTitle gco:nilReason="missing">

```

```
<gco:CharacterString/>
</gmd:alternateTitle>
<gmd:date>
<gmd:CI_Date>
<gmd:date>
<gco:DateTime>2013-03-04</gco:DateTime>
</gmd:date>
<gmd:dateType>
<gmd:CI_DateTypeCode codeListValue="publication"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodetlists.xml#CI_DateTypeCode"/>
</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
<gmd:edition>
<gco:CharacterString>2012-10-01</gco:CharacterString>
</gmd:edition>
<gmd:presentationForm>
<gmd:CI_PresentationFormCode codeListValue="mapDigital"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodetlists.xml#CI_PresentationFormCod
e"/>
</gmd:presentationForm>
</gmd:CI_Citation>
</gmd:citation>
<gmd:abstract>
<gco:CharacterString>COBERTURA VECTOR DE TIPO LÍNEA QUE REPRESENTA LA
EXCAVACION POCO PROFUNDA CONSTRUIDA EN TIERRA CON PROPÓSITOS DE DRENAJE O
IRRIGACIÓN</gco:CharacterString>
</gmd:abstract>
<gmd:purpose>
<gco:CharacterString>INFORMACIÓN DE HIDROGRAFÍA</gco:CharacterString>
</gmd:purpose>
<gmd:status>
```

```
<gmd:MD_ProgressCode codeListValue="completed"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_ProgressCode"/>

</gmd:status>

<gmd:pointOfContact>

<gmd:CI_ResponsibleParty>

<gmd:individualName gco:nilReason="missing">

<gco:CharacterString/>

</gmd:individualName>

<gmd:organisationName>

<gco:CharacterString>MUNICIPIO DEL DMQ, MUNICIPIO DEL CANTÓN
RUMIÑAHUI</gco:CharacterString>

</gmd:organisationName>

<gmd:positionName gco:nilReason="missing">

<gco:CharacterString/>

</gmd:positionName>

<gmd:contactInfo>

<gmd:CI_Contact>

<gmd:phone>

<gmd:CI_Telephone>

<gmd:voice>

<gco:CharacterString>593 (2) 2287-686</gco:CharacterString>

</gmd:voice>

<gmd:facsimile>

<gco:CharacterString>Venezuela 1039 y Chile</gco:CharacterString>

</gmd:facsimile>

</gmd:CI_Telephone>

</gmd:phone>

<gmd:address>

<gmd:CI_Address>

<gmd:deliveryPoint gco:nilReason="missing">

<gco:CharacterString/>

</gmd:deliveryPoint>
```

```

<gmd:city>
<gco:CharacterString>QUITO</gco:CharacterString>
</gmd:city>
<gmd:administrativeArea>
<gco:CharacterString>PICHINCHA</gco:CharacterString>
</gmd:administrativeArea>
<gmd:postalCode>
<gco:CharacterString>EC170109</gco:CharacterString>
</gmd:postalCode>
<gmd:country>
<gco:CharacterString>ECUADOR</gco:CharacterString>
</gmd:country>
<gmd:electronicMailAddress gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:electronicMailAddress>
</gmd:CI_Address>
</gmd:address>
</gmd:CI_Contact>
</gmd:contactInfo>
<gmd:role>
<gmd:CI_RoleCode codeListValue="originator"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#CI_RoleCode"/>
</gmd:role>
</gmd:CI_ResponsibleParty>
</gmd:pointOfContact>
<gmd:resourceMaintenance>
<gmd:MD_MaintenanceInformation>
<gmd:maintenanceAndUpdateFrequency>
<gmd:MD_MaintenanceFrequencyCode codeListValue="asNeeded"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_MaintenanceFreque
ncyCode"/>
</gmd:maintenanceAndUpdateFrequency>

```

```

<gmd:dateOfNextUpdate>
<gco:Date/>
</gmd:dateOfNextUpdate>
</gmd:MD_MaintenanceInformation>
</gmd:resourceMaintenance>
<gmd:graphicOverview>
<gmd:MD_BrowseGraphic>
<gmd:fileName gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:fileName>
<gmd:fileDescription>
<gco:CharacterString>thumbnail</gco:CharacterString>
</gmd:fileDescription>
</gmd:MD_BrowseGraphic>
</gmd:graphicOverview>
<gmd:graphicOverview>
<gmd:MD_BrowseGraphic>
<gmd:fileName gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:fileName>
<gmd:fileDescription>
<gco:CharacterString>large_thumbnail</gco:CharacterString>
</gmd:fileDescription>
</gmd:MD_BrowseGraphic>
</gmd:graphicOverview>
<gmd:descriptiveKeywords>
<gmd:MD_Keywords>
<gmd:keyword>
<gco:CharacterString>RED HIDROGRÁFICA, IRRIGACION</gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
<gmd:type>

```

```

<gmd:MD_KeywordTypeCode codeListValue="theme"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_KeywordTypeCode"/>
</gmd:type>
</gmd:MD_Keywords>
</gmd:descriptiveKeywords>
<gmd:descriptiveKeywords>
<gmd:MD_Keywords>
<gmd:keyword>
<gco:CharacterString>ECUADOR</gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
<gmd:type>
<gmd:MD_KeywordTypeCode codeListValue="place"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_KeywordTypeCode"/>
</gmd:type>
</gmd:MD_Keywords>
</gmd:descriptiveKeywords>
<gmd:resourceConstraints>
<gmd:MD_LegalConstraints>
<gmd:accessConstraints>
<gmd:MD_RestrictionCode codeListValue="copyright"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_RestrictionCode"/>
</gmd:accessConstraints>
<gmd:useConstraints>
<gmd:MD_RestrictionCode codeListValue=""
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_RestrictionCode"/>
</gmd:useConstraints>
<gmd:otherConstraints gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:otherConstraints>
</gmd:MD_LegalConstraints>
</gmd:resourceConstraints>
<gmd:spatialRepresentationType>

```

```

<gmd:MD_SpatialRepresentationTypeCode codeListValue="vector"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_SpatialRepresentati
onTypeCode"/>

</gmd:spatialRepresentationType>

<gmd:spatialResolution>

<gmd:MD_Resolution>

<gmd:equivalentScale>

<gmd:MD_RepresentativeFraction>

<gmd:denominator>

<gco:Integer>5000</gco:Integer>

</gmd:denominator>

</gmd:MD_RepresentativeFraction>

</gmd:equivalentScale>

</gmd:MD_Resolution>

</gmd:spatialResolution>

<gmd:language>

<gmd:LanguageCode codeList="http://www.loc.gov/standards/iso639-2/"
codeListValue="spa"/>

</gmd:language>

<gmd:characterSet>

<gmd:MD_CharacterSetCode codeListValue="utf8"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_CharacterSetCode"/>

</gmd:characterSet>

<gmd:topicCategory>

<gmd:MD_TopicCategoryCode>environment</gmd:MD_TopicCategoryCode>

</gmd:topicCategory>

<gmd:extent>

<gmd:EX_Extent>

<gmd:geographicElement>

<gmd:EX_BoundingPolygon/>

</gmd:geographicElement>

<gmd:temporalElement>

<gmd:EX_TemporalExtent>

```



```
<gmd:extent>
<gml:TimePeriod gml:id="d2947e433a1052958">
<gml:beginPosition/>
<gml:endPosition/>
</gml:TimePeriod>
</gmd:extent>
</gmd:EX_TemporalExtent>
</gmd:temporalElement>
</gmd:EX_Extent>
</gmd:extent>
<gmd:extent>
<gmd:EX_Extent>
<gmd:geographicElement>
<gmd:EX_GeographicBoundingBox>
<gmd:extentTypeCode>
<gco:Boolean>>false</gco:Boolean>
</gmd:extentTypeCode>
<gmd:westBoundLongitude>
<gco:Decimal>-91.6639</gco:Decimal>
</gmd:westBoundLongitude>
<gmd:eastBoundLongitude>
<gco:Decimal>-75.2168</gco:Decimal>
</gmd:eastBoundLongitude>
<gmd:southBoundLatitude>
<gco:Decimal>-5.00031</gco:Decimal>
</gmd:southBoundLatitude>
<gmd:northBoundLatitude>
<gco:Decimal>1.43778</gco:Decimal>
</gmd:northBoundLatitude>
</gmd:EX_GeographicBoundingBox>
</gmd:geographicElement>
<gmd:geographicElement>
```

```

<gmd:EX_BoundingPolygon/>
</gmd:geographicElement>
</gmd:EX_Extent>
</gmd:extent>
<gmd:supplementalInformation>
<gco:CharacterString>You can customize the template to suit your needs.
You can add and remove fields and fill out default information (e.g.
contact details). Fields you can not change in the default view may be
accessible in the more comprehensive (and more complex) advanced view.
You can even use the XML editor to create custom structures, but they
have to be validated by the system, so know what you do :-
)</gco:CharacterString>
</gmd:supplementalInformation>
</gmd:MD_DataIdentification>
</gmd:identificationInfo>
<gmd:distributionInfo>
<gmd:MD_Distribution>
<gmd:distributionFormat>
<gmd:MD_Format>
<gmd:name>
<gco:CharacterString>SHP</gco:CharacterString>
</gmd:name>
<gmd:version>
<gco:CharacterString>ARCGIS 9.3</gco:CharacterString>
</gmd:version>
<gmd:amendmentNumber gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:amendmentNumber>
</gmd:MD_Format>
</gmd:distributionFormat>
<gmd:distributor>
<gmd:MD_Distributor>
<gmd:distributorContact>
<gmd:CI_ResponsibleParty>
<gmd:individualName gco:nilReason="missing">

```

```
<gco:CharacterString/>
</gmd:individualName>
<gmd:organisationName gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:organisationName>
<gmd:positionName gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:positionName>
<gmd:contactInfo>
<gmd:CI_Contact>
<gmd:phone>
<gmd:CI_Telephone>
<gmd:voice gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:voice>
<gmd:facsimile gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:facsimile>
</gmd:CI_Telephone>
</gmd:phone>
<gmd:address>
<gmd:CI_Address>
<gmd:deliveryPoint gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:deliveryPoint>
<gmd:city gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:city>
<gmd:administrativeArea gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:administrativeArea>
<gmd:postalCode gco:nilReason="missing">
```

```

<gco:CharacterString/>
</gmd:postalCode>
<gmd:country gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:country>
<gmd:electronicMailAddress>
<gco:CharacterString>ganchalaelizabeth@gmail.com,
pao_mo16@hotmail.com</gco:CharacterString>
</gmd:electronicMailAddress>
</gmd:CI_Address>
</gmd:address>
</gmd:CI_Contact>
</gmd:contactInfo>
<gmd:role>
<gmd:CI_RoleCode
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#CI_RoleCode"
codeListValue="author"/>
</gmd:role>
</gmd:CI_ResponsibleParty>
</gmd:distributorContact>
<gmd:distributionOrderProcess>
<gmd:MD_StandardOrderProcess/>
</gmd:distributionOrderProcess>
</gmd:MD_Distributor>
</gmd:distributor>
<gmd:transferOptions>
<gmd:MD_DigitalTransferOptions>
<gmd:onLine>
<gmd:CI_OnlineResource>
<gmd:linkage>
<gmd:URL>http://ideaspe.espe.edu.ec/cgi-bin/CHILLOS</gmd:URL>
</gmd:linkage>
<gmd:protocol>

```

```
<gco:CharacterString>OGC:WMS-1.3.0-http-get-map</gco:CharacterString>
</gmd:protocol>
<gmd:applicationProfile gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:applicationProfile>
<gmd:name>
<gco:CharacterString>CHILLOS</gco:CharacterString>
</gmd:name>
<gmd:description gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:description>
</gmd:CI_OnlineResource>
</gmd:onLine>
</gmd:MD_DigitalTransferOptions>
</gmd:transferOptions>
<gmd:transferOptions>
<gmd:MD_DigitalTransferOptions>
<gmd:onLine>
<gmd:CI_OnlineResource>
<gmd:linkage>
<gmd:URL>http://ideespe.espe.edu.ec/cgi-bin/CHILLOS</gmd:URL>
</gmd:linkage>
<gmd:protocol>
<gco:CharacterString>OGC:WMS-1.3.0-http-get-map</gco:CharacterString>
</gmd:protocol>
<gmd:applicationProfile gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:applicationProfile>
<gmd:name>
<gco:CharacterString>CHILLOS</gco:CharacterString>
</gmd:name>
<gmd:description gco:nilReason="missing">
```

```

<gco:CharacterString/>
</gmd:description>
</gmd:CI_OnlineResource>
</gmd:onLine>
<gmd:onLine>
<gmd:CI_OnlineResource>
<gmd:linkage>
<gmd:URL>http://localhost:8080/geonetwork/srv/en/resources.get?uuid=f96e5
b8f-alda-406f-bd13-2dcec21fd46f&fname=&access=private</gmd:URL>
</gmd:linkage>
<gmd:protocol>
<gco:CharacterString>WWW:DOWNLOAD-1.0-http--
download</gco:CharacterString>
</gmd:protocol>
<gmd:name>
<gmx:MimeType xmlns:gmx="http://www.isotc211.org/2005/gmx" type=""/>
</gmd:name>
<gmd:description>
<gco:CharacterString/>
</gmd:description>
</gmd:CI_OnlineResource>
</gmd:onLine>
<gmd:onLine>
<gmd:CI_OnlineResource>
<gmd:linkage>
<gmd:URL/>
</gmd:linkage>
<gmd:protocol>
<gco:CharacterString>OGC:WMS-1.1.1-http-get-map</gco:CharacterString>
</gmd:protocol>
<gmd:name gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:name>

```

```
<gmd:description gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:description>
</gmd:CI_OnlineResource>
</gmd:onLine>
</gmd:MD_DigitalTransferOptions>
</gmd:transferOptions>
</gmd:MD_Distribution>
</gmd:distributionInfo>
<gmd:dataQualityInfo>
<gmd:DQ_DataQuality>
<gmd:scope>
<gmd:DQ_Scope>
<gmd:level>
<gmd:MD_ScopeCode codeListValue="dataset"
codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19
139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodellists.xml#MD_ScopeCode"/>
</gmd:level>
</gmd:DQ_Scope>
</gmd:scope>
<gmd:lineage>
<gmd:LI_Lineage>
<gmd:statement gco:nilReason="missing">
<gco:CharacterString/>
</gmd:statement>
</gmd:LI_Lineage>
</gmd:lineage>
</gmd:DQ_DataQuality>
</gmd:dataQualityInfo>
</gmd:MD_Metadata>
```

## ANEXO 3

### ARCHIVO CHILLOS.map

```
# Archivo MAP del valle de Los Chillos
#
# Inicio del archivo MAP
#
MAP
    EXTENT 755693.447689 9934846.900000 826874.302311 9975515.300000
    SIZE 600 500
    UNITS meters
    SHAPEPATH "/var/www/visualizador_de_mapas/mapdata/CHILLOS/"
    SYMBOLSET
"/var/www/visualizador_de_mapas/config/common/symbols/symbols.sym"
    FONTSET
"/var/www/visualizador_de_mapas/config/common/fonts/msfontset.txt"
    RESOLUTION 96
    IMAGETYPE png
    INTERLACE ON
#CONFIG "PROJ_LIB" "/usr/local/share/proj/"
PROJECTION
    "init=epsg:32717"
END
#
# Formatos de imagen para GD
#
OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    DRIVER "GD/PNG"
    MIMETYPE "image/png"
    IMAGEMODE RGB
    FORMATOPTION INTERLACE=OFF
```



```
    TRANSPARENT OFF
    EXTENSION "png"
END

OUTPUTFORMAT
    NAME "png8"
    DRIVER "GD/PNG"
    MIMETYPE "image/png"
    IMAGEMODE PC256
    FORMATOPTION INTERLACE=OFF
    TRANSPARENT OFF
    EXTENSION "png"
END

OUTPUTFORMAT
    NAME "jpeg"
    DRIVER "GD/JPEG"
    MIMETYPE "image/jpeg"
    IMAGEMODE RGB
    FORMATOPTION "QUALITY=70"
    EXTENSION "jpg"
END

#
# Formatos de imagen para AGG
#

OUTPUTFORMAT
    # 24 bit PNG
    NAME 'agg_png'
    DRIVER AGG/PNG
    IMAGEMODE RGB
END

OUTPUTFORMAT
    # 32 bit PNG with alpha channel from transparency
    NAME 'agg_pnga'
```

```
DRIVER AGG/PNG
IMAGEMODE RGBA
END
OUTPUTFORMAT
# 8 bit PNG
NAME 'agg_png8'
DRIVER AGG/PNG
IMAGEMODE RGB
FORMATOPTION "QUANTIZE_FORCE=ON"
FORMATOPTION "QUANTIZE_DITHER=OFF"
FORMATOPTION "QUANTIZE_COLORS=256"
END
OUTPUTFORMAT
NAME 'agg_jpeg'
DRIVER AGG/JPEG
IMAGEMODE RGB
END
OUTPUTFORMAT
NAME GTiff
DRIVER "GDAL/GTiff"
MIMETYPE "image/tiff"
IMAGEMODE RGB
#FORMATOPTION "TFW=YES"
#FORMATOPTION "COMPRESS=PACKBITS"
EXTENSION "tif"
END
OUTPUTFORMAT
NAME imagemap
MIMETYPE "text/html"
FORMATOPTION SKIPENDTAG=OFF
DRIVER imagemap
END
```

```
#
# Inicio de la interface WEB
#
WEB

    TEMPLATE "map.phtml"

    IMAGEPATH "/var/www/tmp/"

    IMAGEURL "/tmp/"

    METADATA # Inicio de la propiedad METADATA

        "MAPFILE_ENCODING" "UTF-8"

        "ows_title"      "Geoservicio del Proyecto: Diseno del Sistema
Geoespacial para la Gestion Ambiental del valle de Los Chillos"

        "wms_onlineresource" "http://ideespe.espe.edu.ec/cgi-
bin/mapserv?map=/var/www/visualizador_de_mapas/config/CHILLOS/CHILLOS.map
"

        "wms_service_onlineresource" "http://ideespe.espe.edu.ec/cgi-
bin/mapserv?map=/var/www/visualizador_de_mapas/config/CHILLOS/CHILLOS.map
"

        "ows_schemas_location" "http://schemas.opengis.net"

        "ows_srs"          "EPSG:32717"

        "ows_keywordlist"  "WMS, WFS, IDEESPE"

        "wms_abstract"     "Servicio de Visualizacion de Mapas del Proyecto:
Diseno del Sistema Geoespacial para la Gestion Ambiental del valle de Los
Chillos"

        "wfs_abstract"    "Servicio de Descarga de Fenomenos de Mapas del
Proyecto: Diseno del Sistema Geoespacial para la Gestion Ambiental del
valle de Los Chillos"

        "wms_contactorganization" "ESPE"

        "wms_contactvoicetelephone" "+593 02 2234089"

        "wms_contactperson" "Oswaldo Padilla"

        "wms_contactelectronicmailaddress" "ideespe@gmail.com"

        "wms_address"      "Av. El Progreso S/N - Sangolqui - Ecuador"

        "wms_adresstype"  "institucional"

        "wms_postcode"    "none"

        "wms_country"     "Ecuador"

        "wms_city"        "Quito"

        "wms_stateorprovince" "Pichincha"
```

```
"ows_fees" "none"

"ows_accessconstraints" "none"

END # Fin de la propiedad METADATA

END # Fin de la interface WEB

#

# Inicio del objeto REFERENCE

#

REFERENCE

IMAGE "/var/www/visualizador_de_mapas/images/CHILLOS.png"

SIZE 230 150

EXTENT 755693.447689 9934846.900000 826874.302311 9975515.300000

STATUS ON

COLOR -1 -1 -1

OUTLINECOLOR 0 0 0

END # Fin del objeto REFERENCE

#

# Inicio del objeto LEGEND

#

LEGEND # Inicio de la interface LEGEND

END # Fin de la interface LEGEND

#

# Inicio de la interface SCALEBAR

#

SCALEBAR

STATUS on

TRANSPARENT off

INTERVALS 4

SIZE 200 3

UNITS kilometers

COLOR 250 250 250
```

```
OUTLINECOLOR 0 0 0
BACKGROUNDCOLOR 100 100 100
STYLE 0
POSTLABELCACHE true
LABEL # Inicio de la propiedad LABEL
    COLOR 0 0 90
    #OUTLINECOLOR 200 200 200
    SIZE small
END # Fin de la propiedad LABEL
END # Fin de la interface SCALEBAR

#===== INICIO DE LA SECCIÓN LAYER =====#

LAYER
    NAME 'zona_administrativa'
    TYPE POLYGON
    DUMP true
    TOLERANCE 6
    TOLERANCEUNITS pixels
    TEMPLATE void
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"
    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."zona_administrativa" USING UNIQUE
gid USING srid=32717'
    METADATA
        'ows_title' 'zona_administrativa'
        'wms_srs' 'EPSG:32717'
        'wms_extent' '755693.447689 9934846.900000 826874.302311
9975515.300000'
        "gml_include_items" "all"
    END
STATUS ON
```

```
TRANSPARENCY 29

  MINSCALE 70000

  LABELCACHE on

  LABELITEM "nam"

  LABELMAXSCALE 400000

  LABELMINSCALE 70000

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASSITEM 'id'

  CLASS

  NAME 'Alangasí'

  EXPRESSION ( ([id] >= 5.545) AND ([id] <= 6.455) )

  STYLE

    WIDTH 0.91

    OUTLINECOLOR 0 0 0

    COLOR 170 66 255

  END

  LABEL

    TYPE truetype

    FONT "FreeSans"

    SIZE 6.5

    ANGLE auto

    COLOR 0 112 0

    OUTLINECOLOR 255 255 255

    MINDISTANCE 200

    MINFEATURESIZE 10
```

```
END

END

CLASS

NAME 'Amaguaña'

EXPRESSION ( ([id] >= 3.727) AND ([id] <= 4.636) )

STYLE

WIDTH 0.91

OUTLINECOLOR 0 0 0

COLOR 237 194 237

END

LABEL

TYPE truetype

FONT "FreeSans"

SIZE 6.5

ANGLE auto

COLOR 0 112 0

OUTLINECOLOR 255 255 255

MINDISTANCE 200

MINFEATURESIZE 10

END

END

CLASS

NAME 'Conocoto'

EXPRESSION ( ([id] >= 2.818) AND ([id] <= 3.727) )

STYLE

WIDTH 0.91

OUTLINECOLOR 0 0 0

COLOR 255 170 127

END

LABEL

TYPE truetype

FONT "FreeSans"
```

```
        SIZE 6.5
        ANGLE auto
        COLOR 0 112 0
            OUTLINECOLOR 255 255 255
        MINDISTANCE 200
        MINFEATURESIZE 10
    END
END

    CLASS
    NAME 'Cotogchoa'
    EXPRESSION ( ([id] >= 6.455) AND ([id] <= 7.364) )
    STYLE
        WIDTH 0.91
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 255 255 0
    END

        LABEL
            TYPE truetype
            FONT "FreeSans"
            SIZE 6.5
            ANGLE auto
            COLOR 0 112 0
                OUTLINECOLOR 255 255 255
            MINDISTANCE 200
            MINFEATURESIZE 10
        END
    END

    CLASS
    NAME 'Guangopolo'
    EXPRESSION ( ([id] >= 1.000) AND ([id] <= 1.909) )
    STYLE
        WIDTH 0.91
```



```
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 146 170 255
END
    LABEL
        TYPE truetype
        FONT "FreeSans"
    SIZE 6.5
    ANGLE auto
    COLOR 0 112 0
        OUTLINECOLOR 255 255 255
    MINDISTANCE 200
    MINFEATURESIZE 10
END
END
CLASS
    NAME 'La Merced'
    EXPRESSION ( ([id] >= 1.909) AND ([id] <= 2.818) )
    STYLE
        WIDTH 0.91
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 231 143 196
    END
        LABEL
            TYPE truetype
            FONT "FreeSans"
        SIZE 6.5
        ANGLE auto
        COLOR 0 112 0
            OUTLINECOLOR 255 255 255
        MINDISTANCE 200
        MINFEATURESIZE 10
    END
END
```

```
END

CLASS

  NAME 'Pintag'

  EXPRESSION ( ([id] >= 4.636) AND ([id] <= 5.545) )

  STYLE

    WIDTH 0.91

    OUTLINECOLOR 0 0 0

    COLOR 168 252 182

  END

  LABEL

    TYPE truetype

    FONT "FreeSans"

    SIZE 6.5

    ANGLE auto

    COLOR 0 112 0

    OUTLINECOLOR 255 255 255

    MINDISTANCE 200

    MINFEATURESIZE 10

  END

END

CLASS

  NAME 'Rumipamba'

  EXPRESSION ( ([id] >= 7.364) AND ([id] <= 8.273) )

  STYLE

    WIDTH 0.91

    OUTLINECOLOR 0 0 0

    COLOR 130 221 253

  END

  LABEL

    TYPE truetype

    FONT "FreeSans"

    SIZE 6.5
```

```
    ANGLE auto
    COLOR 0 112 0
        OUTLINECOLOR 255 255 255
    MINDISTANCE 200
    MINFEATURESIZE 10
END
END
CLASS
    NAME 'Sangolquí'
    EXPRESSION ( ([id] >= 8.273) AND ([id] <= 9.182) )
    STYLE
        WIDTH 0.91
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 255 197 218
    END
    LABEL
        TYPE truetype
        FONT "FreeSans"
        SIZE 6.5
        ANGLE auto
        COLOR 0 112 0
            OUTLINECOLOR 255 255 255
        MINDISTANCE 200
        MINFEATURESIZE 10
    END
END
CLASS
    NAME 'San Pedro de Taboada'
    EXPRESSION ( ([id] >= 10.091) AND ([id] <= 11.000) )
    STYLE
        WIDTH 0.91
        OUTLINECOLOR 0 0 0
```

```
        COLOR 189 147 231
    END
        LABEL
            TYPE truetype
            FONT "FreeSans"
        SIZE 6.5
        ANGLE auto
        COLOR 0 112 0
            OUTLINECOLOR 255 255 255
        MINDISTANCE 200
        MINFEATURESIZE 10
    END
END
CLASS
    NAME 'San Rafael'
    EXPRESSION ( ([id] >= 9.182) AND ([id] <= 10.091) )
    STYLE
        WIDTH 0.91
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 89 100 255
    END
        LABEL
            TYPE truetype
            FONT "FreeSans"
        SIZE 6.5
        ANGLE auto
        COLOR 0 112 0
            OUTLINECOLOR 255 255 255
        MINDISTANCE 200
        MINFEATURESIZE 10
    END
END
END
```

END

LAYER

NAME 'zona\_sin\_informacion'

TYPE POLYGON

DUMP true

TOLERANCE 6

TOLERANCEUNITS pixels

TEMPLATE void

CONNECTIONTYPE postgis

CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432  
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

DATA 'the\_geom FROM "ig\_schema"."zona\_sin\_informacion" USING UNIQUE  
gid USING srid=32717'

METADATA

'ows\_title' 'zona\_sin\_informacion'

'wms\_srs' 'EPSG:32717'

'wms\_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

"gml\_include\_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 49

MAXSCALE 90000

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no\_defs'

END

CLASS

NAME 'Zona sin infromación'

```
STYLE
    WIDTH 0.91
    OUTLINECOLOR 255 255 255
    COLOR 255 185 171
END
END
END
LAYER
    NAME 'zona_edificada'
    TYPE POLYGON
    DUMP true
    TOLERANCE 6
    TOLERANCEUNITS pixels
    TEMPLATE void
    EXTENT 755693.447689 9934846.900000 826874.302311 9975515.300000
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"
    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."zona_edificada" USING UNIQUE gid
USING srid=32717'
    METADATA
        'ows_title' 'zona_edificada'
    END
    STATUS ON
    TRANSPARENCY 70
    MAXSCALE 90000
    LABELCACHE on
    LABELITEM "nam"
    LABELMAXSCALE 90000
    LABELMINSCALE 200
    PROJECTION
        'proj=utm'
        'zone=17'
```

```
'south'  
'datum=WGS84'  
'units=m'  
'no_defs'  
END  
CLASSITEM 'ID'  
CLASS  
  NAME 'Instituciones'  
  EXPRESSION ( ([ID] >= 1.000) AND ([ID] <= 1.500) )  
  STYLE  
    WIDTH 0.91  
    OUTLINECOLOR 255 255 255  
    COLOR 255 55 195  
  END  
  LABEL  
    TYPE truetype  
    FONT "FreeSans"  
    SIZE 6.5  
    ANGLE auto  
    COLOR 0 0 0  
    MINDISTANCE 200  
    MINFEATURESIZE 10  
  END  
END  
CLASS  
  NAME 'Predios'  
  EXPRESSION ( ([ID] >= 1.500) AND ([ID] <= 2.000) )  
  STYLE  
    WIDTH 0.35  
    OUTLINECOLOR 255 255 255  
    COLOR 253 249 111  
  END
```

```
END

END

LAYER

  NAME 'parque'

  TYPE POLYGON

  DUMP true

  TOLERANCE 6

  TOLERANCEUNITS pixels

  TEMPLATE void

  CONNECTIONTYPE postgis

  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

  DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."parque" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'

  METADATA

    'ows_title' 'parque'

    'wms_srs' 'EPSG:32717'

    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

    "gml_include_items" "all"

  END

  STATUS ON

  TRANSPARENCY 100

  MAXSCALE 90000

  PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'

    'south'

    'datum=WGS84'

    'units=m'

    'no_defs'

  END

  CLASS
```



```
NAME 'Parque'

STYLE

  WIDTH 0.91

  OUTLINECOLOR 255 255 255

  COLOR 116 254 133

END

END

END

LAYER

  NAME 'complejo_comercial'

  TYPE POLYGON

  DUMP true

  TOLERANCE 6

  TOLERANCEUNITS pixels

  TEMPLATE void

  CONNECTIONTYPE postgis

  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

  DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."complejo_comercial" USING UNIQUE gid
USING srid=32717'

  METADATA

    'ows_title' 'complejo_comercial'

    'wms_srs' 'EPSG:32717'

    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

    "gml_include_items" "all"

  END

  STATUS ON

  TRANSPARENCY 100

  MAXSCALE 90000

  PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'
```

```
'south'  
'datum=WGS84'  
'units=m'  
'no_defs'  
END  
CLASS  
  NAME 'Complejo comercial'  
  STYLE  
    WIDTH 0.91  
    OUTLINECOLOR 255 255 255  
    COLOR 247 187 229  
  END  
END  
END  
  
LAYER  
  NAME 'cementerio'  
  TYPE POLYGON  
  DUMP true  
  TOLERANCE 6  
  TOLERANCEUNITS pixels  
  TEMPLATE void  
  CONNECTIONTYPE postgis  
  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432  
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"  
  DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."cementerio" USING UNIQUE gid USING  
srid=32717'  
  METADATA  
    'ows_title' 'cementerio'  
    'wms_srs' 'EPSG:32717'  
    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'  
    "gml_include_items" "all"  
END
```

```
STATUS ON

TRANSPARENCY 100

    MAXSCALE 90000

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASS

    NAME 'Cementerio'

    STYLE

        WIDTH 0.91

        OUTLINECOLOR 255 255 255

        COLOR 164 161 154

    END

END

END

LAYER

    NAME 'base_militar'

    TYPE POLYGON

    DUMP true

    TOLERANCE 6

    TOLERANCEUNITS pixels

    TEMPLATE void

    CONNECTIONTYPE postgis

    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."base_militar" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'
```

```
METADATA
    'ows_title' 'base_militar'
    'wms_srs' 'EPSG:32717'
    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'
    "gml_include_items" "all"
END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

    MAXSCALE 90000

PROJECTION

    'proj=utm'
    'zone=17'
    'south'
    'datum=WGS84'
    'units=m'
    'no_defs'
END

CLASS

    NAME 'Base militar'

    STYLE

        WIDTH 0.91

        OUTLINECOLOR 255 255 255

        COLOR 148 170 131

    END

END

LAYER

    NAME 'balneario'

    TYPE POLYGON

    DUMP true

    TOLERANCE 6
```

```
TOLERANCEUNITS pixels

TEMPLATE void

CONNECTIONTYPE postgis

CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."balneario" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'

METADATA

    'ows_title' 'balneario'

    'wms_srs' 'EPSG:32717'

    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

    "gml_include_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

    MAXSCALE 90000

PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'

    'south'

    'datum=WGS84'

    'units=m'

    'no_defs'

END

CLASS

    NAME 'Balneario'

    STYLE

        WIDTH 0.91

        OUTLINECOLOR 255 255 255

        COLOR 165 255 255

    END

END

END
```

```
LAYER

  NAME 'rio_principal'

  TYPE POLYGON

  DUMP true

  TOLERANCE 6

  TOLERANCEUNITS pixels

  TEMPLATE void

  CONNECTIONTYPE postgis

  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

  DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."rio_principal" USING UNIQUE gid
USING srid=32717'

  METADATA

    'ows_title' 'rio_principal'

    'wms_srs' 'EPSG:32717'

    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

    "gml_include_items" "all"

  END

  STATUS ON

  TRANSPARENCY 69

  MAXSCALE 90000

  LABELCACHE on

  LABELITEM "nam"

  LABELMAXSCALE 90000

  LABELMINSCALE 200

  PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'

    'south'

    'datum=WGS84'

    'units=m'

    'no_defs'
```

```
END

CLASS

  NAME 'Río principal'

  STYLE

    WIDTH 0.91

    OUTLINECOLOR 0 85 255

    COLOR 0 85 255

  END

  LABEL

    TYPE truetype

    FONT "FreeSans"

    SIZE 6.5

    ANGLE auto

    COLOR 0 85 255

    OUTLINECOLOR 255 255 255

    MINDISTANCE 200

    MINFEATURESIZE 10

  END

END

END

LAYER

  NAME 'lago_laguna'

  TYPE POLYGON

  DUMP true

  TOLERANCE 6

  TOLERANCEUNITS pixels

  TEMPLATE void

  CONNECTIONTYPE postgis

  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

  DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."lago_laguna" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'
```

```
METADATA
    'ows_title' 'lago_laguna'
    'wms_srs' 'EPSG:32717'
    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'
    "gml_include_items" "all"
END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

    MAXSCALE 90000

    LABELCACHE on

    LABELITEM "nam"

    LABELMAXSCALE 90000

    LABELMINSCALE 200

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASS

    NAME 'Lago_laguna'

    STYLE

        WIDTH 0.91

        OUTLINECOLOR 0 85 255

        COLOR 0 85 255

    END

    LABEL

        TYPE truetype

        FONT "FreeSans"

        SIZE 6.5
```



```
    ANGLE auto
    COLOR 0 85 255
        OUTLINECOLOR 255 255 255
    MINDISTANCE 200
    MINFEATURESIZE 10
END
END
END

LAYER
    NAME 'curva_nivel'
    TYPE LINE
    DUMP true
    TOLERANCE 6
    TOLERANCEUNITS pixels
    TEMPLATE void
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"
    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."curva_nivel" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'
    METADATA
        'ows_title' 'curva_nivel'
        'wms_srs' 'EPSG:32717'
        'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'
        "gml_include_items" "all"
    END
    STATUS ON
    TRANSPARENCY 49
    LABELCACHE on
    LABELITEM "crv"
    PROJECTION
        'proj=utm'
```

```
'zone=17'  
'south'  
'datum=WGS84'  
'units=m'  
'no_defs'  
END  
CLASS  
    NAME 'Curva de nivel'  
    STYLE  
        WIDTH 0.56  
        COLOR 248 188 84  
    END  
    LABEL  
        TYPE truetype  
        FONT "FreeSans"  
        SIZE 6  
        ANGLE auto  
        COLOR 248 188 84  
        MINDISTANCE 200  
        MINFEATURESIZE 10  
    END  
END  
END  
  
LAYER  
    NAME 'rio_secundario'  
    TYPE LINE  
    DUMP true  
    TOLERANCE 6  
    TOLERANCEUNITS pixels  
    TEMPLATE void  
    CONNECTIONTYPE postgis
```

```
CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."rio_secundario" USING UNIQUE gid
USING srid=32717'

METADATA

  'ows_title' 'rio_secundario'

  'wms_srs' 'EPSG:32717'

  'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

  "gml_include_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 49

  MAXSCALE 90000

  LABELCACHE on

  LABELITEM "nam"

  LABELMAXSCALE 90000

  LABELMINSCALE 200

PROJECTION

  'proj=utm'

  'zone=17'

  'south'

  'datum=WGS84'

  'units=m'

  'no_defs'

END

CLASS

  NAME 'Río secundario'

  STYLE

    WIDTH 0.91

    COLOR 0 85 255

  END

  LABEL

    TYPE truetype
```

```
        FONT "FreeSans"

        SIZE 6.5

        ANGLE auto

        COLOR 0 85 255

        OUTLINECOLOR 255 255 255

        MINDISTANCE 200

        MINFEATURESIZE 10

    END

END

END

LAYER

    NAME 'vias'

    TYPE LINE

    DUMP true

    TOLERANCE 6

    TOLERANCEUNITS pixels

    TEMPLATE void

    CONNECTIONTYPE postgis

    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."vias" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'

    METADATA

        'ows_title' 'vias'

        'wms_srs' 'EPSG:32717'

        'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

        "gml_include_items" "all"

    END

STATUS ON

TRANSPARENCY 49

    MAXSCALE 90000

    LABELCACHE on

    LABELITEM "nam"
```

```
LABELMAXSCALE 90000

LABELMINSCALE 200

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASS

  NAME 'Vías'

  STYLE

    WIDTH 0.91

    COLOR 76 74 71

  END

  LABEL

    TYPE truetype

    FONT "FreeSans"

    SIZE 6.5

    ANGLE auto

    COLOR 76 74 71

    OUTLINECOLOR 255 255 255

    MINDISTANCE 200

    MINFEATURESIZE 10

  END

END

END

LAYER

  NAME 'acequia'

  TYPE LINE

  DUMP true
```

```
TOLERANCE 6

TOLERANCEUNITS pixels

TEMPLATE void

CONNECTIONTYPE postgis

CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."acequia" USING UNIQUE gid USING
srid=32717'

METADATA

    'ows_title' 'acequia'

    'wms_srs' 'EPSG:32717'

    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

    "gml_include_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 49

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASS

    NAME 'Acequia'

    STYLE

        WIDTH 0.91

        COLOR 0 85 255

    END

END

END

LAYER
```

```
NAME 'residuos_solidos_caracterizaciones'
TYPE POINT
DUMP true
TOLERANCE 6
TOLERANCEUNITS pixels
TEMPLATE void
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"
DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."residuos_solidos_caracterizaciones"
USING UNIQUE gid USING srid=32717'
METADATA
    'ows_title' 'residuos_solidos_caracterizaciones'
    'wms_srs' 'EPSG:32717'
    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'
    "gml_include_items" "all"
END
STATUS ON
TRANSPARENCY 100
PROJECTION
    'proj=utm'
    'zone=17'
    'south'
    'datum=WGS84'
    'units=m'
    'no_defs'
END
CLASS
    NAME 'Residuos solidos'
    STYLE
        SYMBOL "pto_med"
        SIZE 8
        OUTLINECOLOR 0 0 0
```

```
        COLOR 170 170 0

    END

END

END

LAYER

    NAME 'emisiones_ruido_caracterizaciones'

    TYPE POINT

    DUMP true

    TOLERANCE 6

    TOLERANCEUNITS pixels

    TEMPLATE void

    CONNECTIONTYPE postgis

    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."emisiones_ruido_caracterizaciones"
USING UNIQUE gid USING srid=32717'

    METADATA

        'ows_title' 'emisiones_ruido_caracterizaciones'

        'wms_srs' 'EPSG:32717'

        'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

        "gml_include_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'

    'south'

    'datum=WGS84'

    'units=m'

    'no_defs'

END
```



```
CLASS
    NAME 'Emisiones de ruido'
    STYLE
        SYMBOL "pto_med"
        SIZE 8
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 255 85 0
    END
END
END
LAYER
    NAME 'emisiones_aire_caracterizaciones'
    TYPE POINT
    DUMP true
    TOLERANCE 6
    TOLERANCEUNITS pixels
    TEMPLATE void
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"
    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."emisiones_aire_caracterizaciones"
USING UNIQUE gid USING srid=32717'
    METADATA
        'ows_title' 'emisiones_aire_caracterizaciones'
        'wms_srs' 'EPSG:32717'
        'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'
        "gml_include_items" "all"
    END
    STATUS ON
    TRANSPARENCY 100
    PROJECTION
        'proj=utm'
        'zone=17'
```

```
'south'  
'datum=WGS84'  
'units=m'  
'no_defs'  
END  
CLASS  
  NAME 'Emisiones al aire'  
  STYLE  
    SYMBOL "pto_med"  
    SIZE 8  
    OUTLINECOLOR 0 0 0  
    COLOR 177 174 167  
  END  
END  
END  
LAYER  
  NAME 'descargas_liquidadas_caracterizaciones'  
  TYPE POINT  
  DUMP true  
  TOLERANCE 6  
  TOLERANCEUNITS pixels  
  TEMPLATE void  
  CONNECTIONTYPE postgis  
  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432  
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"  
  DATA 'the_geom FROM  
"ig_schema"."descargas_liquidadas_caracterizaciones" USING UNIQUE gid USING  
srid=32717'  
  METADATA  
    'ows_title' 'descargas_liquidadas_caracterizaciones'  
    'wms_srs' 'EPSG:32717'  
    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'  
    "gml_include_items" "all"
```

```
END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASS

    NAME 'Descargas líquidas'

    STYLE

        SYMBOL "pto_med"

        SIZE 8

        OUTLINECOLOR 0 0 0

        COLOR 28 255 237

    END

END

END

LAYER

    NAME 'residuos_solidos_muestreos'

    TYPE POINT

    DUMP true

    TOLERANCE 6

    TOLERANCEUNITS pixels

    TEMPLATE void

    CONNECTIONTYPE postgis

    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"
```

```
DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."residuos_solidos_muestreos" USING
UNIQUE gid USING srid=32717'
```

```
METADATA
```

```
'ows_title' 'residuos_solidos_muestreos'
```

```
'wms_srs' 'EPSG:32717'
```

```
'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'
```

```
"gml_include_items" "all"
```

```
END
```

```
STATUS ON
```

```
TRANSPARENCY 100
```

```
PROJECTION
```

```
'proj=utm'
```

```
'zone=17'
```

```
'south'
```

```
'datum=WGS84'
```

```
'units=m'
```

```
'no_defs'
```

```
END
```

```
CLASS
```

```
NAME 'Residuos sólidos'
```

```
STYLE
```

```
SYMBOL "pto_med"
```

```
SIZE 8
```

```
OUTLINECOLOR 0 0 0
```

```
COLOR 170 170 0
```

```
END
```

```
END
```

```
END
```

```
LAYER
```

```
NAME 'emisiones_ruido_muestreos'
```

```
TYPE POINT
```

```
DUMP true

TOLERANCE 6

TOLERANCEUNITS pixels

TEMPLATE void

CONNECTIONTYPE postgis

CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."emisiones_ruido_muestreos" USING
UNIQUE gid USING srid=32717'

METADATA

  'ows_title' 'emisiones_ruido_muestreos'

  'wms_srs' 'EPSG:32717'

  'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

  "gml_include_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

PROJECTION

'proj=utm'

'zone=17'

'south'

'datum=WGS84'

'units=m'

'no_defs'

END

CLASS

  NAME 'Emisiones de ruido'

  STYLE

    SYMBOL "pto_med"

    SIZE 8

    OUTLINECOLOR 0 0 0

    COLOR 255 85 0

  END
```

```
END

END

LAYER

  NAME 'emisiones_aire_muestreos'

  TYPE POINT

  DUMP true

  TOLERANCE 6

  TOLERANCEUNITS pixels

  TEMPLATE void

  CONNECTIONTYPE postgis

  CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

  DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."emisiones_aire_muestreos" USING
UNIQUE gid USING srid=32717'

  METADATA

    'ows_title' 'emisiones_aire_muestreos'

    'wms_srs' 'EPSG:32717'

    'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515.3'

    "gml_include_items" "all"

  END

  STATUS ON

  TRANSPARENCY 100

  PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'

    'south'

    'datum=WGS84'

    'units=m'

    'no_defs'

  END

  CLASS

    NAME 'Emisiones al aire'
```

```
STYLE

    SYMBOL "pto_med"

    SIZE 8

    OUTLINECOLOR 0 0 0

    COLOR 177 174 167

END

END

END

LAYER

    NAME 'calidad_agua_muestreos'

    TYPE POINT

    DUMP true

    TOLERANCE 6

    TOLERANCEUNITS pixels

    TEMPLATE void

    CONNECTIONTYPE postgis

    CONNECTION "dbname='CHILLOS1' host=ideespe.espe.edu.ec port=5432
user='ideespe' password='g5YB6WQv9uP' sslmode=disable"

    DATA 'the_geom FROM "ig_schema"."calidad_agua_muestreos" USING UNIQUE
gid USING srid=32717'

    METADATA

        'ows_title' 'calidad_agua_muestreos'

        'wms_srs' 'EPSG:32717'

        'wms_extent' '755693.447689 9934846.7 826874.302311 9975515'

        "gml_include_items" "all"

END

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

PROJECTION

    'proj=utm'

    'zone=17'

    'south'
```

```
'datum=WGS84'  
'units=m'  
'no_defs'  
END  
CLASS  
  NAME 'Calidad del agua'  
  STYLE  
    SYMBOL "pto_med"  
    SIZE 8  
    OUTLINECOLOR 0 0 0  
    COLOR 28 255 237  
  END  
END  
END  
END
```



## ANEXO 4

### ARCHIVO config\_CHILLOS

```

pmapper>
  <ini>
    <pmapper>
      <pmTitle>CHILLOS</pmTitle>
      <debugLevel>3</debugLevel>
      <plugins>export</plugins>
      <plugins>scalebar</plugins>
      <plugins>transparency</plugins>
      <plugins>layerinfo</plugins>
      <plugins>mapselect</plugins>
      <!--<plugins>coordinates</plugins>-->
    </pmapper>
    <config>
      <pm_config_location>CHILLOS</pm_config_location>

<pm_javascript_location>javascript/src</pm_javascript_location>

<pm_print_configfile>common/print.xml</pm_print_configfile>
  <pm_search_configfile>inline</pm_search_configfile>
  <!--
<pm_search_configfile>CHILLOS/search.xml</pm_search_configfile>-->
  </config>
  <map>

<mapFile>/var/www/visualizador_de_mapas/config/CHILLOS/CHILLOS.map
</mapFile>
  <tplMapFile>common/template.map</tplMapFile>
  <categories>
    <category name="Muestreos"
description="Muestreos">
      <group>calidad_agua_muestreos</group>
      <group>emisiones_aire_muestreos</group>
      <group>emisiones_ruido_muestreos</group>
      <group>residuos_solidos_muestreos</group>

    <category name="Caracterizaciones" description="
Caracterizaciones ">

<group>descargas_liquidas_caracterizaciones</group>
  <group>emisiones_aire_caracterizaciones</group>
  <group>emisiones_ruido_caracterizaciones</group>

  <group>residuos_solidos_caracterizaciones</group>
  </category>
  <category name="Infraestructura transporte"
description="Infraestructura transporte">
    <group>vias</group>
  </category>
  <category name="Hidrografia"
description="hidrografia">
    <group>acequia</group>
    <group>rio_secundario</group>

```

```

        <group>rio_principal</group>
        <group>lago_laguna</group>
    </category>
<category name="Geografia_socioeconomica"
description="Geografia_socioeconomica">
    <group>cementerio</group>
    <group>balneario</group>
    <group>zona_edificada</group>
    <group>parque</group>
    <group>complejo_comercial</group> </category>
<category name="Militar" description="Militar">
    <group>base_militar</group>
</category>
<category name="Miscelaneos" description="Miscelaneos">
    <group>zona_sin_informacion</group>
</category>
<category name="Demarcacion" description="Demarcacion">
    <group>zona_administrativa</group>
</category>
</categories>
    <allGroups>
        <group>calidad_agua_muestreos</group>
        <group>emisiones_aire_muestreos</group>
        <group>emisiones_ruido_muestreos</group>
        <group>residuos_solidos_muestreos</group>
</allGroups>
<group>descargas_liquidadas_caracterizaciones</group>
<group>emisiones_aire_caracterizaciones</group>
<group>emisiones_ruido_caracterizaciones</group>
<group>residuos_solidos_caracterizaciones</group>
<group>vias</group>
<group>acequia</group>
<group>rio_secundario</group>
<group>rio_principal</group>
<group>lago_laguna</group>
<group>zona_edificada</group>
<group>cementerio</group>
<group>balneario</group>
<group>parque</group>
<group>complejo_comercial</group>
<group>base_militar</group>
<group>zona_sin_informacion</group>
<group>zona_administrativa</group>
</allGroups>
<defGroups>
    <group>vias</group>
    <group>rio_secundario</group>
    <group>rio_principal</group>
    <group>lago_laguna</group>
    <group>zona_edificada</group>
    <group>cementerio</group>
    <group>balneario</group>
    <group>parque</group>
    <group>complejo_comercial</group>
    <group>base_militar</group>
    <group>zona_sin_informacion</group>

```

```

        <group>zona_administrativa</group>
</defGroups>
        <layerAutoRefresh>1</layerAutoRefresh>
        <imgFormat>png</imgFormat>
        <sliderMax>max</sliderMax>
        <sliderMin>200</sliderMin>
        <mapZoomToExtent>
        <bounds>755693.447689</bounds>
        <bounds>9934846.700000</bounds>
        <bounds>826874.302311</bounds>
        <bounds>9975515.300000</bounds>
        <maxExtent>1</maxExtent>
        </mapZoomToExtent>
</map>
<query>
        <limitResult>300</limitResult>
        <highlightColor>0 255 255</highlightColor>
        <highlightSelected>1</highlightSelected>
        <zoomAll>nquery</zoomAll>
        <autoZoom>search </autoZoom>
        <autoZoom>nquery</autoZoom>
        <infoWin>dynwin</infoWin>
        <alignQueryResults>1</alignQueryResults>
        <pointBuffer>0.005</pointBuffer>
        <shapeQueryBuffer>0.02</shapeQueryBuffer>
</query>
<ui>
        <tocStyle>tree</tocStyle>
        <legendStyle>attached</legendStyle>
        <useCategories>1</useCategories>
        <catWithCheckbox>1</catWithCheckbox>
        <scaleLayers>1</scaleLayers>
        <icoW>18</icoW>
        <icoH>14</icoH>
</ui>
<locale>
        <defaultLanguage>es</defaultLanguage>
        <defaultCharset>UTF-8</defaultCharset>
        <map2unicode>1</map2unicode>
</locale>
<print>
        <printImgFormat>png</printImgFormat>
        <printAltImgFormat>jpeg</printAltImgFormat>
        <pdfres>2</pdfres>
</print>
<download>
        <dpiLevels>150</dpiLevels>
        <dpiLevels>200</dpiLevels>
        <dpiLevels>300</dpiLevels>
</download>
<php>
        <pearDbClass>MDB2</pearDbClass>
</php>
<pluginsConfig>
        <export>
        <formats>XLS</formats>

```

```

        <formats>CSV</formats>
        <formats>PDF</formats>
    </export>
    <!--<coordinates>
        <mapPrj roundTo="0">
            <name>WGS84</name>
        </mapPrj>
        <prj name="lat/lon WGS84" roundTo="4">
            <definition>init=epsg:4326</definition>
        </prj>
        <prj name="UTM17s" roundTo="4">
            <definition>init=epsg:32717</definition>
        </prj>
    </coordinates>-->
    <layerinfo>
        <configfile>CHILLOS/layerinfo.xml</configfile>
    </layerinfo>
</pluginsConfig>
</ini>
<searchlist version="1.0">
<dataroot>${</dataroot>
<searchitem name="ig_schema.vias" description="Vias">
<layer type="postgis" name="vias">
<field type="s" name="nam" description="Nombre de la via"
wildcard="0" />
</layer>
</searchitem>
<searchitem name="ig_schema.rio_secundario" description="Río
secundario">
<layer type="postgis" name="rio_secundario">
<field type="s" name="nam" description="Nombre del río"
wildcard="0" />
</layer>
</searchitem>
<searchitem name="ig_schema.rio_principal" description="Río
principal">
<layer type="postgis" name="rio_principal">
<field type="s" name="nam" description="Nombre del río"
wildcard="0" />
</layer>
</searchitem>
<searchitem name="ig_schema.zona_edificada" description="Zona
edificada">
<layer type="postgis" name="zona_edificada">
<field type="s" name="txt" description="Clave catastral"
wildcard="2" />
</layer>
</searchitem>
</searchlist>
</pmapper>

```

## ANEXO 5

### ARCHIVO search.xml

```

<?xml version='1.0'?>

<!-- <?xml-stylesheet href="style.xsl" type="text/xsl" ?> -->

<search xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="search.xsd">

  <searchlist version="1.0">
    <dataroot>${</dataroot>
    <searchitem name="ig_schema.vias" description="Vias">
      <layer type="postgis" name="vias">
        <field type="s" name="nam" description="Nombre de la via"
wildcard="0" />
      </layer>
    </searchitem>
    <searchitem name="ig_schema.rio_secundario" description="Río
secundario">
      <layer type="postgis" name="rio_secundario">
        <field type="s" name="nam" description="Nombre del rio"
wildcard="0" />
      </layer>
    </searchitem>
    <searchitem name="ig_schema.rio_principal" description="Río
principal">
      <layer type="postgis" name="rio_principal">
        <field type="s" name="nam" description="Nombre del rio"
wildcard="0" />
      </layer>
    </searchitem>
    <searchitem name="ig_schema.zona_edificada" description="Zona
edificada">
      <layer type="postgis" name="zona_edificada">
        <field type="s" name="txt" description="Clave catastral"
wildcard="2" />
      </layer>
    </searchitem>
  </searchlist>
</pmapper>

```

## ANEXO 6

### ARCHIVO layerinfo.xml

```
n='1.0'?>
<layerinfo>
<group name="calidad_agua_muestreos">
<html>
  <h2>Calidad del agua</h2>
  <b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de
  calidad del agua realizados en el valle de Los Chillos durante los
  últimos años<br/>
  <b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="emisiones_aire_muestreos">
<html>
  <h2>Emisiones al aire</h2>
  <b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de
  emisiones al aire realizados en el valle de Los Chillos durante
  los últimos años<br/>
  <b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="emisiones_ruido_muestreos">
<html>
  <h2>Emisiones de ruido</h2>
  <b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de
  emisiones de ruido realizados en el valle de Los Chillos durante
  los últimos años<br/>
</html>
</group>
<group name="residuos_solidos_muestreos">
<html>
```

## <h2>Residuos sólidos</h2>

<b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de generación residuos solidos realizados en el valle de Los Chillos durante los últimos años<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

<group name="descargas\_liquidadas\_caracterizaciones">

<html>

## <h2>Descargas líquidas</h2>

<b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de descargas líquidas de empresas consideradas potencialmente contaminantes del valle de Los Chillos<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

<group name="emisiones\_aire\_caracterizaciones">

<html>

## <h2>Emisiones al aire</h2>

<b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de emisiones al aire de empresas consideradas potencialmente contaminantes del valle de Los Chillos<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

<group name="emisiones\_ruido\_caracterizaciones">

<html>

## <h2>Emisiones de ruido</h2>

<b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de emisiones de ruido de empresas consideradas potencialmente contaminantes del valle de Los Chillos<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

```
<group name="residuos_solidos_caracterizaciones">
<html>
<h2>Residuos sólidos</h2>
<b>Descripción: </b>Es la información referente a muestreos de
generación de residuos sólidos de empresas consideradas
potencialmente contaminantes del valle de Los Chillos<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="vias">
<html>
<h2>Vías</h2>
<b>Descripción: </b>Trayecto con una superficie especialmente
preparada que se mantiene para ser usada por vehículos
generalmente a motor<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="curva_nivel">
<html>
<h2>Curvas de nivel</h2>
<b>Descripción: </b>Línea que conecta puntos que tienen el mismo
valor de altura respecto al datum vertical<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="acequia">
<html>
<h2>Acequia</h2>
<b>Descripción: </b>Excavación poco profunda construida en tierra
con propósitos de drenaje o irrigación<br/>
```



```
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="rio_secundario">
<html>
<h2>Río secundario</h2>
<b>Descripción: </b>Curso de agua que fluye naturalmente<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="rio_principal">
<html>
<h2>Río principal</h2>
<b>Descripción: </b>Curso de agua que fluye naturalmente<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="lago_laguna">
<html>
<h2>Lago_laguna</h2>
<b>Descripción: </b>Cuerpo de agua, dulce o salada, rodeada por
tierra<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="zona_edificada">
```

```
<html>

<h2>Zona edificada</h2>

<b>Descripción: </b>Área que contiene concentración de
construcciones y/u otras estructuras<br/>

<b>Escala: </b> 1:5000<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

<group name="cementerio">

<html>

<h2>Cementerio</h2>

<b>Descripción: </b>Sitio de estructuras asociadas, utilizadas
para el entierro de muertos<br/>

<b>Escala: </b>1:5000<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

<group name="balneario">

<html>

<h2>Balneario</h2>

<b>Descripción: </b>Establecimiento que se levanta cerca de
fuentes de aguas mineromedicinales (declaradas de utilidad
pública) con la finalidad de utilizar sus propiedades terapéuticas
y estéticas<br/>

<b>Escala: </b>1:5000<br/>

<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>

</html>

</group>

<group name="parque">

<html>

<h2>Parque</h2>

<b>Descripción: </b>Área utilizada con propósitos recreacionales u
ornamentales<br/>
```

```
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="complejo_comercial">
<html>
<h2>Complejo comercial</h2>
<b>Descripción: </b>Instalaciones comerciales de varios
almacenes, con restaurantes, lugares de entretenimiento y otras
empresas, está completamente cubierto y cuenta con una amplia
zona de estacionamiento<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="base_militar">
<html>
<h2>Base militar</h2>
<b>Descripción: </b>Conjunto de instalaciones destinadas para el
uso militar, que proporcionan apoyo en combate, a fin de que
cuenten con las mejores condiciones operativas para el
cumplimiento de las tareas asignadas; brindando un soporte
logístico, técnico y de seguridad necesarios<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
<group name="zona_sin_informacion">
<html>
<h2>Zona sin información</h2>
<b>Descripción: </b>Área que carece de información<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
```

```
</html>
</group>
<group name="zona_administrativa">
<html>
<h2>Zona administrativa</h2>
<b>Descripción: </b>Área controlada mediante una autoridad
administrativa<br/>
<b>Escala: </b>1:5000<br/>
<b>Sistema de referencia: </b>WGS84-17S<br/>
</html>
</group>
</layerinfo>
```

## ANEXO 7

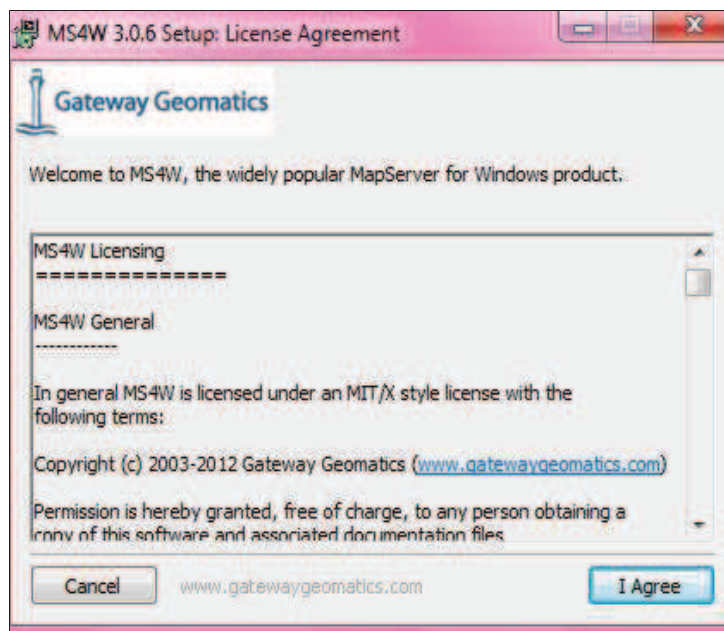
### MANUAL DE INSTALACIÓN DE MAPSERVER



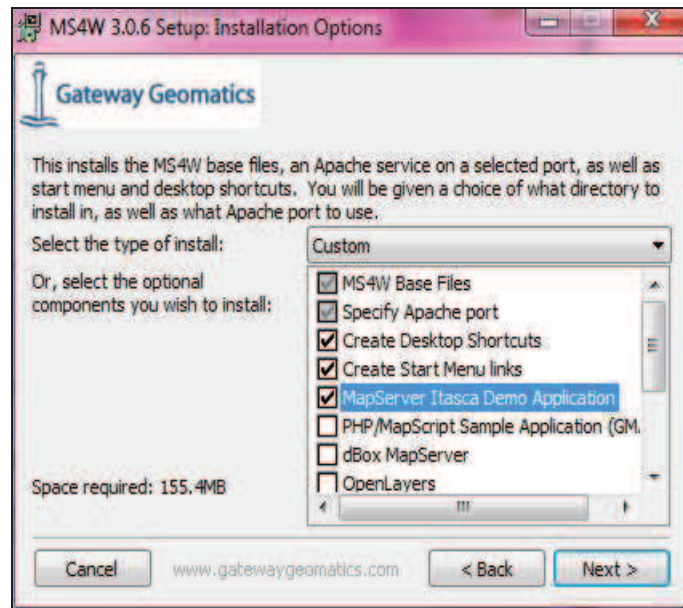
Map Server es un entorno de desarrollo en código abierto para la creación de aplicaciones SIG en Internet/Intranet con el fin de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red.

El software se encuentra disponible para su descarga en el sitio web [maptools.org](http://maptools.org). Su proceso de instalación se detalla a continuación:

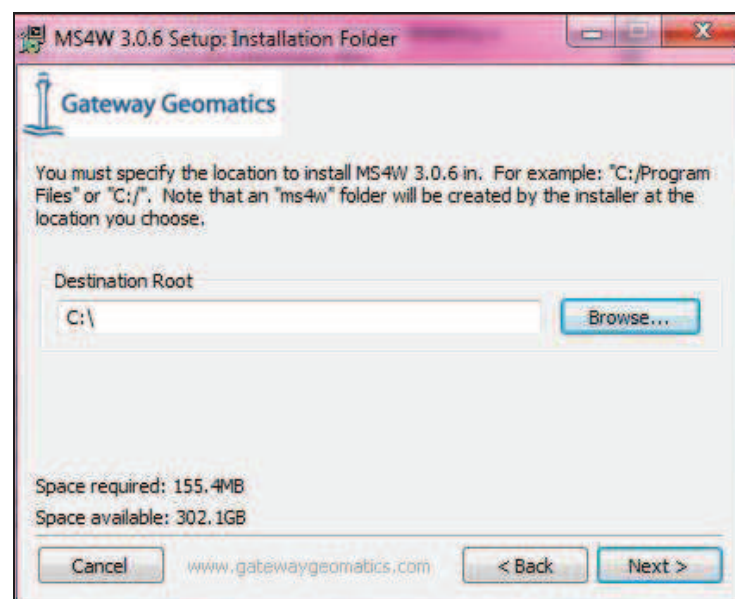
- En el cuadro emergente MS4W 3.0.6 se observa el contrato de licencia, leer los términos del mismo y seleccionar “I Agree”.



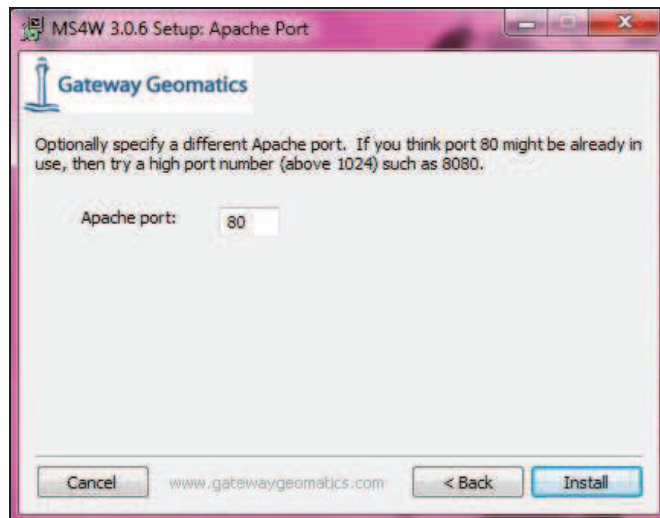
- En la siguiente ventana se encuentran ya seleccionados distintos componentes que deben ser agregados necesariamente para la instalación y correcto funcionamiento del software.



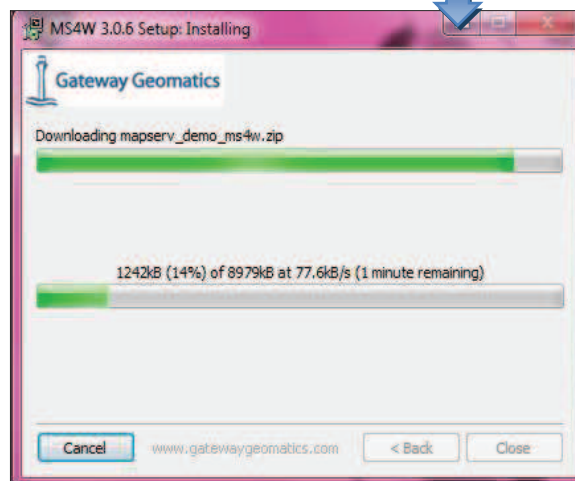
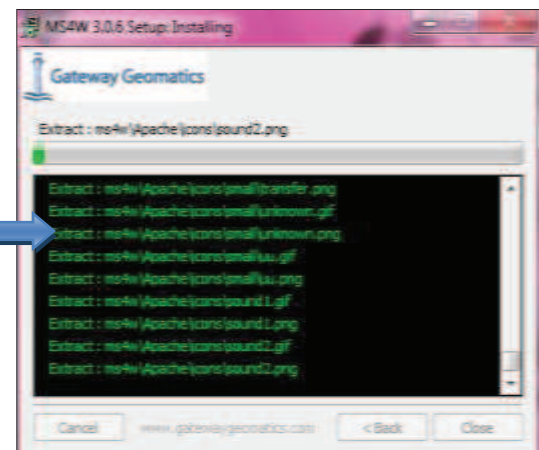
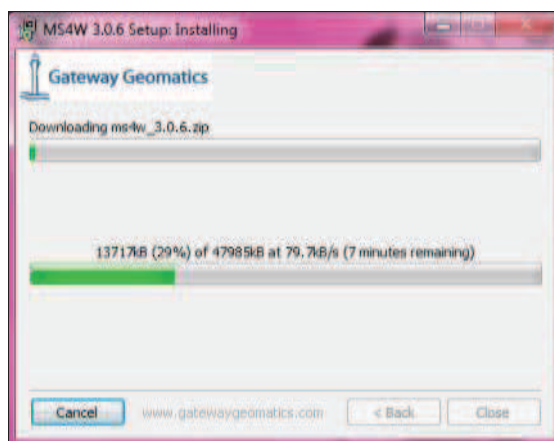
- Elegir la ruta de destino del software, es recomendable que sea instalado en la raíz del disco, en este caso el disco C, seleccionar “Next”.



- En la ventana que se muestra a continuación ingresar el número de puerto que por defecto es 80, elegir “Install”.



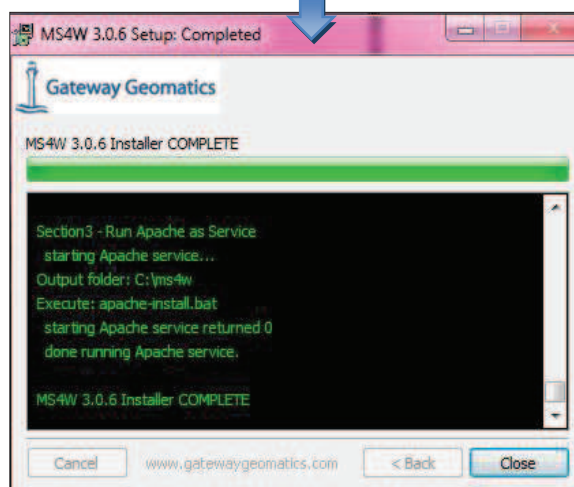
- En las siguientes ventanas que se muestran, se realizara la instalación completa del programa.



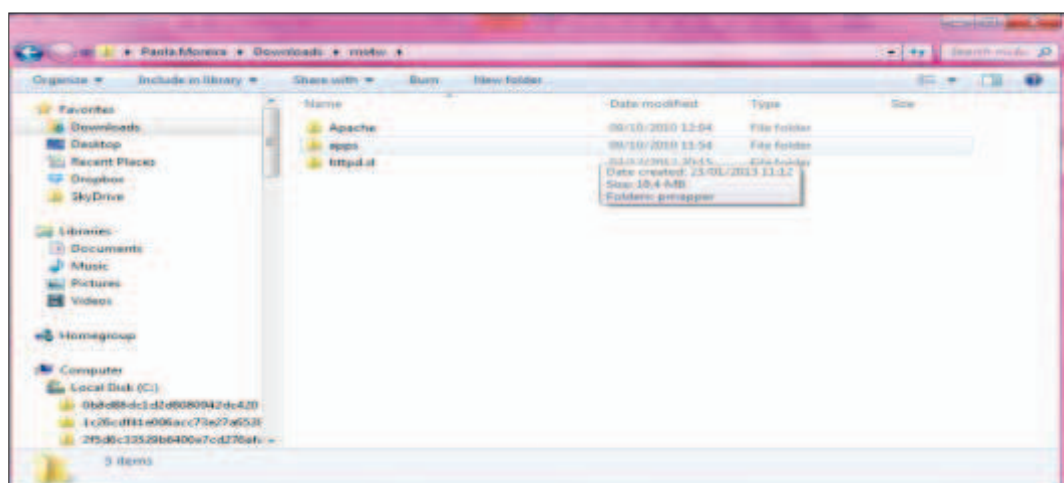
```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Installing the Apache MS4W Web Server service
The Apache MS4W Web Server service is successfully installed.
Testing httpd.conf....
Errors reported here must be corrected before the service can be started.
The Apache MS4W Web Server service is starting.

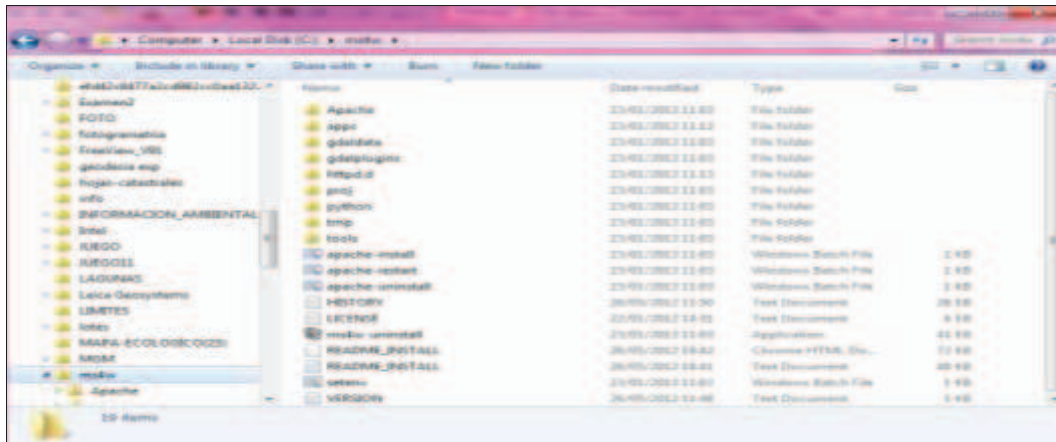
```



- Posterior a la instalación de MapServer, se realiza la descarga del software pMapper 4.3.0. En la ventana que se observa se encuentran tres carpetas, las cuales deben ser copiadas y reemplazadas en la carpeta de MapServer C:/msw4.







- Para la ejecución del software es necesario ir al Panel de Control a “Herramientas de Administración”.



- En la siguiente ventana seleccionar Servicios y se mostrará una lista en donde se localiza “Apache MSW4 Web Server”, dar clic derecho y reiniciar el servidor para que los cambios se vean reflejados.

