

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Postgrados

**Implementación de un Sistema de Información Turístico en la Web de
la Provincia de Imbabura**

Ana Lucía Sandoval Pillajo

Richard Resl, Ph.Dc., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Magíster en
Sistemas de Información Geográfica

Quito, febrero de 2014

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Postgrados

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Implementación de un Sistema de Información Turístico para la
Provincia de Imbabura**

Ana Lucía Sandoval Pillajo

Richard Resl, Ph.Dc.
Director de Tesis

Anton Eitzinger, Ms.
Miembro del Comité de Tesis

Richard Resl, Ph.Dc.
**Director del Programa de Maestría en
Sistemas de Información Geográfica**

Stella de la Torre, Ph.D.
**Decana del Colegio de
Ciencias Biológicas y Ambientales**

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.
Decano del Colegio de Postgrados

Quito, febrero de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

ANA LUCÍA SANDOVAL PILLAJO

C.I.: 100261147-1

Quito, febrero de 2014

AGRADECIMIENTO

A UNIGIS y a la Universidad San Francisco de Quito por haber diseñado e impartido la Maestría de Sistemas de Información Geográfica, a Anton Eitzinger, mi profesor de tesis por su dedicación y orientación, a mi compañero Cristian de la Maestría, a las instituciones que brindaron el apoyo y por su intermedio al personal del Ministerio de Turismo, MAGAP, Universidad Técnica del Norte.

A los ingenieros: Oscar Rosales, Guillermo Beltrán, MacArthur Ortega por sus valiosos consejos.

A mis amigos por su apoyo y obstinación.

A Dios el único que guía mi camino y es la luz en el sendero de la vida y el en aprendizaje continuo.

alsp78

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mi esposo Diego y mis hijos Nathaly y Gabriel.

Para Nathaly, quien a su corta edad me enseñó el significado **del amor en el tiempo**.

El tiempo lo es todo en la vida.

Tiempo para tu familia,

Tiempo para tus amigos,

Tiempo para tu trabajo,

Tiempo para tus estudios,

Tiempo..... Tiempo y a veces no hay tiempo.

Cambiamos el orden.. o priorizamos solo uno (TIEMPO PARA TU TRABAJO.....!)

El tiempo lo cura TODO,

El tiempo lo borra TODO,

El tiempo da paso a lo bueno y al cambio.

Ya veces pensamos tanto en cómo cambiarlo todo y perdemos el tiempo....

Abre los ojos

Mira a tu alrededor

y verás que el tiempo está en los ojos de tu retoño

él, que mide el tiempo de tu ausencia, la falta de tus caricias, el frío de tu calor...

y nos olvidamos de dar ese Tiempo...!

Pide al tiempo que se detenga...

pide al tiempo que no pase

o simplemente abrázalo para que no marque en tu corazón

la ausencia de los días que no pudiste estar ahí....

RESUMEN

El presente trabajo de tesis busca diseñar e implementar para la Web un Sistema de Información Turístico de la Provincia de Imbabura, que publique datos geográficos, utilizando la valiosa aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en la ubicación de los atractivos turísticos y sitios de interés de la Provincia, con la utilización de herramientas informáticas para SIG basadas en software libre.

La metodología ha sido aplicada al ámbito geográfico de la Provincia de Imbabura, sin embargo se podría aplicar a otras Provincias por el diseño de la bases de datos misma que esta generada en base al modelo de ficha de inventario de atractivos turísticos provista por el Ministerio de Turismo de la Provincia; y por la metodología utilizada en la implementación de una arquitectura SIG con software libre que involucra la instalación de aplicaciones de escritorio, servidores, y aplicativos Web; siendo este un aporte por demás sustancial para otras entidades que deseen almacenar, publicar, gestionar y administrar información cartográfica en la Web.

Es fundamental disponer del fundamento teórico que analice diversas opciones de arquitecturas SIG para la publicación de datos geográficos en la Web, en donde la elección de la mejor opción dependerá de la visión del usuario (administrador) y la magnitud de datos a compartir.

ABSTRACT

This thesis aims to design and implement a Tourist Information System of Imbabura province to be used in the Web. It would permit to publish geographic data, using the valuable application of Geographic Information Systems (GIS) for the location of touristic attractions and places of interest in the province, with the use of GIS tools based on free software.

Even though the methodology has been applied to the geographical context of the province of Imbabura, it could be adjusted to other provinces due to the design of the database. The database is generated based on the model of touristic attraction inventory record provided by the Ministry of Tourism in the province. Simultaneously, it is based on the methodology used to build a free GIS software architecture which involves the installation of desktop applications, servers and web applications. This is a significant contribution to other institutions wishing to store, publish, manage, and administrate cartographic information on the Web.

It is essential to provide the theoretical foundation to analyze several options of GIS architecture for publishing geographic data on the Web, where the selection of the best choice will depend on the view of the user (administrator) and the extent of data to be shared.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
TABLA DE CONTENIDO	9
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE TABLAS	12
DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	13
CAPÍTULO I	18
1.1. INTRODUCCIÓN	18
1.2. ANTECEDENTES	20
1.3.1. Análisis del Problema:	25
1.3.2. Delimitación del Problema.....	26
1.4. ANÁLISIS DE OBJETIVOS.....	28
1.5. HIPÓTESIS	29
1.6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	29
CAPITULO II.....	31
2.1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	31
2.1.1. Software	31
2.2. Publicar	42
2.2.1. LOS SIG EN LA WEB	43
2.2.1.1. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)	45
2.3. GEOWEB.....	47
2.3.1. Básico	48
2.3.2. Medio:	48
2.3.3. Avanzado:	52
2.3.3.1. Servidor de Mapas (IMS).....	53
2.3.3.2. Servidores de Bases de Datos:	54
2.3.3.3. Servidores de Procesos.....	55
2.4. Aplicaciones de Servicios y Herramientas.....	56
2.4.1. Mashup.....	56
2.4.2. Servicios en la Cloud	57
2.5. IDE.....	59
CAPÍTULO III.....	63
METODOLOGÍA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	63
3.1. Justificación de las metodologías seleccionadas	63
3.2. Herramientas de investigación utilizadas	65
3.2.1. Hardware	65
3.2.2. Software	67
3.3. Participantes/Entorno	68
3.4. Fuentes y recolección de datos	68
3.4.1. Fuentes de Datos Primarios.....	68
3.4.2. Fuentes de Datos Secundarios.....	70
3.5. Diagramas de casos de Uso	76
3.5.1.1. Casos de Uso	77
3.5.2. Diagramas de Secuencia.....	80
3.5.3. Diagramas de Actividad.....	85

CAPÍTULO IV	89
IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO.....	89
4.1.Desarrollo.	89
4.1.1. Diseño	89
4.1.2. Instalación	91
4.1.3. Configuración y migración de datos	92
4.1.3.1. Migración de datos	92
4.1.3.2. Configuración de geoserver.....	94
4.1.3.3. Publicación de los Layers	95
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES.....	100
ANEXOS :.....	101
1. MAPAS	102
2. INSTALACIÓN DE PLATAFORMA.....	116
BIBLIOGRAFÍA	126

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. 1. Matriz del problema.</i>	25
<i>Figura 1. 2. MAPA DE IMBABURA</i>	27
<i>Figura 1. 3. Matriz de Objetivos.</i>	28
<i>Figura 2. 1. Publicación de Campus UTN en la Web con JOSM.</i>	42
<i>Figura 2. 2. La GeoWeb.</i>	43
<i>Figura 2. 3. Instrumentación GPS.</i>	46
<i>Figura 2. 4. Arquitectura de la Web de información a terceros.</i>	49
<i>Figura 2. 5. Arquitectura de la Web de información propia y/o terceros.</i>	52
<i>Figura 2. 6. Arquitectura de Mashups.</i>	56
<i>Figura 2. 7. Esquema de la IDE-UCuenca.</i>	60
<i>Figura 3. 1. Ficha de Registro de Atractivo Turístico</i>	72
<i>Figura 3. 2. Notación Casos de Usos</i>	76
<i>Figura 3. 3. Actores.</i>	76
<i>Figura 3. 4. Autenticación y creación de usuarios.</i>	77
<i>Figura 3. 5. Creación del nuevo almacén de datos (Asignación de Base de datos)</i>	78
<i>Figura 3. 6. Creación de nuevo espacio de trabajo (Categorización de Layers).</i>	78
<i>Figura 3. 7. Creación de estilos para capas o Layers</i>	79
<i>Figura 3. 8. Creación de Layers y publicación de Layers</i>	79
<i>Figura 3. 9. Elementos de un Diagrama de Secuencia</i>	80
<i>Figura 3. 10. Autenticación de Usuario Administrador y creación de Usuarios.</i>	82
<i>Figura 3. 11. Almacenamiento de Datos (BD).</i>	83
<i>Figura 3. 12. Categorización de capas.</i>	83
<i>Figura 3. 13. Creación de estilos para Layers.</i>	84
<i>Figura 3. 14. Creación de Capas (Layers) y Publicación.</i>	84
<i>Figura 3. 15. Autenticación de Usuario Administrador y roles.</i>	85
<i>Figura 3. 16. Creación de Almacén de datos (BD).</i>	85
<i>Figura 3. 17. Categorización de capas.</i>	86
<i>Figura 3. 18. Creación de estilos para cada capa (Layer).</i>	86
<i>Figura 3. 19. Creación de Capas y Publicación.</i>	87
<i>Figura 4. 1. Captura de la tabla de contenido de Arcmap</i>	90
<i>Figura 4. 2. Captura de pantalla en Arcmap</i>	90
<i>Figura 4. 3. Captura del Layout.</i>	91
<i>Figura 4. 4. Captura de pantalla de la ejecución del script</i>	92
<i>Figura 4. 5. Base de datos en postgres</i>	93
<i>Figura 4. 6. Configuración del Geoserver</i>	94
<i>Figura 4. 7. Configuración del Store</i>	95
<i>Figura 4. 8. Configuración de los parámetros de la Base de Datos</i>	95
<i>Figura 4. 9. Publicación de Layers</i>	96
<i>Figura 4. 10. Visualización de las capas</i>	96

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 2. 1. Software GIS.</i>	33
<i>Tabla 2. 2. Entornos de desarrollo y Lenguajes de programación.</i>	50
<i>Tabla 2. 3. Servidores Web.</i>	51
<i>Tabla 2. 4. Software de Bases de Datos.</i>	55
<i>Tabla 2. 5. Servidores de Procesos.</i>	55
<i>Tabla 2. 6. Proveedores de Servicio en la Cloud.</i>	57
<i>Tabla 3. 1 Características de portátil.</i>	66
<i>Tabla 3. 2. Características del Servidor.</i>	66
<i>Tabla 3. 3. Características de Software Libre utilizado.</i>	67
<i>Tabla 3. 5. Descripción de los Elementos que intervienen en un Diagrama de Secuencias</i>	80

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **APA**
American Psychological Association.
- **BASES DE DATOS**
Conjunto estructurado de datos almacenados en un sistema informático de fácil acceso.
- **CARTOGRAFÍA**
Arte de trazar mapas geográficos.
- **CENSO DE POBLACIÓN**
Registro de datos demográficos, económicos y sociales, de todos los habitantes de un país o territorio, de un cierto período de tiempo.
- **CLOUD COMPUTING**
Computación en el Internet; servicios, hardware, software en el Internet.
- **CGI**
Common Gateway Interface (Servidor de aplicación Web).
- **CGL**
Es una biblioteca de software diseñado para facilitar el uso del genoma anotaciones.
- **CGU (VGI, en inglés)**
Contenido generado por usuarios
- **DATO**
Información dispuesta de manera adecuada para su tratamiento por un ordenador
- **DATOS ESPACIALES O GEOGRÁFICOS**
Entidades espacio-temporales que cuantifican la distribución, el estado y los vínculos de los distintos fenómenos u objetos naturales o sociales.
- **DBMS**
Sistema Administrador de Base de Datos, es un conjunto de programas que proporciona manipulación, definición y seguridad de datos.
- **ESRI**
Environmental Systems Research Institute
- **FILTRO**
Operación que se realiza sobre un recordset para obtener sólo los registros que se necesitan, sin tener que realizar una nueva consulta a la BD.
- **GPS**
Sistemas de posicionamiento global

- **HUMANEWARE (Recurso humano)**
Interacción entre los actores de hardware, software y otros involucrados en los procesos de reestructuración, reingeniería y modernización empresarial.
- **IDE**
Infraestructura de espacial de datos
- **IEDG**
Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales
- **IGM**
Instituto Geográfico Militar
- **IMS**
Internet Map Server (Servidor de mapas en Internet)
- **INFORMACIÓN GEOESPACIAL**
Información de un objeto en relación a su posición de acuerdo a un estándar de referencia.
- **INTEROPERABILIDAD**
Capacidad para acceder a múltiples sistemas diferentes
- **MAPA**
Modelo gráfico de la superficie terrestre donde se representan objetos espaciales y sus propiedades métricas, topológicas y atributivas.
- **MASHUP**
Aplicación web híbrida (mezcla de tecnologías y servicios disponibles)
- **METADATOS**
Información de contenido, calidad, condición y otras características de los datos. (Datos de los datos)
- **MODELO DE DATOS**
Esquema conceptual utilizado para representar la realidad mediante un modelo.
- **MODELO ENTIDAD – RELACION**
Es un modelo de datos que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y relaciones entre esos objetos.
- **RECORDSET**
Estructura que contiene un conjunto de registros recuperados de la Base de Datos, sobre el cual se pueden realizar operaciones de BD y filtros.
- **NEOGEOGRAFÍA**
Combinación de técnicas de cartografía y SIG puestas al alcance de usuarios finales y desarrolladores.

- **OMT**
Organización Mundial del Turismo.
- **ORTOFOTO**
Conjunto de imágenes aéreas tomadas desde un avión/satélite y luego corregidas digitalmente para representar una proyección ortogonal.
- **RIA**
Las *Rich Internet Applications*, o *RIA* en español.- aplicaciones de Internet enriquecidas.
- **RSS (feeds)**
Sindicación. Permiten la suscripción a noticias y a novedades en las páginas web que los poseen.
- **RUBY**
Lenguaje de programación dinámico, de código abierto enfocado en la simplicidad y productividad.
- **SIG**
Sistemas de Información Geográfica
- **SIT**
Sistema de Información Turístico
- **SOFTWARE LIBRE**
Programa informático que surge de la colaboración de diversas personas que permite a usuarios copiar, modificar, distribuir su contenido sin el pago de licenciamiento, y bajo ciertas normas de colaboración y uso.
- **TAGGING**
Es la asignación o las etiquetas (tags) mediante palabras con significado a contenidos presentes en la web para compartirlos con otros usuarios.
- **TIC**
Tecnología de la información y la comunicación.
- **TOPÓNIMOS**
Nombre de los elementos cercanos a un objeto.
- **TURISTA**
Persona que recorre una extensión territorial por esparcimiento.
- **WWW**
World Wide Web (también conocida como "la Web" ó WWW ó W3), de origen inglés cuyo significado quiere decir: "telaraña"
- **WEB MAPPING**
Diseño, implementación y difusión de mapas en Internet.

- **WEB 1.0**
Personas conectándose a la Web.
- **WEB 2.0**
Personas conectándose a personas – redes sociales, wikis, colaboración, posibilidad de compartir.
- **WEB 3.0**
Aplicaciones web conectándose a aplicaciones web, estado de conciencia del contexto en la Web Geoespacial, autonomía respecto del navegador y construcción de la Web Semántica.

CAPÍTULO I



“Muchos fracasos de la vida han sido de hombres que no supieron darse cuenta, de lo cerca que estaban del éxito, cuando se rindieron.” (Thomas Alva Edison)

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos vivimos en un mundo complejo y dinámico, imposible de estudiar con una sola ciencia por tanto las diferentes disciplinas son instrumentos con las que se pretende comprender el espacio, sus fenómenos naturales, y la forma en la que el hombre influye en ella con sus acciones.

Por años el hombre ha compilado información relacionada con las características espaciales de la tierra; esta actividad se la denominó geografía, vocablo que naciera en la edad media y a la que griegos y romanos han aportado datos y técnicas importantes para su desarrollo; Al-Idrisi continuaría más tarde perfeccionando esta técnica; pero es con la revolución científica y digital que la geografía experimentará profundos cambios.

En esta transición tecnológica aparecen los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como un llamado a la innovación y renovación de la Geografía tradicional, esta nueva herramienta con un campo de accionar mucho más amplio, particularmente en áreas en las que el componente espacial geográfico adquiere un lugar relevante; por mencionar algunas temáticas: **Catastros en:** municipios, provincias, país; **Ambiente en:** impacto, conservación; **Obras públicas en:** infraestructura pública y privada; **Mapas de amenazas en:** Riesgo, Vulnerabilidad; **Servicios públicos en:** agua potable, transporte, salud, seguridad, y todas aquellas áreas en las que son factibles de analizar y modelar dentro de un SIG.

Pero la funcionalidad de un SIG va más allá de ser un simple proveedor de información para ciertos interés personales, su última funcionalidad es la publicación de información geográfica en la WEB; en este contexto el usuario no solo solicita información sino que la genera en un entorno en que los SIG actualmente cuentan con interfaces interactivas desarrolladas mediante un conjunto de tecnologías que nos permiten visualizar información geográfica en páginas web participativas y sencillas de utilizar facilitando al usuario el acceso y generación de información georreferenciada.

“Esto supone un enorme paso adelante para la comunidad SIG y el campo de los sistemas de información geográfica, ya que permite desbloquear almacenes de datos y poner a disposición de usuarios finales la información en un formato fácil y eficaz, gracias al cual

los datos resultan accesibles y pueden divulgarse de formas novedosas” (ArcGIS Resources, 7/6/2013).

Bienvenidos al fascinante mundo de los Sistemas de Información Geográfico.

1.2. ANTECEDENTES

En los últimos años el sector turístico ha aumentado su desarrollo progresivamente como consecuencia de una serie de factores entre los cuales cabe destacar: el apoyo del gobierno de Ecuador que impulsa fuertemente su mejora a través de los ministerios creados para este fin; la sistematización del aparato productivo, descanso creciente y retribuido, la aceleración del desarrollo y difusión de nuevas tecnologías entre las que se encuentran las de comunicación y manejo de información facilitando la conexión de usuarios, a datos y a servicios.

Según la Organización Mundial de Turismo afirma que: “el turismo ha experimentado un continuo crecimiento y una profunda diversificación, hasta convertirse en uno de los sectores económicos que crecen con mayor rapidez en el mundo...., al mismo tiempo una de las principales fuentes de ingresos de numerosos países en desarrollo”.

El Ministerio de Turismo del Ecuador (2013) sostiene que el turismo es el cuarto rubro de aporte a la economía del país, las estadísticas presentadas en el mes de enero del 2013 demuestran que llegaron al país un total de 130.842 extranjeros con fines lícitos: turismo, deporte, salud, estudio, ciencia y arte o para ejecutar actos de comercio, los lugares más visitados son las reservas naturales.

Ecuador Terra Incógnita (2010) afirma que: “El Patrimonio de Áreas Protegidas del Ecuador (PANE) consiste en 42 áreas protegidas que abarcan todos los ecosistemas del país..., y cubre cerca del 10% del territorio nacional uno de los porcentajes más altos en el mundo”. (p. 2, 3) Ecuador un país megadiverso con un Área Territorial de 256.370km² (IGM, 2013), y “un entorno geográfico y biológico totalmente diferente es uno de los de mayor diversidad vegetal y animal en el mundo, en su territorio se encuentran más de 25.000 especies de plantas vasculares (alrededor del 10% de las existentes en el mundo), aproximadamente 3.800 especies de vertebrados, 1.550 especies de mamíferos, 350 especies de reptiles, 375 especies de anfibios, así como unas 800 y 450 especies de peces de agua dulce y salada, respectivamente. El Ecuador registra una de las mayores concentraciones de pájaros por área, encontrándose un 18% del total de especies que existen en el mundo” (Moreno E., 2007, pag. 39); por todo esto Ecuador se ha convertido en un potencial turístico que relaciona la conservación de la naturaleza con el sobrenir humano.

Aunando a lo anterior y el desarrollo de la utilización de las herramientas tecnológicas, el turismo ha incrementado las ventajas en varios aspectos: desde la competitividad, reducción de errores y la distribución misma de información hacia el usuario; estos beneficios favorecen el intercambio cultural, el desarrollo y conservación de la identidad de los pueblos, el desarrollo económico en distintas áreas no explotadas antes, la segmentación del mercado y la creación de nuevos servicios, contribuyen además nuevas herramientas que contribuyen a la sostenibilidad (consumos energéticos, agua, residuos...).

En la actualidad hablar de turismo es hablar de naturaleza y de la relación que existe con el territorio y su entorno (atractivos, recursos, vías, comunidades, etc.); y para la localización geográfica de cada una de estas variables se prevén los Sistemas de Información Geográfica como la mejor herramienta que combina software, hardware, datos, procesos, personas, que nos permite recolectar, almacenar, manipular y analizar información espacialmente referenciada.

Los Sistemas de Información Geográfica como parte de las herramientas informáticas se desarrollaron y se consolidaron como nueva estructura física, lógica y organizacional encaminada a la modelización de la realidad del espacio físico, esta nueva forma de representar el espacio terrestre y de analizar los datos le permitieron la aplicación hacia todas las ramas del conocimiento que requiere de un componente espacial para responder a las interrogantes de: localización, condición, tendencia, distribución y modelación.

Además al integrar los SIG con otras tecnologías como los sistemas de posicionamiento global y la teledetección, los SIG aportan a las ciencias como al turismo información digital georreferenciada en forma inmediata permitiendo la visualización de información de calidad, actualización de las bases de datos y la interconexión con los objetos gráficos de un mapa digital dándole la capacidad de analizar información temática y espacial al mismo tiempo.

En la actualidad los SIG son herramientas poderosas que combinan la información geográfica con la información descriptiva del objeto; esta información los SIG la combina mediante capas, para analizar hechos y presentar en mapas, tablas o gráficas. La información que se presenta corresponde a características de área de estudio, dependiendo de los resultados que se desean obtener.

El avance tecnológico le ha dado a los SIG popularidad, versatilidad, expansión hacia todas las áreas del conocimiento y es la misma tecnología que ahora la ha puesto en la WEB con la misma veracidad y beneficios, tanto que el usuario puede visualizar datos sobre ubicaciones en mapas, hacer análisis, tomar decisiones, etc. Son estos avances los que hacen de los SIG la mejor herramienta para la identificación, descripción, inventario de elementos e infraestructura turística de cualquier sector y migrarlo en forma de objeto geométrico con coordenadas a una base de datos para su posterior manipulación y análisis.

En el Internet a nivel mundial existen varias aplicaciones y ejemplos de Sistemas de Información Turísticos basados en SIG como apoyo a los visitantes a planear sus actividades y combinar sus interés con los recursos disponibles en cada zona de interés (atractivo turístico).

Por otra parte están también las Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), que ponen a disposición información de datos geográficos bien definidos basados en un conjunto de tecnologías, normas, políticas, estándares y estructuras que garantizan el compartir información georreferenciada en el Internet de forma fácil y confiable entre las instituciones que forman parte de esta RED mediante Geoportales creados para este fin. Las IDE son un proyecto cooperativo el mismo que está integrado por organismos, instituciones del entorno universitario y privado que buscan en la RED la generación y publicación de información geográfica del territorio para una adecuada toma de decisiones.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Enmarcado en la realidad de la competencia turística la provincia de Imbabura presenta nueve ecosistemas o zonas de vida bien definidas con fauna y flora nativas; posee una gran diversidad natural, recursos hídricos y condiciones microclimáticas favorables que ayudan a la formación de diversos ecosistemas y paisajes; “una zona de impresionante belleza, adornada por imponentes elevaciones como el Imbabura (4.600 m), el Cotacachi (4.939 m), el Yanaurcu de Piñán (4.539 m), el Fuya Fuya (4.267 m) y el Redondo (3.837 m)..., salpicada por numerosos y hermosos lagos y lagunas como Yaguarcocha o “Lago de Sangre”,... Cuicocha o “Lago de los Cuyes”; las de Piñán, que son 16 agrupadas alrededor del Yanahurco; Cristococha, al norte de Cotacachi; la misteriosa Puruanda,

situada cerca del caserío de Shanshipamba; Caricocha, Cunru, San Marcos, Cubilche, Huarmicocha y muchas más que suman en total 28.” (Avilés E., 2012).

Por lo anterior, instituciones públicas y privadas se han enfocado en difundir las maravillas de Imbabura sin embargo han dejado de lado la información geográfica (datos georreferenciados) a través del Internet por el alto costo que implica generar información, adquirir tecnología para un entorno y desarrollos Web y por el desconocimiento de las nuevas soluciones en herramientas tecnológicas para la publicación de información geográfica en la Web.

Además la falta de información georreferenciada, significa generarla y esto requiere de proceso para la toma de datos en campo que conlleva tiempo y su costo es elevado.

De lo anterior, se desea maximizar la difusión de los sitios turísticos de la provincia a través del Diseño e Implementar un Sistema de Información Turístico; con información georreferenciada de cada atractivo a través del Internet, resaltando información relevante y de interés para los turistas nacionales y extranjeros.

Para llegar a la delimitación y definición del problema, se establecen las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cuál es la demanda actual y el potencial que tiene la provincia de acuerdo al entorno natural que posee?
- ¿Existen portales turísticos que satisfagan las necesidades de los usuarios en todos los aspectos?
- Los portales turísticos existentes presentan información de interés de la comunidad o de las necesidades de quienes los crearon?
- ¿Qué información debería incluirse en un SIT en la Web para que sea de interés de toda la comunidad?
- ¿Cómo está posicionado el Turismo en el mercado nacional y que oportunidades tiene la provincia?
- ¿Qué criterios tienen los usuarios de la utilización de los portales?
- ¿Existen campañas de socialización que difundan la existencia de Portales de SIT?
- ¿Existe un conocimiento pleno de los WEB turísticos disponibles en el INTERNET?
- ¿Se tiene una idea de lo que buscan los usuarios en un Portal Turístico?
- ¿Existe información georreferenciada, y que institución las proveen?

PROBLEMA:

No existe un Sistema de Información Turístico en la Web operativo que utilice los Sistemas de Información Geográfico para difundir los atractivos turísticos de la Provincia de Imbabura.

1.3.1. Análisis del Problema:

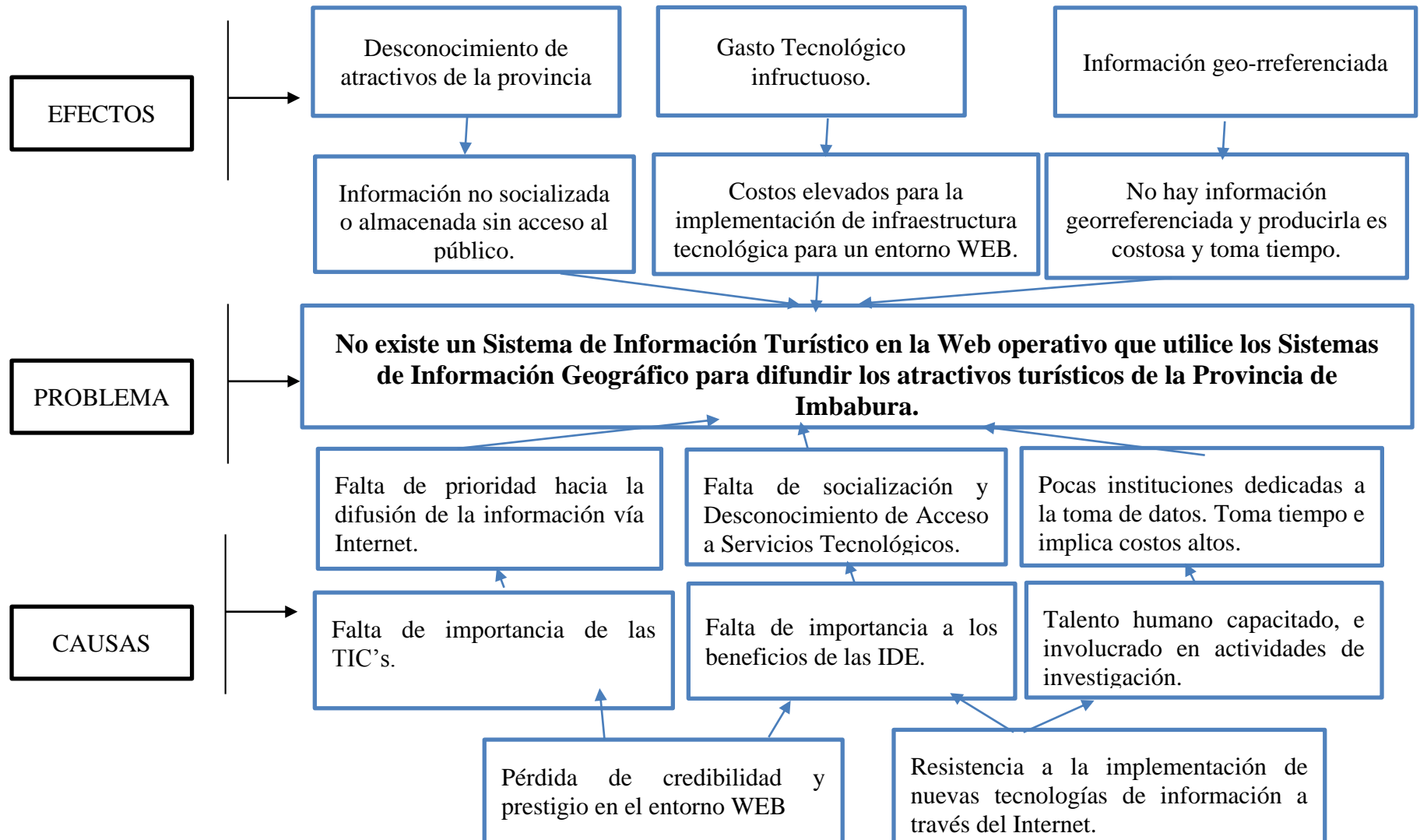


Figura 1. 1. Matriz del problema.

Fuente: Elaboración Propia.

La Matriz del Problema representa las dificultades que han impedido la implementación de un Sistema de Información Turística en la Web operativo mediante la aplicación de los Sistemas de Información Geográfico, que difunda los atractivos turísticos de la Provincia de Imbabura.

Por lo anterior, se desea difundir los atractivos de la Provincia a través del diseño e implementación de un Sistema de Información Turístico en la WEB operativo utilizando SIG.

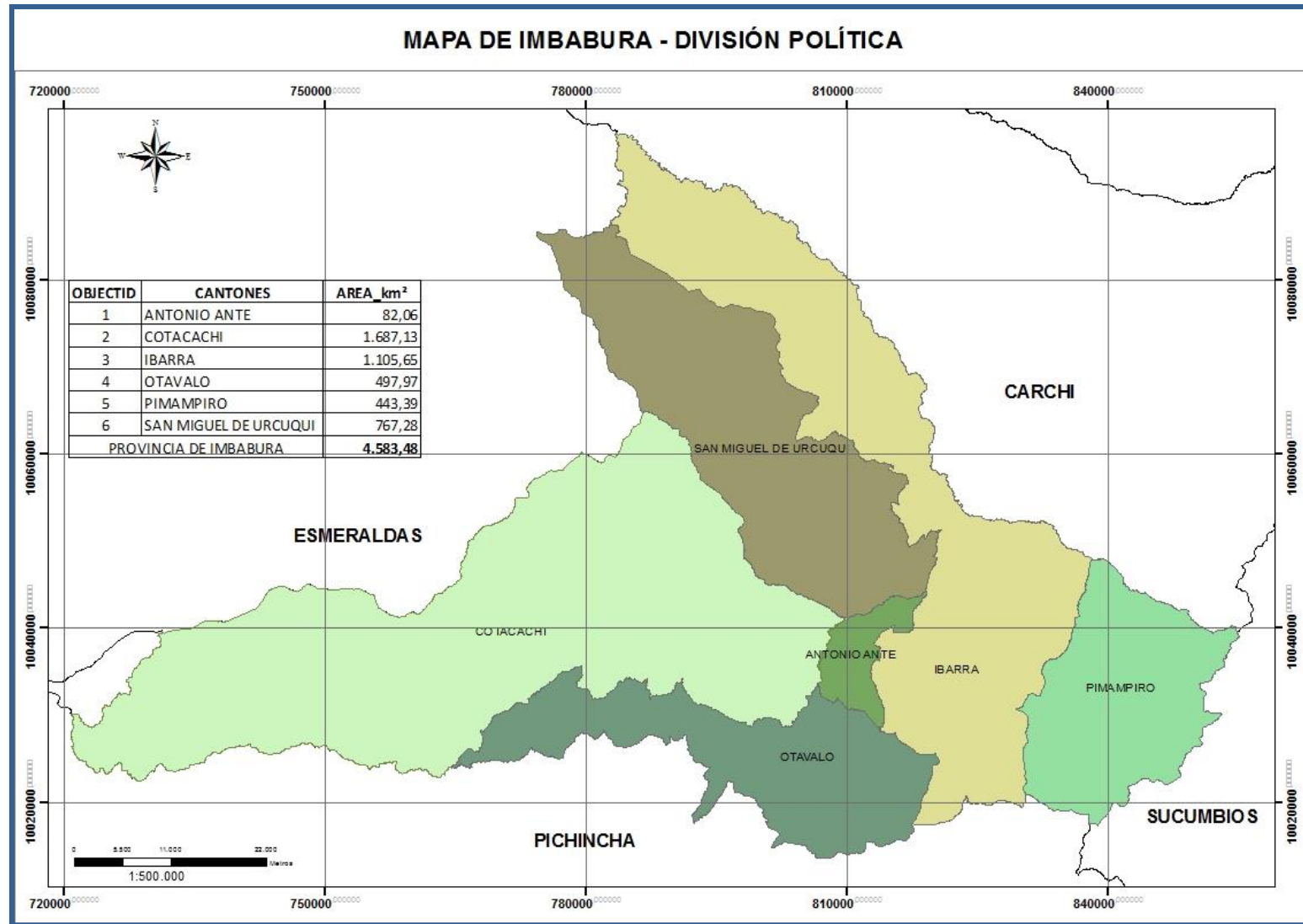
La utilización de los SIG permite la georreferenciación de atractivos turísticos de la Provincia (monumentos, museos, grutas, ríos, vías, parques, zonas de reservas, conservación natural, lagos, etc.), clasificados de acuerdo a su naturaleza e impacto en la ciudadanía; marcado a través de la utilización de infraestructura de datos disponibles en instituciones educativas que permitan el aprovechamiento de tecnologías existentes, para así elevar el nivel de visitantes a los lugares turísticos y difundir información hacia la comunidad sin que obedezca a interés de pocos sino de toda la comunidad.

1.3.2. Delimitación del Problema

El presente trabajo se realizará en la Provincia de Imbabura que limita al **Norte** con las Provincias de Carchi y Esmeraldas, al **Sur** con la Provincia de Pichincha al **Este** con la Provincia de Sucumbíos y **Oeste** con la Provincia de Esmeraldas; cuenta con una extensión territorial de 4.583,48 km², sus seis cantones: Antonio Ante, Cotacachi, Ibarra, Otavalo, Pimampiro y San Miguel de Urcuqui.

Se tomaran en cuenta los atractivos turísticos de estos cantones y se realizará un énfasis en el cantón Ibarra en el cual además de los sitios turísticos se presentará información de los sitios de interés para la comunidad como: escuelas, albergues, bancos, etc.

Figura 1. 2. MAPA DE IMBABURA



Fuente: Elaboración Propia

1.4. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

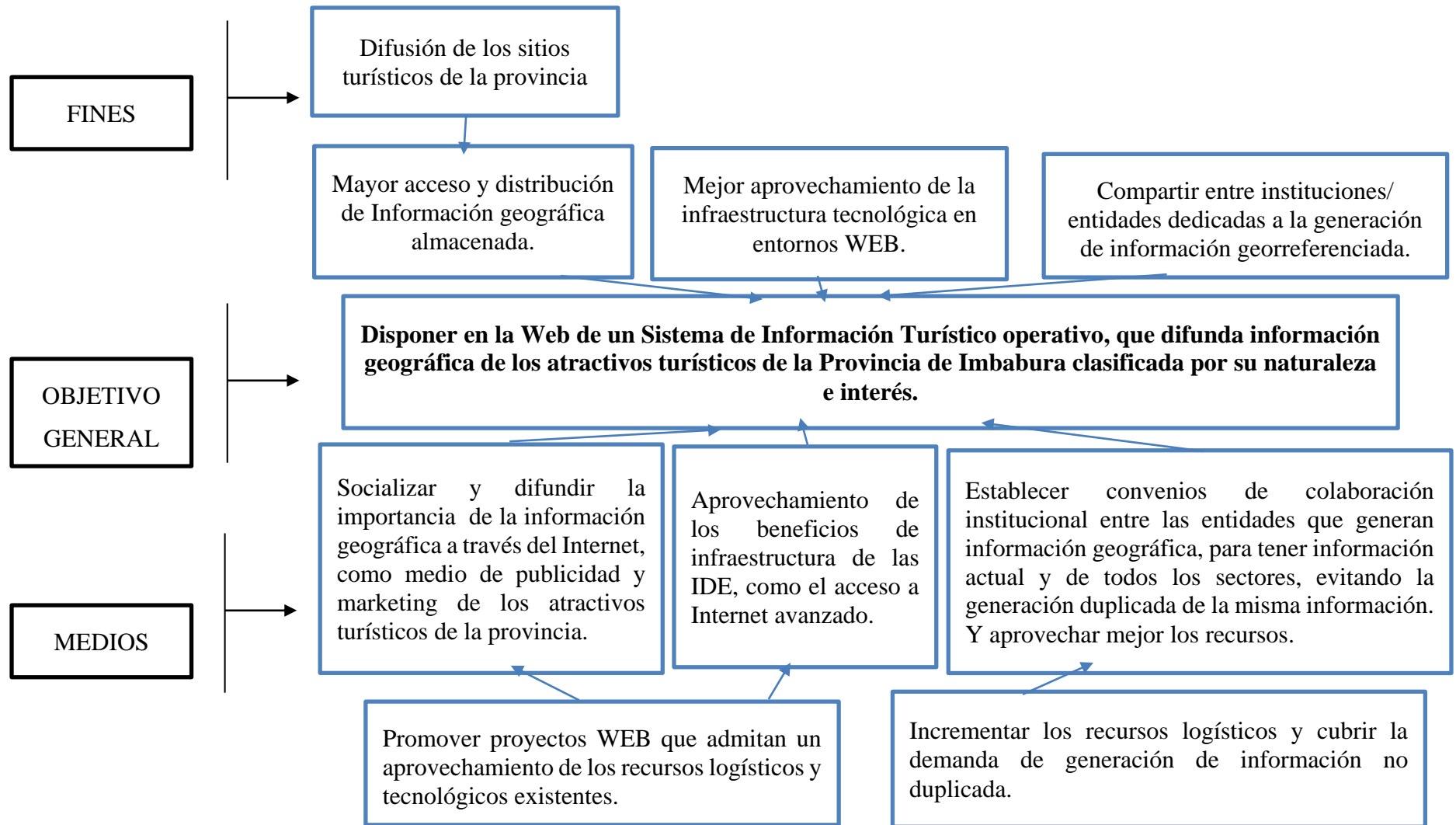


Figura 1. 3. Matriz de Objetivos.

Fuente: Elaboración Propia

En la Matriz de Objetivos se observa la necesidad de disponer de información georreferenciada y la utilización de recursos y requerimientos mediante el diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica que permita:

- Dar a conocer los diferentes atractivos turísticos de la Provincia y proveer información georreferenciada de los sitios de interés como bancos, municipios, museos, y atractivos turísticos, a través de la captura, administración, manipulación, análisis del modelamiento y graficación de los datos obtenidos mediante GPS.
- Manejo de un sistema de difusión de información georreferenciada a nivel de WEB, que permitirá difundir información relevante de cada sitio de interés relevante a la comunidad y al mundo.
- Disponer de un Sistema de Información Turístico en la Web Operativo que permita atender los requerimientos de información de atractivos turísticos de la Provincia, fundamentalmente en el cantón Ibarra.
- Se debe entender que la implementación de un Sistema de Información Turística, no es el único factor que conlleve al éxito hacia la difusión de los atractivos turísticos de la Provincia de Imbabura o de otros sectores, es en todo caso el trabajo conjunto de personas, ministerios del Estado, empresa pública y privada quienes al final son los llamados a trabajar para lograr este fin.

1.5. HIPÓTESIS

Es factible maximizar la difusión y el acceso a los atractivos turísticos de la Provincia de Imbabura, mediante el diseño e implementación en la Web un Sistema de Información Turístico con Sistemas de Información Geográfica.

1.6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿La implementación de un Sistema de Información Turístico en la Web de la Provincia mediante la aplicación en los SIG, potenciará el conocimiento de información geográfica de los destinos turísticos elegidos por los visitantes?
- ¿La reutilización de infraestructuras (IDE) existentes, permitirá la implementación de un Sistema de Información Turístico de la Provincia de Imbabura mediante SIG?

CAPÍTULO II



“Toda la actividad humana está motivada por el deseo o el impulso”,

(Bertran Rusell)

REVISIÓN DE LITERATURA

CAPITULO II

2.1. REVISIÓN DE LITERATURA

Los Sistemas de Información Geográfica advierten sus inicios a finales de la década de los 60s, pero es a mediados de los años 80's cuando su aplicación tiene mayor impacto. En la actualidad los SIG experimentan un crecimiento exponencial debido a que el uso de información georreferenciada es notable en todas las aplicaciones.

Los SIG son un instrumento eminentemente multipropósito y pluridisciplinario; no obstante no disponen de una definición estándar que los identifique como tal; por lo que definirlos se ha vuelto una tarea compleja para muchos; sin embargo la mayoría coinciden en que los SIG tienen 5 **componentes**: hardware, software, datos, procesos y recurso humano especializado.

Para Hernández Gutiérrez, María (2012) los SIG tiene 4 **funciones** bien definidas: editar, vincular, analizar y publicar información de carácter geográfico o no; “para la gestión, análisis y visualización de conocimiento geográfico que se estructura en diferentes conjuntos de información: mapas interactivos, datos geográficos, modelos de geoprociamiento, modelos de datos y metadatos.” (ESRI, 2013).

De lo anterior, todos los componentes son importantes pero es imperativo analizar uno de ellos; el software y de sus funciones la publicación de información.




2.1.1. Software



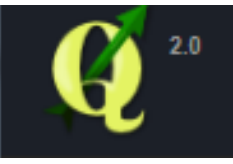

El software son los encargados de proveer funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar información. Este componente está conformado por: los sistemas operativos, sistemas de administración de bases de datos (DBMS), lenguajes de programación, software SIG, programas para el procesamiento de imágenes satelitales/ortofotos, software para GPS, paquetes estadísticos, entre otros.






En lo que respecta a software SIG hay un sinnúmero de programas en el mercado y su clasificación obedece a que ninguno es capaz de cubrir al cien por ciento todas las expectativas, de modo que se pueden clasificar por:

- tipo de datos que se va utilizar, que puede ser: vector o raster;
- tipo de aplicaciones: lógica de trabajo, costos,
- tipo de licencia, esta puede ser propietario o libre,
- plataforma sobre la cual se desarrolla, sistema operativo
- por su filosofía, responde más bien a la perspectiva y visión de la empresa/institución.
- y objetivos, para qué?


Tabla 2. 1. Software GIS.





LOGO	NOMBRE	LICENCIA	ENLACE	DESCRIPCIÓN
	GeoServer	GPL	http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome	<p>Aplicación: Servidor Web</p> <p>Es un Servidor Web que permite servir mapas y datos de diferentes formatos para aplicaciones Web, ya sean clientes Web ligeros, o programas GIS desktop. Programado en Java, idioma inglés, compatible con las especificaciones WMS, WCS y WFS. Soporta datos de entrada desde PostGIS, Shapefile, ArcSDE y Oracle, <u>VFP</u>, <u>MySQL</u>, <u>MapInfo</u> y <u>WFS</u>. Soporte de formatos de salida: <u>JPEG</u>, <u>GIF</u>, <u>PNG</u>, <u>SVG</u> y <u>GML</u>.</p>
	MapServer	GPL	http://www.mapserver.org/	<p>Aplicación: Servidor Web</p> <p>MapServer es un motor de renderización de datos geográficos escrito en C. Más allá de la navegación por datos GIS, MapServer permite crear “mapas de imágenes geográficas”, es decir, mapas de contenidos para los usuarios. Para las plataformas Linux, Windows, Mac OS X, Solaris; soporta los lenguajes de programación: PHP, Python, Perl, Ruby, Java, and .NET.</p>
	Mapnik	LGPL	http://mapnik.org/	<p>Aplicación: Servidor Web</p> <p>Mapnik es una herramienta de mapas. Está escrito en C++ y hay enlaces Python para facilitar el desarrollo, se puede utilizar tanto para escritorio y web. Mapnik es multiplataforma que funciona en Windows, Mac y Linux, utiliza una arquitectura de plugin para leer diferentes fuentes de datos, ESRI shapefiles, PostGIS, TIFF raster, OSM xml, Kismet, así como todas las OGR / GDAL formatos.</p>

	gvSIG	GNU GPLv2	http://www.gvsig.com/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>GvSIG programado en Java, idioma español, Acceso a servicios remotos: <u>OGC (WMS, WFS, WCS, WFS-T, WPS)</u>, <u>ArcIMS</u>, Ecwp. Acceso a bases de datos y tablas: <u>PostGIS</u>, <u>MySQL</u>, <u>ArcSDE</u>, <u>Oracle</u>, <u>JDBC</u>, <u>CSV</u>. Acceso a <u>formatos vectoriales GML, SHP, DXF, DWG, DGN, KML</u> y formatos de imagen rasterizada como <u>MrSID, GeoTIFF, ENVI</u> o <u>ECW</u>.</p>
	deegree	GNU Lesser General Public License (LGPL)	http://deegree.org/	<p>Aplicación: Servidor Web</p> <p>deegree es una solución de Sistemas de Información Geográfica e Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE's) basada tanto en Web, como desktop. Está compuesto de un conjunto de Interfaces de Aplicación (API's) Java y un potente mapeo objeto-relacional para esquemas espaciales simples y complejos.</p>
	QGIS Server	GPL	http://www.qgis.org/es/site/	<p>Aplicación: Servidor Web</p> <p>QGIS Server ofrece un servicio web de mapas (WMS) basado en la librería de la aplicación de escritorio de Quantum GIS (QGIS); se aplica en las plataformas: Windows, Mac, Linux, BSD y próximamente en Android.</p>
	Quantum GIS (QGIS)	GPL	http://www.qgis.org/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>QGIS es un sistema amigable, Open Source de Información Geográfica (SIG) que se ejecuta en Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android. QGIS supports vector, raster, and database formats. QGIS soporta vector, raster, y formatos de base de datos.</p>



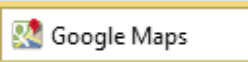
 <p>GRASS GIS The world's leading Free GIS software</p>	GRASS GIS	GPL GNU	http://grass.osgeo.org/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>GRASS (Geographic Resources System Support Analysis), es un SIG que proporciona potentes capacidades raster y vectorial, así como un motor de procesamiento geoespacial en un única suite integrada. Idioma español. Disponible para Windows/GNU/Linux/Mac OSX/POSIX.</p>
	uDig	LGPL	http://udig.refractive.net/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>uDig es un código abierto (EPL y BSD) framework de aplicaciones de escritorio, construido con Eclipse Rich Client (RCP tecnología). Proporciona una solución completa de Java para el escritorio de acceso de datos GIS, edición y visualización.</p>
	OpenLayers	OPEN SOURCE	http://openlayers.org/	<p>Aplicación: Cliente Ligero Web</p> <p>OpenLayers se ha desarrollado para promover el uso de la información geográfica de todo tipo. OpenLayers es totalmente gratuito, de código abierto JavaScript, publicado bajo la licencia BSD cláusula 2 (también conocido como el FreeBSD).</p>
	Mapbender	OPEN SOURCE	http://www.mapbender.org/Mapbender_Wiki	<p>Aplicación: Cliente Ligero Web</p> <p>Mapbender es un proyecto graduado en OSGeo. Consiste de un entorno para la publicación de Geoportales, y para el registro, visualización, navegación, monitorización y manejo de niveles de acceso seguros a servicios de Infraestructura de Datos Espaciales.</p>
	Kosmos	OPEN SOURCE	http://www.opengis.es/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>SIG basado en JUMP (Java), funcionalidad en S.O. Windows, Linux y MAC, excelente acceso a geometría y atributos, funcionalidad con vectores, sin embargo con raster requiere de extensiones.</p>





	PostGIS	GNU GPL	http://postgis.net/	<p>Aplicación: Bases de Datos Geográficos</p> <p>PostGIS es una extensión de base de datos espacial para Postgre SQL base de datos objeto-relacional. Se añade soporte para objetos geográficos permitiendo consultas de ubicación para que se ejecuten en SQL. Idioma español.</p>
	Spatialite	OPEN SOURCE	http://www.gaia-gis.it/gaia-sins/	<p>Aplicación: Bases de Datos Geográficos</p> <p>Spatialite es un motor de bases de datos SQLite al que se han agregado funciones espaciales. SQLite es un motor muy popular, simple, robusto, fácil de usar y realmente liviano. Cada base de datos es simplemente un archivo, que puede ser copiado, comprimido, enviado a través de una red o la web sin ninguna complicación.</p>
	Saga	GNU GPL LGPL	http://www.saga-gis.org/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses) es un SIG usado para editar y analizar datos geográficos. Incluye un gran número de módulos para el análisis vectorial (puntos, líneas y polígonos), trabajar con tablas y datos raster; y se ejecuta bajo los sistemas operativos Windows y Linux.</p>
	TerraView	OPEN SOURCE	http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>Aplicación basada en la biblioteca de geoprociamiento TerraLib. TerraView maneja datos vectoriales y raster, ambos almacenados en los SGBD relacionales o de mercado geo-relacional, incluyendo Access, PostgreSQL, MySQL, Oracle, SQLServer y Firebird.</p>
	Jump	OPEN SOURCE	http://www.vividsolutions.com/jump/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>Plataforma de cartografía unificada (JUMP) basada en GUI para visualizar y procesar datos espaciales. Proporciona un entorno de trabajo interactivo para la visualización, edición y procesamiento de bases de datos espaciales, ofrece una API</p>

				que da acceso mediante programación a todas las funciones, incluyendo E / S, los conjuntos de datos basado en funciones, visualización, y está escrito en puro Java TM el 100%.
	GeoNetwork	OPEN SOURCE	http://geonetwork-opensource.org/	<p>Aplicación: Catálogo de Metadatos</p> <p>GeoNetwork es una aplicación para gestionar catálogos de recursos georreferenciados. Proporciona funciones avanzadas de edición y búsqueda de metadatos, incorpora un visor web de mapas interactivo, y se basa en estándares abiertos.</p>
CatMDEdit	CatMDEdit	OPEN SOURCE	http://catmdedit.sourceforge.net	<p>Aplicación: Catálogo de Metadatos</p> <p>CatMDEdit es una herramienta de editor de metadatos que facilita la documentación de recursos con especial enfoque en la descripción e información geográfica. Multiplataforma: Windows y Unix.</p>
	GeoTools	OPEN SOURCE	http://geotools.org/	<p>Aplicación: Catálogo de Metadatos</p> <p>Es una biblioteca para la manipulación de información geoespacial, dirigida a ser utilizada en otras aplicaciones tanto servidores como clientes.</p>
	SEXTANTEGIS	Free, GPL2, MIT	http://www.sextantegis.com/	<p>Aplicación: Catálogo de Metadatos</p> <p>Para análisis de uso forestal, se utiliza con QGIS. Desarrollado en Java, contiene varias herramientas: un modelador gráfico, una interfaz de línea de comandos o una interfaz de procesamiento por lotes, lo que añade más poder a todos los algoritmos disponibles; una API simple pero potente está disponible para los desarrolladores, adecuado para implementar nuevos geoalgoritmos o incluir soporte para nuevas aplicaciones externas.</p>

	GeoKettle	OPEN SOURCE	http://www.spatialytics.org/projects/geokettle/	<p>Aplicación: Herramientas Espaciales</p> <p>GeoKettle es una versión de Pentaho Data Integration (Kettle) con capacidad de tratamiento de datos espaciales. Es una potente herramienta ETL (siglas en inglés de Extract, Transform and Load: Extracción, Transformación y Carga) orientada al uso de metadatos y con funcionalidades espaciales dedicada a la integración de diversos orígenes de datos para la construcción y/o actualización de bases de datos espaciales y almacenes de datos espaciales.</p>
	Geomedia	PROPIETARI O	http://www.intergraph.com/sgi/products/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>Proporciona acceso simultáneo a los datos geoespaciales en casi cualquier forma, uniéndolos en una sola vista de mapa para un procesamiento eficiente, análisis, presentación y distribución, ideal para extraer información de un conjunto de datos en constante cambio para apoyar decisiones más inteligentes.</p>
	Mapinfo	PROPIETARI O	http://www.mapinfo.com/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>La suite GIS MapInfo le permite crear, acceder y administrar recursos geoespaciales, visualizar la inteligencia empresarial y los datos del cliente, y los mapas interactivos de acciones de alta calidad - de forma rápida y sencilla.</p>
	Manifold	PROPIETARI O	http://www.manifold.net/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>Manifold GIS es una combinación de cartografía, CAD, DBMS y procesamiento de imágenes, utiliza una interfaz visual para ver, captar, analizar, manipular y transformar los datos que no serían comprensibles en la fila de columnas clásicas y presentaciones de texto DBMS.</p>

	Autodesk Mapguide	PROPIETARI O / Libre	http://www.autodesk.com/products	<p>Aplicación: Servidor Web</p> <p>MapGuide es una plataforma de software para la distribución de datos espaciales a través de Internet o en una Intranet. Hay dos versiones de MapGuide: MapGuide Open Source y Autodesk. Trabaja en SO. Windows, GNU – Linux.</p>
	Idrisi	PROPIETARI O	http://idrisi.unl.edu.ec/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>IDRISI ofrece el paquete más completo de herramientas GIS y de procesamiento de imágenes de la industria en un paquete único y asequible; incluyen herramientas para planificación de territorios, soporte para toma de decisiones y análisis de riesgo con poderosas aplicaciones de estadística espacial, análisis de superficies y modelaje espacial.</p>
	Ilwis	OPEN SOURCE, GPL	http://www.ilwis.org/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>La Tierra y el Sistema Integrado de Información sobre el Agua (ILWIS) es un SIG basado en PC y software de Teledetección, desarrollada por el ITC en 2005. ILWIS comprende un paquete completo de procesamiento de imágenes, análisis espacial y cartografía digital. Cuenta con ayuda en línea completo, extenso tutorial para el uso directo en cursos y 25 casos de estudio de diversas disciplinas. A partir del 1 julio de 2007, software ILWIS está disponible gratuitamente.</p>
	ArcGIS	PROPIETARI O	http://www.esri.es/es/productos/arcgis/	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>ArcGIS es una completa plataforma de información que permite crear, analizar, almacenar y difundir datos, modelos, mapas y globos en 3D, poniéndolos a disposición de todos los usuarios según las necesidades de la organización. Inmerso en ESRI se encuentra aplicaciones para servidores, clientes, cloud.</p>

	<p>GOOGLE EARTH</p>	<p>Freeware</p>	<p>http://www.google.com/intl/es/earth/download/ge/agree.html</p>	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>Permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de Google, que permite ver imágenes a escala de un lugar específico del globo. Sistema Operativo: Multiplataforma.</p>
	<p>NASA WORLD WIN</p>	<p>Open Source de la NASA</p>	<p>http://worldwind.arc.nasa.gov/java/</p>	<p>Aplicación: Cliente SIG de Escritorio</p> <p>Programa que actúa como un globo terráqueo virtual, desarrollado por la NASA, para ser usado en ordenadores personales. Superpone imágenes de satélites de la NASA y fotografías aéreas del United States Geological Survey (USGS) sobre modelos tridimensionales de la Tierra, y en las últimas versiones, Marte y la Luna. Sistema Operativo: Multiplataforma.</p>
	<p>LIVE SEARCH MAPS</p>	<p>Freeware</p>	<p>http://www.bing.com/maps/</p>	<p>Aplicación: Servidor de Aplicaciones de Mapas</p> <p>Servidor de mapas con base en la Web perteneciente a Microsoft. Ofrece imágenes de mapas similares a Google Maps, pero con menor cobertura. Sistema Operativo: Servicio web independiente de S.O. excepto para las funciones de vista 3D que requiere ActiveX.</p>
	<p>GOOGLE MAPS</p>	<p>Freeware</p>	<p>http://maps.google.com/</p>	<p>Aplicación: Servidor de Aplicaciones de Mapas</p> <p>Con base en la Web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones. Permite integrar la información en páginas Web. Sistema Operativo: Servicio web independiente de S.O.</p>

 Hey, what's that?	HEYWHATSTHAT	Freeware	http://www.heywhatsthat.com/	Aplicación: Cliente Ligero Web Aplicación que permite realizar cortes Topográficos o perfiles de terreno con solo indicar dos puntos sobre Google Maps. Sistema Operativo: Servicio web independiente de S.O.
	OPEN STREET MAPS	Freeware, Entrega información con licencia Creative Commons.	http://www.openstreetmap.org/	Aplicación: Cliente Ligero Web Servicio Web clon de Google Maps, pero que genera mapas con licencia de uso libre y en modo colaborativo. Se pueden editar y renderizar libremente los planos que se generan. La comunidad aporta software de edición y con el levantamiento de sus respectivas ciudades en todo el mundo, por medio de agregar puntos GPS, fotografías, etc. Servicio Web independiente de S.O.
 MARBLE	MARBLE	LGPL	http://edu.kde.org/marble/	Aplicación: Cliente SIG de Escritorio Es una aplicación geográfica como Google Earth, pero que usa mapas que se pueden obtener de fuentes online como OpenStreetMap, aunque viene con una base de datos para trabajar off-line. Proyecto desarrollado por KDE. Sistema Operativo: Multiplataforma.
	GMAPCATCHER	GPLv2	http://code.google.com/p/gmapcatcher/	Aplicación: Cliente SIG de Escritorio Para orientar en rutas, sin necesidad de conectarnos a la Red. Está escrita en Python 2.6 y descarga mapas automáticamente de CloudMade, OpenStreetMap, Yahoo Maps, Google Maps para poder consultarlos offline. Además, Gmapcatcher ofrece soporte para GPS y podremos usar marcadores para lugares favoritos. Sistema Operativo: Multiplataforma.

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Publicar

El publicar información geográfica no era una de las principales funciones de los SIG, anteriormente la información cartográfica impresa era considerada información de carácter personal, es decir, de uso exclusivo de quien la genera o de una organización. Es a partir del avance tecnológico, de la evolución de la Web, y de la transformación de la geo- información, que difundir y liberar datos georreferenciados en la Web se ha convertido en una de las funciones prioritarias de los SIG.

Figura 2. 1. Publicación de Campus UTN en la Web con JOSM.



Fuente: Elaboración Propia

Hoy en día este cambio y esta transformación se conoce como GeoWeb que permite “el uso compartido y exhaustivo de mapas y datos, y el acceso universal a aplicaciones SIG, junto con la creciente disponibilidad de contenidos georreferenciados y la facilidad de búsqueda, descubrimiento y aplicaciones híbridas (conocidas como "mashup") de estos servicios, esta transición generará un novedoso patrón y arquitectura de SIG que destaca servicios abiertos e interoperables que pueden emplearse como soporte de una amplia gama de aplicaciones geográficas.” (Dangermond, 2008).

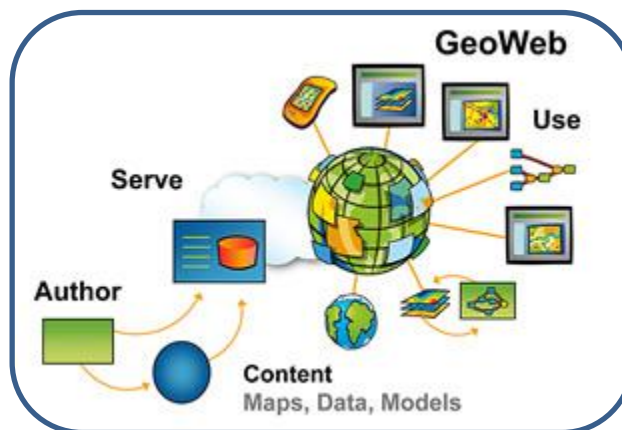
2.2.1. LOS SIG EN LA WEB

En la actualidad es común escuchar términos como: Geo-información, Web geoespacial, neogeografía, Geo-Web, Web mapping todos relativamente nuevos que implican: difusión de información geográficamente referenciada mediante la utilización de las tecnologías SIG en el entorno de la Web y la organización de información geográfica en forma de texto para la búsqueda (palabras claves), todo disponible para usuarios finales y desarrolladores.

La evolución de la tecnología informática, “los SIG se han desarrollado de forma muy rápida y variada, adaptándose a una realidad, la de la propia información geográfica, también en constante evolución en todas sus vertientes.” (Olaya V., 2011, p. 525)

“Si bien los primeros 10 años de cartografía en la Web fueron muy importantes, los próximos cinco prometen una revolución total conforme se pasa de la etapa de creación sencilla de mapas y visualización geoespacial hacia la de geoservicios completos en la Web (lo que a veces se denomina "GeoWeb").” (Dangermond, 2008)

Figura 2. 2. La GeoWeb.



Fuente: Tomado de las páginas de ESRI.

La utilización del Internet como medio para la difusión de mapas en la Web, potencia a los SIG a una nueva era colaborativa, una era de recursos en la nube, una era donde el usuario es el principal generador de información, pero esta nueva visión va más

allá y pretende a futuro migrar además, todas las funcionalidades de los SIG de escritorio a la Web, obviamente una idea ambiciosa con la actual tecnología pero que a futuro será la tendencia de los SIG permitiendo el enriquecimiento y difusión de información georreferenciada en tiempo real.

Para entender este avance basta con recordar que no hace mucho se hablaba de una Web (Web 1.0) con documentos interconectados por enlaces de hipertexto, disponibles en Internet; totalmente estáticos, poco amigables, y de uso exclusivo de científicos; poco a poco fue cambiando esta tendencia y se dio paso en forma paulatina a la participación de usuarios aunque de forma restringida a formularios y correos, esto marcó el paso a una Web 2.0.

La Web 2.0 es la evolución de las aplicaciones tradicionales hacia las aplicaciones Web enfocadas al usuario final; encaminada a la interactividad, comunicación, participación y colaboración en la red; considerada como un cambio de actitud del usuario hacia la utilización de la Web antes que un cambio tecnológico. “Una verdadera aplicación Web 2.0 es una que mejora mientras más personas la usan. Por eso, el corazón verdadero de la Web 2.0 es la capacidad de aprovechar la inteligencia colectiva.” Tim O’Reilly, durante un discurso en la Universidad de Berkeley.

En la Web 2.0 podemos distinguir la Cloud Computing que no es una tecnología, sino es un modelo de prestación de servicios o conjunto de recursos computacionales compartidos a través de la plataforma de Internet. Los usuarios de este servicio tienen acceso de forma gratuita o pagada, todo depende del servicio que se necesite utilizar; la Cloud Computing son: e-mail, almacenamiento, plataformas, aplicaciones, servicios, marketing, infraestructura y servidores en la Internet. La Cloud Computing elimina el coste de acceso de las PYMES a la tecnología moderna y por ende incrementan el potencial de competitividad entre las empresas; además en la Web 2.0 encontramos componentes que se incrustan en páginas Web (Web widgets), y algunas API (Application Programming Interface) comerciales asociadas a los mismos, permitiendo a usuarios con y sin conocimientos de programación hacer uso de estos componentes en la Web; así, un usuario puede etiquetar sobre un mapa sus fotografías o compartir sus rutas preferidas, etc.; este desarrollo sobre mapas y las RIA asociadas

a los Sistemas de Información Geográfica, se conoce como “Web mapping” o “Neogeography”, temas que se analizará más adelante.

Pero la Web no se queda ahí se habla ahora de la Web3.0 (Aplicaciones Web conectándose a aplicaciones Web) y la Web 4.0 (Ubicua). En la Web 3.0 prevalece el usuario como generador de contenido pero mejorado a través de la cooperación globalizada y la utilización de inteligencia artificial combinada con la nueva tecnología; y finalmente la Web 4.0 o móvil, es el avance más esperado y grande en las telecomunicaciones, con el objetivo principal de unir las inteligencias donde tanto las personas como las cosas se comunican entre sí para generar la toma de decisiones, esta conexión de la inteligencia artificial facilita la investigación, a través de la creación de un sistema operativo tan rápido en respuesta como es el cerebro humano.

2.2.1.1. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)

Es ineludible que ante la revolución informática (hardware, software) y la necesidad creciente de disponer datos también se vieron involucrados los GPS y su campo de aplicación.

Los GPS, sistemas de posicionamiento global, nacen en 1973 pero oficialmente en 1995 se declara funcional; los GPS inicialmente fueron creados con aplicaciones militares secretas durante la segunda guerra mundial siendo restringido para aplicaciones civiles, sin embargo años más tarde en 1996 el Gobierno de los Estados Unidos libera su uso al público, libre y gratuito pero con limitaciones de exactitud por seguridad; hoy en día los GPS se han convertido en una herramienta de trabajo.

Figura 2. 3. Instrumentación GPS.



Fuente: Elaboración Propia

“Los GPS fueron diseñados para proveer capacidad de navegación a las fuerzas militares de los Estados Unidos en aire, mar y tierra bajo cualquier condición climática. Un beneficio colateral del Sistema ha sido su aplicación en el área civil; incluyendo recreación, control vehicular, navegación aérea y marítima y levantamientos topográficos. Aplicaciones más sofisticadas incluyen el monitoreo del movimiento de las placas de la corteza terrestre en áreas de alta sismicidad y la agricultura de precisión.” (Fallas J. 2002).

Varios eventos marcaron el desarrollo de los GPS uno de ellos las investigaciones desarrolladas sobre relojes atómicos, pero fue a partir de 1973 cuando el Departamento de Defensa aprueba el desarrollo del GPS NAVSTAR (Sistema de Navegación Mediante Tiempo y Distancia) , y se da inicio a los Sistemas de Posicionamiento Global, a partir de ahí se pusieron en órbita satélites de prueba: el primero perteneciente al programa Timation, para probar los relojes de rubidio y las técnicas de diseminación del tiempo, en 1977; el segundo satélite de prueba que incorpora las principales características de los satélites GPS más recientes, entre las que se incluyen los primeros relojes de cesio en el espacio; entre 1978 y 1985 se ponen en órbita diez prototipos de satélites GPS, fabricados por Rockwell International; luego siguieron una serie de lanzamientos de 24 satélites, durante 4 años con una media de 6 al año. El lanzamiento del último satélite se realiza el 26 de junio de 1993.

“Los sistemas GPS son la integración de tres segmentos básicos, los dos primeros de responsabilidad militar: **segmento espacio**, formado por 24 satélites GPS con una órbita de 26560 Km. de radio y un periodo de 12 h.; **segmento control**, que consta de cinco estaciones monitoras encargadas de mantener en órbita los satélites y supervisar su correcto funcionamiento, tres antenas terrestres que envían a los satélites las señales que deben transmitir y una estación experta de supervisión de todas las operaciones; y **segmento usuario**, formado por las antenas y los receptores pasivos situados en tierra. Los receptores, a partir de los mensajes que provienen de cada satélite visible, calculan distancias y proporcionan una estimación de posición y tiempo.” Pozo et al. (2013).

Las señales GPS generadas para uso civil se someten a una degradación deliberada, al tiempo que su emisión se restringe a una determinada frecuencia. A pesar de ello, las aplicaciones civiles siguen proliferando a un ritmo exponencial gracias a la incorporación de las técnicas diferenciales (DGPS). En la actualidad los GPS se han convertido en una herramienta de trabajo y se pueden adquirir receptores GPS de bajo costo, sin embargo estos aparatos han sido diseñados para fines de navegación y por lo tanto su exactitud es de alrededor de 15m.; según sea su valor la exactitud puede variar de hasta 5 cm en modo diferencial satelital.

2.3. GEOWEB

Es un hecho que la Web está en continuo crecimiento más abierta y más social en la que se ha vuelto imperiosa la necesidad de disponer datos con componentes geográficos y hacer visible esta información a terceras partes de forma masiva de modo que “la GeoWeb dejará de ser un instrumento de visualización y creación de mapas sencillos, para convertirse en el soporte de la integración de servicios con base total en SIG que representen una fuente de datos fidedignos, es decir, mapas y datos. A partir de estos servicios, los usuarios crearán nuevas aplicaciones para realizar análisis espaciales basados en datos con distribución dinámica” en la Web (Dangermond, 2008).

En la actualidad existen un sinnúmero de herramientas y servicios disponibles para lograr el objetivo de publicar información geográfica. Se considera una clasificación de 3 contextos:

2.3.1. Básico

En este primer contexto la necesidad del usuario tanto receptor como emisor es simple observar datos que pueden ser o no de carácter cartográfico, por lo que no requiere de un control de seguimiento de la información presentada, y tampoco de la inversión e instalación de infraestructura tecnológica.

El usuario aquí presenta información básica de modo que lo puede realizar cualquier usuario incluso aquel sin conocimientos de Cartografía, Diseño Gráfico, Programación, Bases de Datos y de Sistemas de información Geográfica.

Los datos que normalmente se visualizan son: Resultados electorales distribuidos por zonas o ciudades, códigos catastrales, nombres de municipios, información no necesariamente espacial.

Para la publicación de este tipo de información existen diversos sitios Web que ofrecen servicios gratuitos para compartir información cartográfica online:

Algunos de los proveedores más relevantes son: MapBox, ArcGIS, todos con la filosofía Cloud.

2.3.2. Medio:

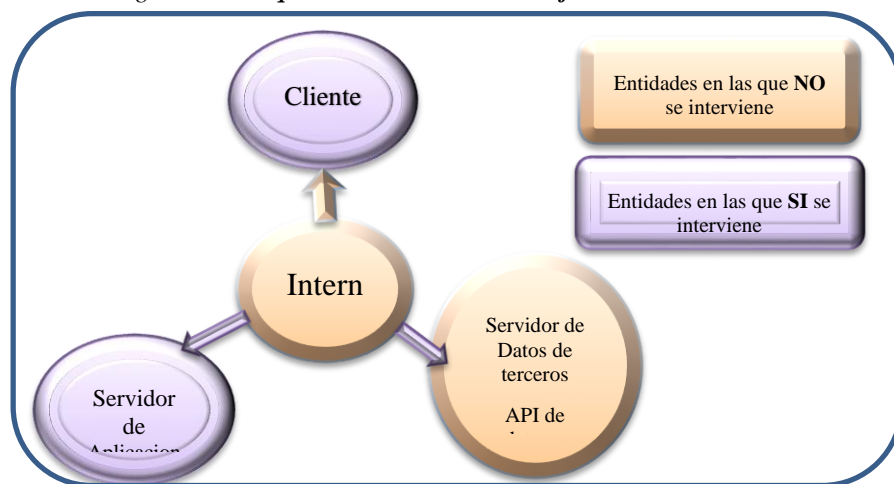
En el nivel medio, la visión de un SIG es publicar, procesar y/o descargar vía web información cartográfica de terceros.

En este nivel ya se requiere la instalación de plataformas (software específico) para la publicación de información cartográfica generada por terceros; con la instalación se tiene control de las plataforma Web, además de la posibilidad de dar solución a usuarios interesados en aplicaciones y publicar datos de tercero.

Las exigencias de este entorno requieren que los usuarios tengan conocimientos básicos de lenguajes de programación en HTML y Javascript, además de conocimientos en conceptos básicos en estándares de OGC, conocimiento y manejo de servidores Web (IIS, Apache o Tomcat) y de librerías GIS como OpenLayes y otros (revisar cuadro 1).

Para Estévez A., en este contexto un esquema de la arquitectura base se compone de cuatro componentes pero solo en dos de ellos se tiene control en los otros dos solo se es usuario pasivo.; los componentes que se pueden intervenir son: Servidor Web y las Aplicaciones Web.

Figura 2. 4. Arquitectura de la Web de información a terceros.



Fuente: Tomado de <http://vimeo.com/58881209>

2.3.2.1. Componentes que se intervienen:

2.5.2.1.1 El Servidor de Aplicaciones

El servidor de aplicaciones está estructurado por hardware y software, y es el encargado de almacenar, ejecutar aplicaciones y gestionar las funciones de accesos a los datos de la aplicación. Los usuarios acceden a este servidor a través de la Web.

En este contexto el servidor de aplicaciones se compone de: el Servidor Web y la Aplicación Web.

✓ **Servidor Web** (Servidor HTTP)

Es un programa que puede estar instalado localmente o en servicios contratados de hosting y es el encargado de procesar cualquier aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando una respuesta; algunos ejemplos de software para Servidores Web más comunes son: IIS de Microsoft, Apache o Tomcat.

✓ **Aplicaciones Web**

Son un conjunto de páginas que interactúan unas con otras y con diversos recursos en un servidor web, incluidas bases de datos, para el desarrollo de las Aplicaciones Web se requieren entornos de desarrollo (programas para programar aplicaciones Web) mismos que no se encuentra en el Servidor Web. Existen una variedad de entornos y de lenguajes de programación:

Dependiendo de la complejidad de datos a manejar será el diseño y desarrollo de la Aplicación Web.

Tabla 2. 2. Entornos de desarrollo y Lenguajes de programación.

Entorno de desarrollo				Lenguaje de programación
Eclipse	Editor	PHP,	PHPedit,	PHP
PHPdesigner, otros				
Visual Studio				ASP
Eclipse, NETbeans, EditPlus				JAVA

Fuente: Elaboración propia.

2.5.2.1.2 El Cliente

Es la entidad que ejecuta y/o visualiza la aplicación, a través de un navegador Web, mismo que será el que traducirá el código del lado del

cliente (HTML, JavaScript, CSS, Flash,...); por lo que en el cliente puede requerirse la instalación de programas auxiliares o Plugis, Apis o Servicios OGC para la ejecución de las Aplicaciones Web.

2.3.2.2. Componentes que no se intervienen:

Los componentes en los que no podemos intervenir son:

- ✓ **El Internet**, que simplemente será nuestro medio de comunicación y;
- ✓ **Los Servidores Web de terceros**, es el último componente y es la entidad que da información o funcionalidad a través de la Web, permitiendo la reutilización de datos, software, hardware mismos que pueden ser en forma gratuita o pagada, algunos ejemplos de servidores externos son:

Tabla 2. 3. Servidores Web.

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
OpenStreepMap	Con estándares
GeoExt	
OpenLayers	
Mapfish	
ModestMap	
Leaflet	
Google Transit	
GoogleMaps	
Bigmaps	
YahooMaps	
MapQuest	
Servicios OGC (WMS, WCS, WPS, SWE, etc.)	
ArcGisServer, AutoDeskMapguide, MapXtreme, GeoMediaWeb, CartoDB:	Gratis o pago, funcionalidad y / o datos / con o sin estándares.

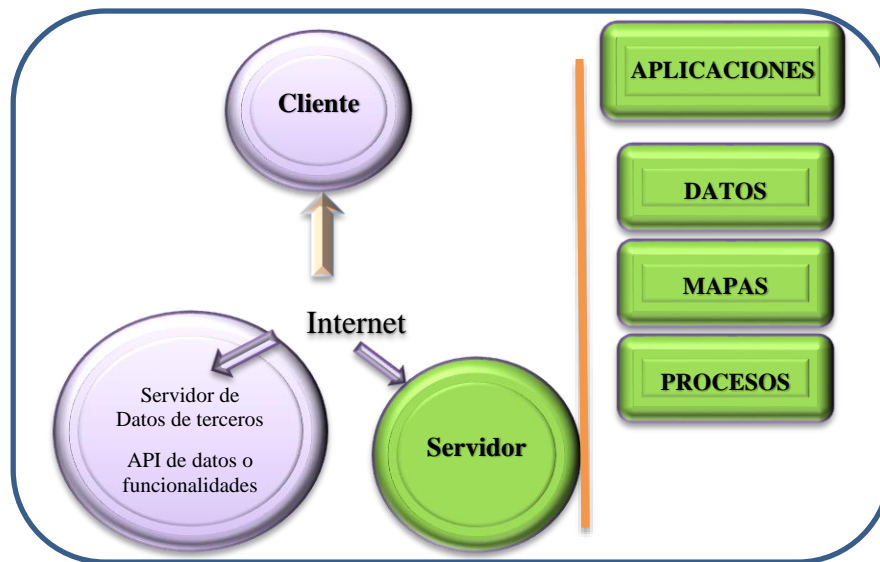
Fuente: Elaboración Propia

2.3.3. Avanzado:

El nivel avanzado contempla una arquitectura bien definida y robusta, en la que la aplicaciones Web no solo responde a peticiones http, sino que publica, procesar y/o descargar de la Web información cartográfica propia o de terceros. Este escenario cumple y permite tener el control de: almacenamiento, publicación, gestión y administración de la información cartográfica; además de emplear herramientas de publicación de terceros.

Para el desarrollo de estas aplicaciones el usuario debe tener total dominio y conocimientos en el manejo de: lenguajes de programación, estándares OGC, librerías GIS, Servidores Web, Servidores de mapas para la publicación de cartografía, Servidores de Bases de Datos Espaciales para el mantenimiento de datos. Los elementos conceptuales que intervienen en esta arquitectura son servidores de: aplicaciones, datos, mapas y procesos.

Figura 2. 5. Arquitectura de la Web de información propia y/o terceros.



Fuente: Tomado de <http://vimeo.com/58881209>

Según Santos E., esta arquitectura se puede dividir en dos propuestas que dependerán de la visión del usuario (administrador) que quiera darla a la aplicación:

La primera propuesta de arquitectura es eliminando los servidores de Datos y Mapas y en su lugar se trabajará con ficheros KML- GML, GeoJSON, GeoRSS, los mismos que se encontrarán en un servidor de aplicaciones, esta arquitectura por obvias razones ralentiza el proceso de visualización de imágenes comprometiéndose así la eficiencia del servicio y limita la gestión de datos; la segunda arquitectura igual eliminando los servidores de Mapas y Datos, utilizando al navegador como Web como entorno para la lectura directa de datos vectoriales, raster, similar al funcionamiento de un pc de escritorio pero en la Web, esta tecnología aún no se desarrolla completamente, por lo que habrá que observar sus avances en el tiempo.

La arquitectura que nos interesa es la presentada en la figura 2.16, misma que implica administrar por separado los componentes de Aplicaciones, Datos, Mapas y Procesos. Cliente, Servidores Api de terceros y Aplicaciones Web se han analizado anteriormente, (revisar definiciones anteriores).

2.3.3.1. Servidor de Mapas (IMS)

Los servidores de mapas tiene por objetivo acceder a la información geoespacial existente, la información puede ser de tipo: mapas, geométricos, coberturas, catálogos.

Los servidores pueden clasificarse según el tipo de licencia (libre o propietario), según el tipo de dato (con estándares / sin estándares), y según la ubicación física (cloud, local). (Revisar tabla 2.1.)

Para la elección del servidor de mapas se debe tener en cuenta el costo que implica la implementación de toda la infraestructura que comprende, hardware, software, soporte, mantenimiento y administración. Otra variable a tener en cuenta es la accesibilidad del usuario (tipo de software que emplea), una variable importante también es la interoperabilidad de la herramienta y los requerimientos de seguridad para administrar la publicación de mapas.

2.3.3.2. Servidores de Bases de Datos:

Este tipo de servidor aún no se define claramente, pero en sí son los contenedores de datos geográficos, es decir son los encargados de almacenar, y/o procesar los datos.

Los servidores de Datos pueden clasificarse según varios parámetros, los más importantes son:

- Tipo de licencia: Propietario/libre
- Tipo de fichero de almacenamiento:
 - Datos shapefiles, geodatabase, dwg, etc.
 - Datos Alfanuméricos
 - Datos extensibles

Al igual que la elección del servidor de mapas, se contemplan varios parámetros que se deberán tener en cuenta a la hora de elegir cual es el mejor. Algunos parámetros a tomar en cuenta son:

- Costes de implementación (hardware, licenciamiento, mantenimiento, administración y soporte),
- Requerimientos de software por parte del cliente
- Interoperabilidad
- Independencia, Disponibilidad
- Redundancia y Reutilización.

En servidor de Bases de Datos se encuentra el Gestor de Bases de Datos y el Componente Espacial, a continuación se presenta una lista de los software disponibles más utilizados.

Tabla 2. 4. Software de Bases de Datos.

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
Sql Server	Propietario
DB2 Spatial Extenders	Propietario
Oracle Spatial	Propietario
ArcSDE	Propietario
PostGIS	OpenSource

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3.3. Servidores de Procesos

Los Servidores de Procesos permiten definir el entorno de interfaz para la ejecución de procesos como: procesos geoespaciales, algoritmos de análisis, cálculos geodésicos de cambio de sistema de referencia, modelos estadísticos de prospectiva territoriales, etc., estas son funcionalidades propias de los SIG de escritorio pero que se están implementado más a los servicios en la Web, por el momento no existen muchas alternativas para publicar y reutilizar estos procesos de análisis de forma distribuida y de las pocas alternativas que existe se pueden clasificar considerado nuevamente el tipo de licencia, pero obviamente se pueden considerar muchas otras características.

Tabla 2. 5. Servidores de Procesos.

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
ArcGisServer	Propietario
WPS	OpenSource
CartoDB	OpenSource
PostGIS	OpenSource

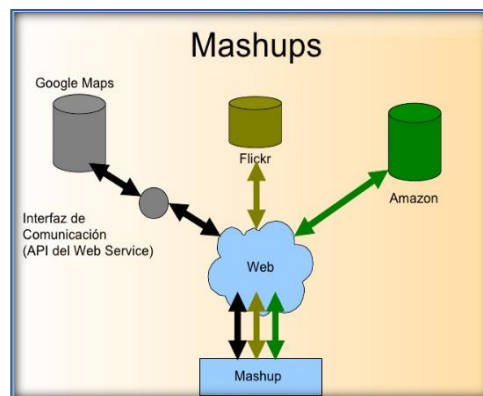
Fuente: Elaboración Propia.

2.4. Aplicaciones de Servicios y Herramientas

2.4.1. Mashup

Los Mashup son el mejor ejemplo de aplicaciones de Web 2.0; esta Web se caracteriza por tomar información y software de una o varias fuentes y combinarla para luego presentarla en un nuevo sitio Web con un diseño nuevo y con información enriquecida por lo que es más completo y de más interés que el original.

Figura 2. 6. Arquitectura de Mashups.



Fuente: Ilustración publicada por slideshare.net

Los Mashup aparecieron por primera vez en el 2004 y se anunció una nueva clase de geografía llamado "Neo geografía" en la que usuarios con y sin conocimientos de Cartografía, Diseño Gráfico, Programación, Bases de Datos y de Sistemas de Información Geográfica podían ser capaces de aprovechar las nuevas tecnologías y crear nuevas aplicaciones.

Los Mashup pueden clasificarse según su objetivo en Mashup para consumidores, para negocios o datos y para desarrolladores.

✓ **Mashup para Consumidores:**

Están enfocados al usuario final, se encuentran presentes en ordenadores y equipos móviles; visibles en cualquier dispositivo con acceso a Internet.

✓ **Mashup Negocios o datos:**

Están enfocados al soporte y solución en la información y datos hacia usuarios específicos.

✓ **Mashup para desarrolladores:**

Se enfoca en el aprovechamiento de las tecnologías de API's en sitios Web que han abierto las interfaces de programación a desarrolladores para obtener información base y a partir de ella crear diversas aplicaciones como la geo-localización para telefonía móvil.

Varios son los ejemplos en geolocalización por mencionar algunos: Geolocalización; Fours Foursquare para identifica el lugar en el que el usuario se encuentra; SitOrSquat y Bathroom Finder, que permite marcar en un mapa sitios de interés dependiendo de la ubicación actual del usuario.

Existen innumerables ejemplos de cómo aplicar Mashup, la mayoría están basados en Google Maps, otras están relacionadas con aplicaciones en: de redes sociales, fotografía, compras en línea, reservación de viajes, etc., finalmente el límite de los Mashups son la imaginación del creador.

2.4.2. Servicios en la Cloud

Las herramientas disponibles en la Nube con la funcionalidad de almacenar y publicar datos geográficos y mapas online, son varios y aumentan considerablemente. Brevemente se listará algunos de estos servicios:

Tabla 2. 6. Proveedores de Servicio en la Cloud.

NOMBRE	ENLACE	DESCRIPCIÓN
ArcGIS	http://www.arcgis.com/features/	Es un sistema basado en la nube que proporciona herramientas para crear y publicar mapas. Además se puede crear aplicaciones personalizadas usando las API y SDK de ArcGIS para crear aplicaciones móviles y de Web. ArcGIS ofrecen cuentas gratuitas con límites de uso.

CartoDB	http://cartodb.com/	Proporciona herramientas para: crear, publicar y realizar análisis. CartoDB es una herramienta para aplicaciones de geoprocesamiento utilizando datos propios. CartoDB es un producto que ofrece un plan gratuito de 5 Mb, y la posibilidad de almacenar hasta 5 tablas y con soporte de la comunidad de usuarios
Do a Map	http://www.doamap.com/	Disponible para crear mapas personalizados, no requiere de registro. Se utiliza ikiMap como soporte para almacenar los mapas generados, y Leaflet como base para la interfaz gráfica.
GeoCommons	http://geocommons.com/	Permite realizar búsquedas, además de utilizar y compartir datos geográficos y mapas, requiere de registro.
GISCloud	http://www.giscloud.com/	Ofrece una cuenta gratuita con la que se puede subir datos geoespaciales a la nube y crear mapas mediante la interfaz de usuario. Es un GIS genérico con una personalización limitada. Además ofrece la disponibilidad de una extensión de publicación para ArcMap gratuita.
Google Fusion Tables	http://www.google.com/fusiontables/Home/	Es un API de Google que permite subir capas a la Web y compartir, su diseño cartográfico se basa en la Web mapping.
Google Maps Engine Lite	http://mapsengine.google.com/map	Permite crear mapas sobre los mapa base de Google Maps; es una versión “ligera” de Google Maps Engine está diseñada para proyectos muy pequeños, tiene un límite de 100 registros al importar hojas de cálculo de Google, CSV o XLSX
Indiemapper	http://indiemapper.com/	Permite hacer mapas temáticos con lo mejor del diseño cartográfico tradicional en el Web Mapping.
MangoMap	http://www.mangomap.com/	Es otra herramienta para crear en pocos minutos, se caracteriza por tener una interfaz de usuario muy sencilla y orientada hacia la simplicidad.
MapBox	http://mapbox.com/	Está provisto de esquemas de colores, capas de terreno, marcadores, etc., utiliza los datos de callejero de OpenStreetMap. Tienes un plan gratuito con 50 Mb de almacenamiento y 3000 visitas/mes y soporte online.
QGIS Cloud	http://qgiscloud.com/	Es un servicio de hosting que permite publicar mapas directamente desde el cliente desktop, ofrece una cuenta gratuita que permite publicar un número ilimitado de mapas, 5 bases de datos PostGIS 2.0 y 50 MB de almacenamiento. Publica mapas web de Quantum GIS en 6 pasos: Instalación de plugin, crea una cuenta, carga los datos, crea una composición de mapa, publica el mapa y finalmente el mapa Web está online

WorldMap	http://worldmap.harvard.edu/	Es open source, permite visualizar, editar y publicar información geoespacial; además proporciona a los investigadores la posibilidad de: subir grandes conjuntos de datos, además de crear, editar y vincular los elementos de mapa a contenidos multimedia; compartir la edición y exportar los datos a formatos estándar; dispone de herramientas cartográficas en línea con las opciones de georeferenciación y publica datos con usuarios específicos o hacia el mundo.
----------	---	--

Fuente: Elaboración Propia.

2.5. IDE

Alrededor de un SIG se movilizan varios elementos como: técnicos, organizativos, funcionales y humanos de una misma organización, sin embargo el panorama cambia cuando convergen múltiples organizaciones a varios niveles y encuentran elementos comunes en que apoyarse que beneficien a todas ellas de forma que se eviten la duplicidad de tareas. Es así que varios proyectos se han unificado y se han creado nuevos con el afán de distribuir información geográfica en todos los niveles.

Aunando a lo anterior y a las definiciones propias de este capítulo, las IDE convergen en este concepto, pues es un conjunto de aplicaciones, servicios, servidores de mapas, páginas Web que gestionan información geográfica vía Internet.

Según la definición existente en el portal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), una IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) es “un sistema informático integrado por un conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, datos, aplicaciones, páginas Web),.. dedicados a gestionar Información Geográfica (mapas, ortofotos, imágenes de satélites, topónimos...), disponibles en el Internet, que cumplen una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, especificaciones, protocolos, interfaces,..) que

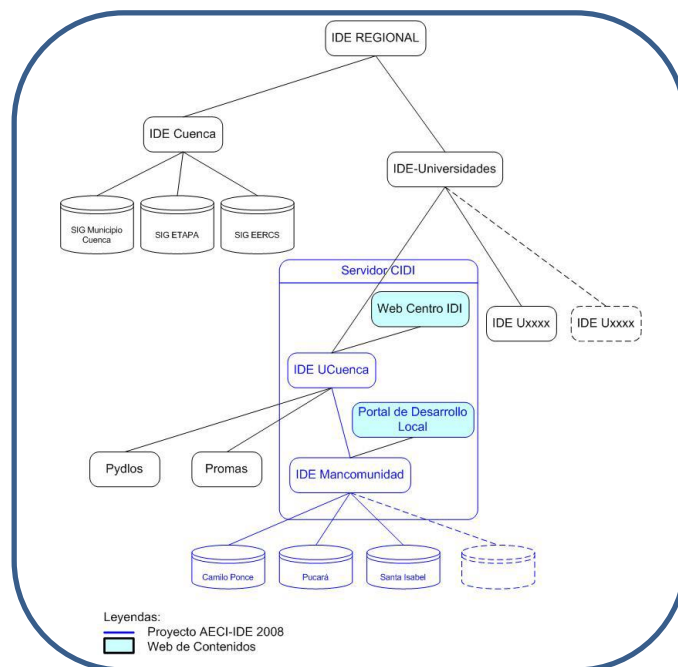
permiten que un usuario, utilizando un simple navegador, pueda utilizarlos y combinarlos según sus necesidades”.

Según Olaya V., las IDE surgen para coordinar la producción cartográfica a nivel global y el uso por todo tipo de usuarios; considera además que para cumplir este objetivo las IDE tienen los siguientes componentes: Datos, Estándares, Políticas, Redes Accesibles, Herramientas de consulta y Descubrimiento de datos y los Usuarios; además considera como actores directos a los usuarios que los clasifica según su perfil en: Usuario básico, Usuario avanzado, Usuario de negocio, Usuario consultor, Usuario editor, Usuario gestor y Administradores.

A nivel de país, se conoce la estructura de la IDE-UCuenca que permite disponer de información geográfica (mapas, planos geo-referenciados) básica local para manejar los procesos de desarrollo, que facilite la planificación y el buen gobierno; en donde se considerará que todo proceso de información implica una relación entre una oferta de información y una necesidad, pues esto contribuirá a su sostenibilidad.

Su estructura se presenta en el siguiente gráfico.

Figura 2. 7. Esquema de la IDE-UCuenca.



Fuente: IDE-UCuenca

Esta IDE, ha logrado por vez primera interrelacionar la información geográfica geo-referenciada generada por los proyectos y programas, en primera instancia, disponibles entre las Universidades que integran esta red.

A la fecha, un sinnúmero de organizaciones han aunado esfuerzos con el fin de apoyarse unas en otras para lograr conformar y estructurar una Infraestructura de Datos Espaciales, el resultado esperamos sea una sociedad en la que la integración de información geo-referenciada traspase los límites de la tecnología, de la imaginación de los usuarios y generadores de contenidos.

Hasta entonces es bueno conocer que al igual que las herramientas de escritorio SIG están migrando a la Cloud, también lo están haciendo las IDE, aun cuando los usuarios todavía dudan en poner toda la confianza en la Cloud, con todas las aplicaciones y servicios que en ella están; actualmente varios portales ya dan las primeras primicias de algunas IDE en la cloud, pero ese estudio queda reservado para los futuros temas de tesis y sus aplicaciones.

CAPÍTULO III



*“La alegría de ver y entender es el más perfecto don de la naturaleza.”
Albert Einstein (1879-1955)*

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de cualquier investigación es adquirir conocimientos y la elección del método de investigación adecuado es primordial ya que nos permite conocer la realidad y buscar la forma de resolver los problemas.

En este capítulo se describe la metodología con que se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, en su contenido se exponen aspectos como: el tipo de investigación seleccionado, técnicas y procedimientos utilizados en el proceso y desarrollo del aplicativo.

3.1. Justificación de las metodologías seleccionadas

El tipo de investigación seleccionado en este proyecto es la Investigación Tecnológica, según Agon H. (s.f.) son “la búsqueda de nuevos conocimientos tecnológicos, servicios o productos tecnológicos aplicando los conocimientos científicos. La investigación tecnológica puede tener como objetivo mejorar la competitividad de los productos existentes mediante la optimización de los procesos y de los productos”. Recuperado de (<http://www.clinicaelnazareno.org/.pdf>).

Según Montoya, 1998 “Un producto tecnológico es un bien o el servicio que resulta de aplicar el conocimiento tecnológico para satisfacer las necesidades de los consumidores, en tanto que un servicio tecnológico es el que brinda el poseedor de los conocimientos tecnológicos para intervenir en la mejora de un proceso productivo o de un servicio. El producto tecnológico es colocado en el mercado para competir con otros productos y su probabilidad de éxito dependerá de la aceptación de los consumidores.” Recuperado de (<http://www.clinicaelnazareno.org/.pdf>).

Aunando a lo anterior diremos que, la Investigación Tecnológica es la actividad que busca la innovación de la tecnología (hardware, software y humanware), a través del método científico, encaminada a descubrir nuevos conocimientos que posteriormente se le buscarán aplicaciones prácticas a través de la investigación aplicada en el diseño y mejoramiento de un producto, proceso industrial y equipo.

A su vez la Investigación Tecnología se clasifica en dos tipos: de Campo y de Laboratorio y se clasifican en cuatro tipos principales: Exploratorios, Descriptivos, Correlacionales y Explicativos” (p. 114).

De lo anterior y de acuerdo al presente trabajo se aplica la Investigación de tipo Exploratorios (estudio piloto) y la Investigación Descriptiva, con las que se identifica la problemática y posteriormente se describen los hechos en la forma en que son observados con la finalidad de especificar propiedades y características importantes de los diferentes Portales Turísticos en la Web.

Así mismo, el estudio tiene un enfoque descriptivo de carácter cuantitativo, ya que es necesario identificar componentes sobre diferentes aspectos de los Web Turísticos existentes para lo cual se consideran las siguientes interrogantes como alternativas para delimitar y realizar la búsqueda:

- Geoportal de Imbabura
- Portal Turístico en Imbabura
- Aplicaciones Web de Ibarra, Imbabura

Para responder a estas preguntas se presenta los siguientes recursos:

- Páginas de los diferentes Ministerios de Gobierno.
- Motores de búsqueda Google (<http://google.com.ec/>).

3.2. Herramientas de investigación utilizadas

Esta investigación es de tipo, no experimental, descriptivo; es decir la herramienta utilizada corresponde a la categoría informática, y la arquitectura propuesta para el desarrollo del proyecto corresponde a una de las alternativas revisadas en el capítulo anterior, y se detalla a continuación:

La arquitectura elegida para el desarrollo del proyecto se ejemplifica en la figura 2.16, cuyos componentes son: El Cliente, El servidor de Datos de Terceros (API) y el Servidor que está compuesto por el servidor de: Aplicaciones, Datos, Mapas y Procesos; la elección de esta arquitectura corresponde a los servicios y propósitos futuros del geoportal, de modo que permita una escalabilidad tanto en hardware, software y diseño; donde además el aplicativo de Sitios Turísticos de la Provincia es uno de los tantos proyectos que se ejecutaran en el mismo.

Respecto de la arquitectura elegida, el Cliente y el Servidores Api de terceros no son motivo de estudio de esta aplicación; al igual que la elección de software ya que se basará en las investigaciones realizadas en la tesis de Mejía A., mismo que presenta una investigación de software libre para SIG, que permite una implementación de una arquitectura SIG robusta y corporativa, el software analizado coincide con otras investigaciones en el mismo ámbito y aplicaciones que se encuentran funcionando en la actualidad; tal es el caso de los portales de MAGAP, IGM, por lo que el desarrollo del aplicativo, se realizará en estos mismos lineamientos.

A continuación se describen las herramientas de esta arquitectura:

3.2.1. Hardware

El proyecto fue desarrollado en un computador portátil de prueba con las siguientes características:

Tabla 3. 1 Características de portátil.

Características EliteBook Hp	
Sistema operativo	Centos 6.4
Procesador	Procesador Intel® Core™ i7-640M (2,80 GHz, 4 MB de cachéL3)
Tecnología del procesador	Intel® Core™ i7 con tecnología vPro (algunos modelos)
Chipset	Mobile Intel® QM57 Express
Gráficos	Tarjeta de gráficos NVIDIA NVS 3100M con 512 MB de memoria de video gDDR3 dedicada (discretos) Tarjeta de gráficos Intel® HD (integrada)
Interfaz de red	Conexión Intel Gigabit Network (10/100/1000 NIC)
Tecnologías inalámbricas	HP Mobile Broadband (desarrollada por Gobi) con GPS Intel Centrino 802.11a/b/g/n Broadcom 802.11b/g

Fuente: Elaboración Propia

Luego del desarrollo en la máquina de prueba será puesto en marcha en un servidor BLADE con las siguientes características.

Tabla 3. 2. Características del Servidor.

Características Servidor BLADE	
Sistema operativo	Linux Centos 6.4
Tipo	ProLiant BL460c G6
Procesador	Quad-Core Intel [DMTF Proc Family AAh], 2533 MHz
Memoria	4GB
Discos Duros	2 discos de 146 GB
Interfaz de red	2

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Software

Tabla 3. 3. Características de Software Libre utilizado.

Características de Software Libre Utilizado	
SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
Centos 6.4	<p>CentOS (Community ENTerprise Operating System) es una bifurcación a nivel binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux RHEL, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat.</p> <p>Enlace: http://isoredirect.centos.org/centos/6/isos/x86_64/</p>
Java	<p>Para el desarrollo de aplicaciones, Java utiliza un conjunto de herramientas conocidas como JDK (Java Development Kit, o herramientas de desarrollo para Java).</p> <p>Enlace: www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/java-se-jdk-7-download-432154.html</p>
Apache	<p>Es un contenedor web desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation, que permite servir aplicaciones web con Servlets Java y Java Server Pages (JSP).</p> <p>Enlace: http://tomcat.apache.org/</p>
Geoserver	<p>Es un servidor web de código abierto desarrollado en Java, lo que le hace ser multiplataforma, que permite a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales.</p> <p>Enlace: http://geoserver.org/display/GEOS/Download</p>
Librerías GDAL	<p>GDAL es una biblioteca de software para la lectura y escritura de formatos de datos geoespaciales, publicada bajo la MIT License por la fundación geoespacial de código abierto (Open Source Geospatial Foundation).</p> <p>Enlace: Gcc-c++</p>

	http://www.rpmfind.net/linux/rpm2html/search.php?query=gcc-c%2B%2B
PostgreSQL	Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES. Enlace: http://www.postgresql.org/
Geonetwork	Es un Sistema de manejo de información espacial basado en estándares y descentralizado. Enlace: http://sourceforge.net/projects/geonetwork/files/GeoNetwork_opensource/
Mapbender	Mapbender es una aplicación programada en PHP y JavaScript para la consulta de mapas temáticos. Enlace: www.mapbender.org

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Participantes/Entorno

Participantes, es el conjunto de personas que por su aporte se caracterizan en proveedoras de información y usuario:

- Proveedores de Información
 - o Ministerio de Turismo
 - o Ministerio de Agricultura, Ganadería y Apicultura (MAGAP)
- Usuario
 - o Visitante que acceda al Portal en busca de información

3.4. Fuentes y recolección de datos

Para el desarrollo de esta investigación se consultó algunas fuentes de datos:

3.4.1. Fuentes de Datos Primarios

- De elaboración Propia, es decir la Generada: Coordenadas GPS de sitios de interés del Cantón Ibarra como:

- Instituciones Financieras,
- Instituciones Educativas (escuelas, colegios, universidades),
- Instituciones del Estado (Bomberos, Gobierno Provincial, otros),
- Vías de acceso,
- Población.
- Corrección de datos (sitios turísticos con coordenadas inconsistentes).

De los datos primarios y los secundarios se genera una nueva información para su mejor estructuración se ha organizado de la siguiente forma considerando lo turístico a nivel de Imbabura y la información de interés para el usuario concentrada solo en el cantón Ibarra, esta información se presenta en mapas en los Anexos1.

La estructura que se presenta corresponde a
TURISMO (provincia de Imbabura)

Ambientales

Sociales – económicos – culturales

BASE

ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO

Actores clave

Elementos de desarrollo

Elementos emergencia

Comunicación – conectividad

Distribución alimentos

Elementos de recuperación de medios de vida

Posibles albergues

Sitios de manejo sanitario

Problemas

Ambientales

Transito

ESTRUCTURA DEL TERRITORIO

Elementos esenciales

Estructura

Elementos estructurales

Redes vitales

Uso suelo

AMENAZAS

Los mapas se han generado con la herramienta ArcGIS (Arcmap V. 10.1).

Esta estructura se basa a una publicación de mapas en físico, más no a una publicación en la Web, por lo que es para visualizar el trabajo realizado con la herramienta de escritorio y lo que se pretende transformar en la Web.

3.4.2. Fuentes de Datos Secundarios

Los datos secundarios se encuentran en fuentes bibliográficas, artículos especializados en el tema de Portales Web, Tesis de Pregrado y Postgrado.

Los datos secundarios provienen exclusivamente de manuales técnicos provistos en las páginas del Geoportal del IGM, respecto de la instalación de los paquetes informáticos y configuración para la arquitectura de la aplicación.

Son dos las fuentes secundarias que proveyeron datos para el desarrollo de este trabajo y aplicativo:

- Ministerio de Turismo de Imbabura
 - Inventario de atractivos turísticos,

Del Ministerio de Turismo se obtuvieron las fichas de turismo, mismas que sirvieron para el diseño de las bases de datos, a continuación se muestra un detalle de la información recopilada.

La ficha que se encuentran en los anexos, contiene la siguiente información:

DATOS GENERALES
 ENCUESTADOR
 SUPERVISOR_E
 NOMBRE_ATRACTIVO
 PROPIETARIO
 CATEGORIA
 TIPO
 SUBTIPO
 FICHA N°
 FECHA

UBICACIÓN

LONGITUD (UTM)
 LATITUD (UTM)
 PROVINCIA
 CANTÓN
 PARROQUIA
 CALLE
 NÚMERO
 TRANSVERSAL

CENTROS URBANOS MÁS CERCANOS AL ATRACTIVO
 NOMBRE DEL POBLADO
 DISTANCIA

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ATRACTIVO
 ALTITUD (msnm)
 TEMPERATURA
 PRECIPITACION_P(mm3)

VALOR INTRÍSECO
 ORIGEN
 DIMENSIONES
 DESCRIPCION DEL PAISAJE
 USOS
 ESTADOS DE CONSERVACIÓN DEL ATRACTIVO
 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ENTORNO
 INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ACCESO
 INFRAESTRUCTURA BÁSICA
 ASOCIACIÓN CON OTROS ATRACTIVOS
 DIFUSIÓN DEL ATRACTIVO

Las fichas provistas por el MINISTERIO DE TURISMO REGIONAL SIERRA NORTE suma un total de **170 atractivos** turísticos correspondientes a la Provincia de Imbabura, esta información al ser analizada presentó algunos casos de inconsistencias respecto de los datos geográficos mismos que fueron corregidos con la toma de datos en campo mediante GPS.

Para la presentación de la información se delimitó el área de estudio por selección de categoría y cantón.

- Ilustre Municipio de Ibarra
 - Plano de la ciudad de Ibarra,
- Universidad Técnica del Norte – Laboratorio de Geomática
 - Mapa Base de la Provincia de Imbabura.

Figura 3. 1. Ficha de Registro de Atractivo Turístico

 	
REGISTRO DE DATOS DE LOS ATRACTIVOS TURISTICOS	
FICHA PARA INVENTARIO DE ATRACTIVOS TURISTICOS MINISTERIO DE TURISMO	
1. DATOS GENERALES ENCUESTADOR: A.D.E.P.I. FICHA Nº 052 SUPERVISOR EVALUADOR: Ministerio de Turismo Regional Sierra Norte FECHA: Marzo 2007 NOMBRE DEL ATRACTIVO: Aguas Minerales de Yanayacu PROPIETARIO: Fundación Maquí Mañachi / Jóvenes Andinos CATEGORÍA: Sitios Naturales TIPO: Aguas Subterráneas SUBTIPO: Aguas Minerales	
2. UBICACIÓN LONGITUD (UTM): 804718 E LATITUD (UTM): 34587 N PROVINCIA: Imbabura CANTÓN: Cotacachi PARROQUIA: El Sagario CALLE: NUMERO: TRANSVERSAL:	
3. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS AL ATRACTIVO NOMBRE DEL POBLADO: Quiroga DISTANCIA (km): 4.7 NOMBRE DEL POBLADO: Cotacachi DISTANCIA (km): 1.87	
CALIDAD VALOR INTRINSECO	4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ATRACTIVO ALTURA (m.s.n.m): 2428 TEMPERATURA (°C): 15 PRECIPITACIÓN PLUVIOMÉTRICA (mm3): 1000-1250
	ORIGEN Son aguas subterráneas con alta concentración de hierro.
	CALIDAD DEL AGUA Esta agua es de color es amarillo tenue, no presenta turbiedad y con temperatura de 13 °C.
	PROPIEDAD DE LAS AGUAS Son utilizadas principalmente para tratamiento de enfermedades artríticas, reumáticas, neuríticas, osteo artríticas, neuritis, entre otras. Además que son aguas que poseen un alto valor para los indígenas ya que son utilizadas para baños y rituales ceremoniales. No hay contraindicaciones.
	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE En los alrededores se encuentran pequeños matorrales y se aprecian especies como: eucalipto <i>Eucaliptus sp.</i> , aliso <i>Alnus sp.</i> , chilcas <i>Baccharis sp.</i> , kikuyo <i>Pennisetum sp.</i> , cucardas <i>ibiscus sp.</i> , lecheros <i>Euphorbia sp.</i> , además de cultivos de maíz. El paisaje presenta relieves interandinos, con suelos H4 suelos negros, profundos, francos a arenosos, derivados de materiales piroclásticos, con relieve severamente ondulado a casi plano; con andesitas, son suelos volcánicos del Cotacachi de la Era Cuaternaria, el clima es Ecuatorial mesotérmico semihúmedo.

CALIDAD VALOR EXTRÍNSECO	4.1 USOS (SIMBOLISMO)			5. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ATRACTIVO																																																																																																																																														
	Turismo de Salud _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____			ALTERADO <input type="checkbox"/> NO ALTERADO <input type="checkbox"/> EN PROCESO <input type="checkbox"/> DETERIORADO <input type="checkbox"/> CONSERVADO <input type="checkbox"/> DE DETERIORO <input type="checkbox"/> CAUSAS: El atractivo se encuentra en buenas condiciones actualmente existe un complejo turístico 5.1 PATRIMONIO (Atractivos culturales) Nombre: _____ Fecha de declaración: _____ Categoría: Patrimonio de la humanidad <input type="checkbox"/> Patrimonio del Ecuador <input type="checkbox"/>																																																																																																																																														
APOYO	ORGANIZACIÓN Y CUMPLIMIENTO (ACONTECIMIENTOS PROGRAMADOS)			6. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ENTORNO																																																																																																																																														
	_____ _____ _____ _____ _____			ALTERADO <input type="checkbox"/> NO ALTERADO <input type="checkbox"/> EN PROCESO <input type="checkbox"/> DETERIORADO <input type="checkbox"/> CONSERVADO <input type="checkbox"/> DE DETERIORO <input type="checkbox"/> CAUSAS: Las condiciones ambientales del entorno se encuentran en buen estado se mantienen especies nativas y cultivos andinos.																																																																																																																																														
7. INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ACCESO																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TIPO</th> <th rowspan="2">SUBTIPO</th> <th colspan="3">ESTADO DE LAS VÍAS</th> <th rowspan="2">TRANSPORTE</th> <th colspan="4">FRECUENCIAS</th> <th colspan="2">TEMPORALIDAD DE ACCESO</th> </tr> <tr> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>DIARIA</th> <th>SEMANAL</th> <th>MENSUAL</th> <th>EVENTUAL</th> <th colspan="2">DÍAS AL AÑO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">TERRESTRE</td> <td>ASFALTADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>BUS</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" rowspan="2">365</td> </tr> <tr> <td>LASTRADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>AUTOMÓVIL</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>EMPEDRADO</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>4X4</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">DÍAS AL MES</td> </tr> <tr> <td>SENDERO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>TREN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Culturales:</td> <td>Día inicio:</td> <td>Día fin:</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">ACUÁTICO</td> <td rowspan="2">MARÍTIMO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>BARCO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Naturales:</td> <td>30 días</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>BOTE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FLUVIAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CANOA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">HORAS AL DÍA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>OTROS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Culturales:</td> <td>Día inicio:</td> <td>Día fin:</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">AÉREO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>AVIÓN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Naturales:</td> <td>De 08:00am a 17:00pm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>AVIONETA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>HELICÓPTEROS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										TIPO	SUBTIPO	ESTADO DE LAS VÍAS			TRANSPORTE	FRECUENCIAS				TEMPORALIDAD DE ACCESO		B	R	M	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	EVENTUAL	DÍAS AL AÑO		TERRESTRE	ASFALTADO				BUS	X				365		LASTRADO				AUTOMÓVIL	X			EMPEDRADO	X			4X4	X			DÍAS AL MES		SENDERO				TREN				Culturales:	Día inicio:	Día fin:	ACUÁTICO	MARÍTIMO				BARCO					Naturales:	30 días				BOTE						FLUVIAL				CANOA					HORAS AL DÍA					OTROS					Culturales:	Día inicio:	Día fin:	AÉREO					AVIÓN					Naturales:	De 08:00am a 17:00pm					AVIONETA										HELICÓPTEROS					
TIPO	SUBTIPO	ESTADO DE LAS VÍAS			TRANSPORTE	FRECUENCIAS						TEMPORALIDAD DE ACCESO																																																																																																																																						
		B	R	M		DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	EVENTUAL	DÍAS AL AÑO																																																																																																																																								
TERRESTRE	ASFALTADO				BUS	X				365																																																																																																																																								
	LASTRADO				AUTOMÓVIL	X																																																																																																																																												
	EMPEDRADO	X			4X4	X			DÍAS AL MES																																																																																																																																									
	SENDERO				TREN				Culturales:	Día inicio:	Día fin:																																																																																																																																							
ACUÁTICO	MARÍTIMO				BARCO					Naturales:	30 días																																																																																																																																							
					BOTE																																																																																																																																													
	FLUVIAL				CANOA					HORAS AL DÍA																																																																																																																																								
					OTROS					Culturales:	Día inicio:	Día fin:																																																																																																																																						
AÉREO					AVIÓN					Naturales:	De 08:00am a 17:00pm																																																																																																																																							
					AVIONETA																																																																																																																																													
					HELICÓPTEROS																																																																																																																																													
Observaciones:																																																																																																																																																		

INSTALACIONES EXISTENTES

Existen dos piscinas y vestidores para brindar facilidades al visitante.

PERMISOS Y RESTRICCIONES:

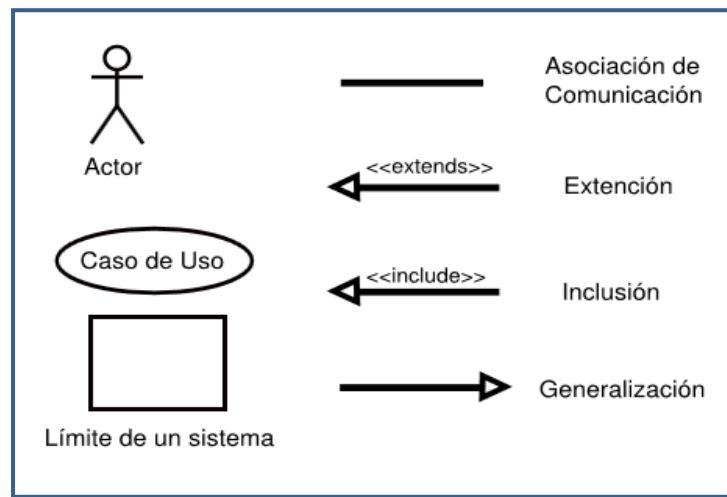
APOYO	RUTAS DE BUSES DESDE POBLACIONES CERCANAS:			
	NOMBRE DE LA RUTA: Cotacachi - Tunibamba			
	DESDE: Cotacachi	HASTA: Tunibamba	FRECUENCIA: Diaria	DISTANCIA: 1.87 Km
	8. INFRAESTRUCTURA BÁSICA			
	AGUA			
	POTABLE <input checked="" type="checkbox"/>	ENTUBADA <input type="checkbox"/>	TRATADA <input type="checkbox"/>	DE POZO <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/> OTROS
	ENERGÍA ELÉCTRICA			
	SISTEMA INTERCONECTADO <input checked="" type="checkbox"/>	GENERADOR <input type="checkbox"/>	NO EXISTE <input type="checkbox"/> OTROS	
	ALCANTARILLADO			
	RED PUBLICA <input checked="" type="checkbox"/>	POZO CIEGO <input type="checkbox"/>	POZO SÉPTICO <input type="checkbox"/>	NO EXISTE <input type="checkbox"/> OTROS
PRECIO				
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	ENTRADA LIBRE <input type="checkbox"/>	OTROS	
Observaciones: El costo del ingreso es de \$ 0.50 USD para niños y \$ 1.00 USD para adultos				
9. ASOCIACIÓN CON OTROS ATRACTIVOS				
NOMBRES:		DISTANCIA		
Iglesia Matriz		1.87 km		
Carnes Coloradas		3.94 km		
10. DIFUSIÓN DEL ATRACTIVO		Certifico que los datos constantes en estas hojas son verídicos		
LOCAL <input checked="" type="checkbox"/>	NACIONAL <input type="checkbox"/>	<hr/> FIRMA: SUPERVISOR EVALUADOR		
PROVINCIAL <input type="checkbox"/>	INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>			
OTROS <input type="checkbox"/>				

Fuente: Ministerio de Turismo.

3.5. Diagramas de casos de Uso

Los diagramas de casos de uso describen *qué* es lo que debe hacer el sistema, pero no *cómo*, en todo caso, los casos de uso describen las relaciones y las dependencias entre un grupo de casos de uso y los actores participantes en el proceso. La notación utilizada en la elaboración de casos de uso es la indicada a continuación.

Figura 3. 2. Notación Casos de Usos



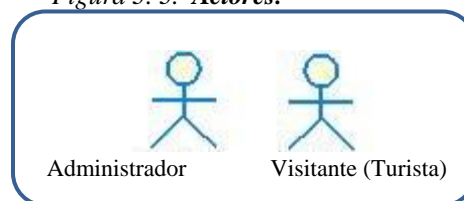
Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

- Un óvalo, Servicio o funcionalidad del sistema
- Actor, mediante una figura humana o monigote (Cualquier cosa que interactúa con el sistema; ej: personas, sistemas, tiempo, etc.)
- Relaciones y sus estereotipos: asociación, incluye, extend o generaliza

En una primera iteración, se identifica los actores: tenemos dos en diferentes entornos.

Figura 3. 3. Actores.



Fuente: Elaboración Propia

Administrador: Persona que gestiona la página Web

Visitante: Persona que navega en el sitio (Turista)

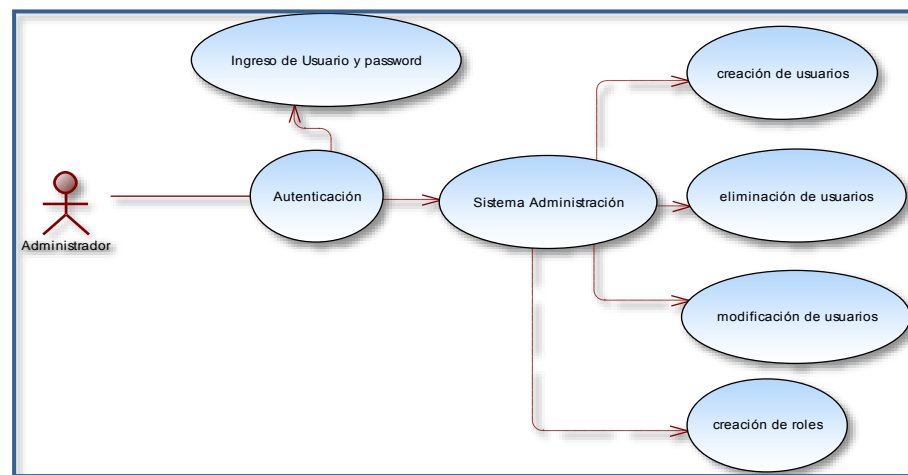
Luego de haber identificados a los actores, podemos asociarlos con los servicios que queremos proveer en el sistema propuesto (casos de uso):

3.5.1.1. Casos de Uso

a. Autenticación y creación de usuarios:

El administrador tiene el acceso, la clave y los privilegios para poder ingresar al sistema, realizar cambios, generar nuevos usuarios, administrar las tareas del sistema que son: crear, eliminar, modificar usuarios y definir los roles de usuarios creados, esta página la utilizamos para dar el mantenimiento al sitio Web.

Figura 3. 4. Autenticación y creación de usuarios.

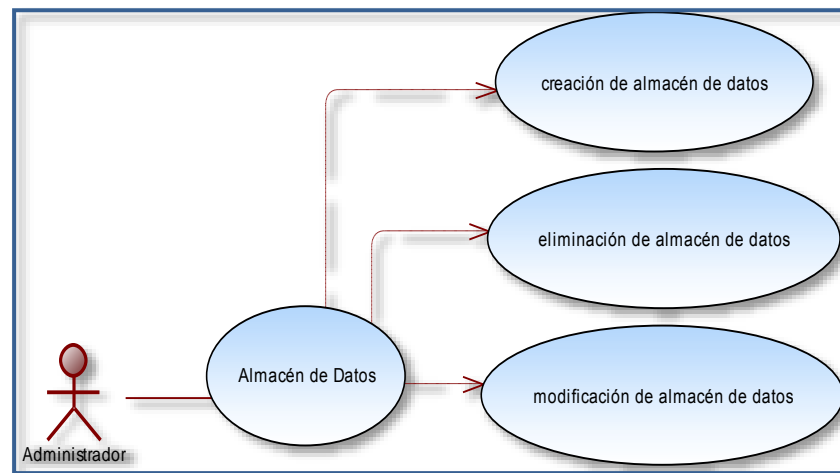


Fuente: Elaboración Propia.

b. Asignación de Bases de Datos

Configuraciones de la Bases de Datos y manipulación de datos, estas configuración se realizan al inicio de la instalación de la arquitectura prevista para el aplicativo, el mantenimiento, es decir, creación, eliminación y modificación son tareas propias del administrador.

Figura 3. 5. Creación del nuevo almacén de datos (Asignación de Base de datos)

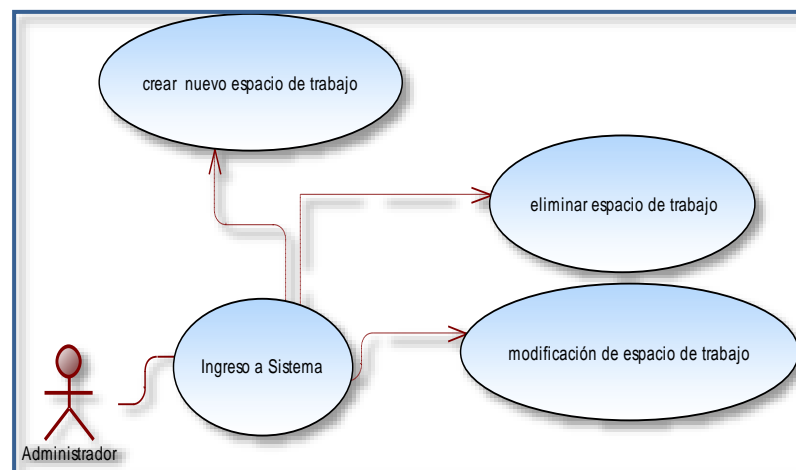


Fuente: Elaboración Propia

c. Espacio de Trabajo

Es módulo en el que el administrador crear, editar, modificar nuevos páginas (espacios de trabajo)

Figura 3. 6. Creación de nuevo espacio de trabajo (Categorización de Layers).

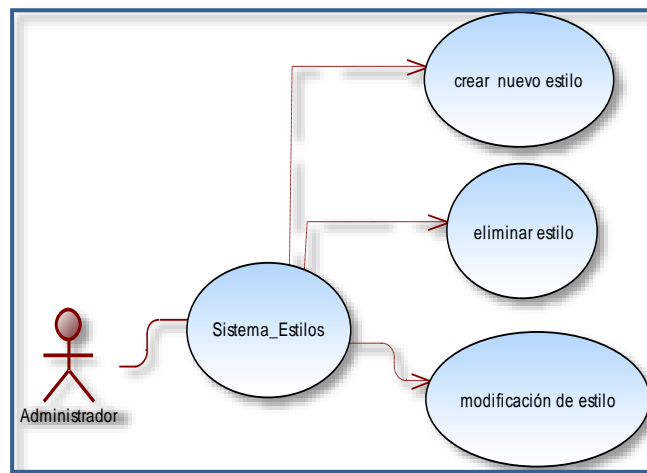


Fuente: Elaboración Propia

d. Estilos

Este módulo permite personalizar los estilos de las capas de los mapas en forma independiente.

Figura 3. 7. Creación de estilos para capas o Layers

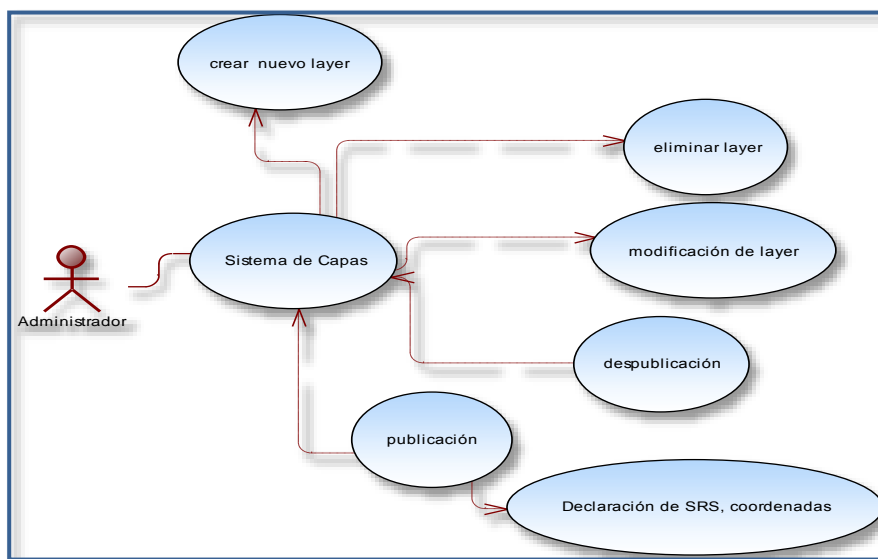


Fuente: Elaboración Propia

e. Publicación de layers

Este módulo se ingresa la información de las nuevas capas y permite la publicación.

Figura 3. 8. Creación de Layers y publicación de Layers

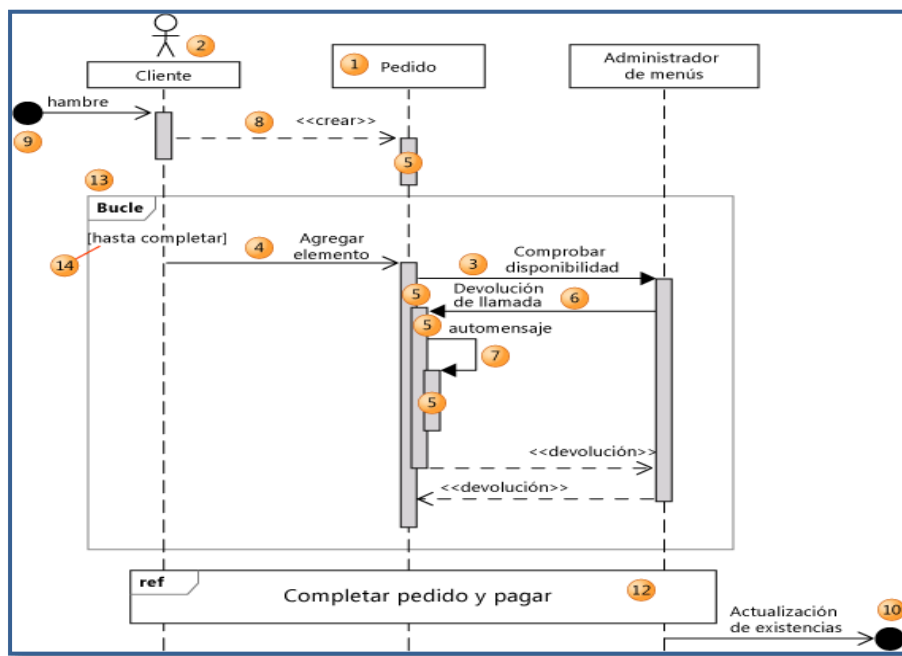


Fuente: Elaboración Propia

3.5.2. Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia describen la interacción entre los objetos de una aplicación y los mensajes recibidos y enviados por los objetos.

Figura 3. 9. Elementos de un Diagrama de Secuencia



Fuente: Microsoft: Developer Neetwork (Diagramas de Secuencias UML)

En la figura 3.10; se visualizan los elementos que intervienen en un diagrama de secuencia: líneas de vida, fragmentos combinados, puertas, mensajes de llamada y respuesta, flechas de mensajes que crean líneas de vida nuevas o destruyen objetos ya existentes, etc. En la tabla a continuación se describe estos elementos.

Tabla 3. 4. Descripción de los Elementos que intervienen en un Diagrama de Secuencias

Forma	Elemento	Descripción
1	Línea de vida	Una línea vertical que representa la secuencia de eventos que se producen en un participante durante una interacción, mientras el tiempo avanza. Este participante puede ser una instancia de una clase, componente o actor.
2	Actor	Un participante que es externo al sistema que está desarrollando. Puede hacer que aparezca un símbolo de actor en la parte superior de una línea de vida estableciendo su propiedad Actor.

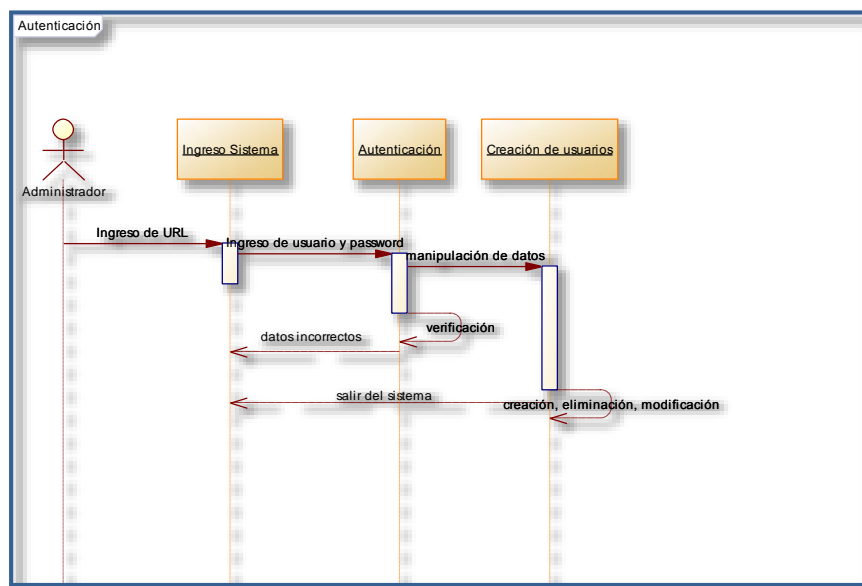
3	Mensaje sincrónico	El remitente espera una respuesta a un mensaje sincrónico antes de continuar. El diagrama muestra la llamada y el retorno. Los mensajes sincrónicos se utilizan para representar llamadas de función ordinarias dentro de un programa, así como otros tipos de mensaje que se comportan de la misma manera.
4	Mensaje asincrónico	Un mensaje que no requiere una respuesta antes de que el remitente continúe. Un mensaje asincrónico muestra sólo una llamada del remitente. Se utiliza para representar la comunicación entre subprocesos diferentes o la creación de un nuevo subproceso.
5	Incidencia de ejecución	Un rectángulo sombreado vertical que aparece en la línea de la vida de un participante y representa el período durante el que el participante está ejecutando una operación. La ejecución comienza donde el participante recibe un mensaje. Si el mensaje inicial es un mensaje sincrónico, la ejecución finalizará con una flecha de «devolución» al remitente.
6	Mensaje de devolución de llamada	Un mensaje que vuelve a un participante que está esperando la devolución de una llamada anterior. La aparición de ejecución resultante aparece encima de la existente.
7	Automensaje	Un mensaje de un participante a sí mismo. La aparición de ejecución resultante aparece encima de la ejecución de envío.
8	Crear mensajes	Un mensaje que crea un participante. Si un participante recibe un mensaje de creación, este debe ser el primer mensaje que recibe.
9	Mensaje encontrado	Un mensaje asincrónico de un participante desconocido o no especificado.
10	Mensaje perdido	Un mensaje asincrónico a un participante desconocido o no especificado.
11	Comentario	Un comentario se puede adjuntar a cualquier punto de una línea de vida.
12	Uso de interacción	Agrega una secuencia de mensajes que se definen en otro diagrama. Para crear un Uso de interacción, haga clic en la herramienta y arrastre por las líneas de vida que desee incluir.
13	Fragmento combinado	Una colección de fragmentos. Cada fragmento puede agregar uno o más mensajes. Existen distintos tipos de fragmentos combinados. Para obtener más información, vea Describir el flujo de control con fragmentos de diagramas de secuencia de UML . Para crear un fragmento, haga clic con el botón secundario en un mensaje, elija Rodear con y, a continuación, haga clic en un tipo de fragmento.
14	Protección de fragmentos	Se puede utilizar para enunciar una condición relativa a si el fragmento se producirá. Para establecer la protección, seleccione un fragmento, seleccione después la protección y escriba un valor.
X	Evento de destrucción	Representa el punto en el que se elimina el objeto o ya no está disponible. Aparece en la parte inferior de cada línea.

	Interacción	La colección de mensajes y líneas de vida que se muestra en el diagrama de secuencia. Para ver las propiedades de una interacción, debe seleccionarla en el Explorador de modelos UML.
	Diagrama de secuencia	Diagrama en el que se muestra una interacción. Para ver sus propiedades, haga clic en una parte vacía del diagrama. Nota: Los nombres del diagrama de secuencia, la interacción que muestra y el archivo que contiene el diagrama pueden ser diferentes.

Fuente: Microsoft: Developer Network (Descripción de los elementos de Diagramas de Secuencias UML)

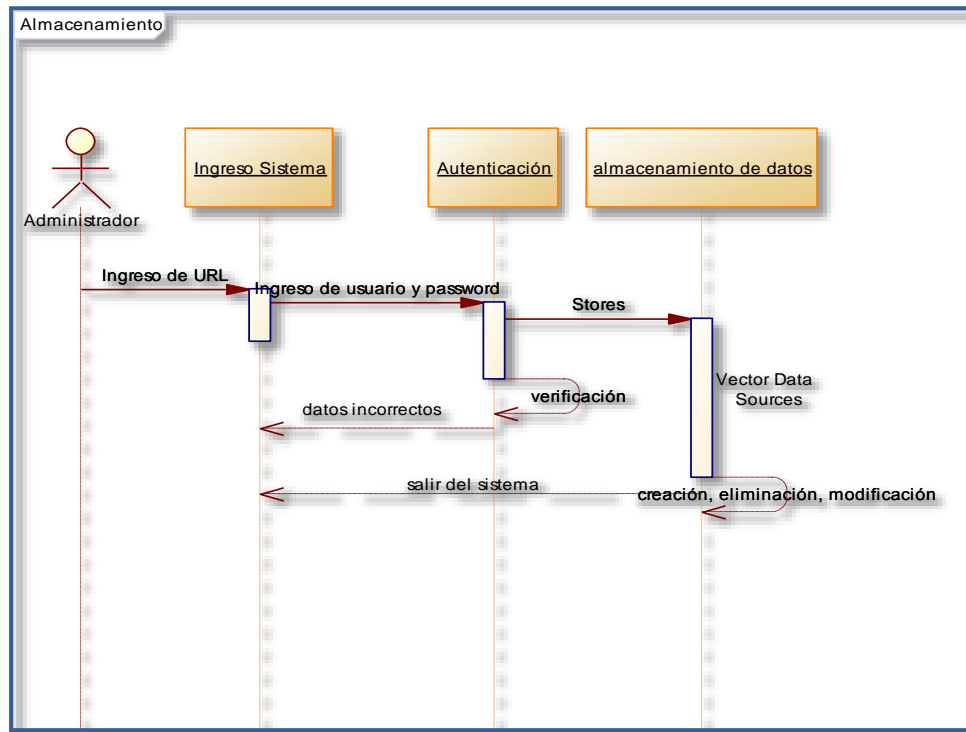
A continuación se detallan los Diagramas de Secuencias UML elaboradas para el desarrollo del proyecto y con el cual además se identificó los procesos a seguir por el administrador en las diferentes tareas que son: autenticación de usuario (Administrador) y creación de nuevos usuarios a los que dará permisos de acuerdo al nivel de seguridad, tareas como el almacenamiento de datos, además de las tareas a realizarse en las capas (Layers) como son: categorización, creación, definir estilos, crear, modificar, borrar.

Figura 3. 10. Autenticación de Usuario Administrador y creación de Usuarios.



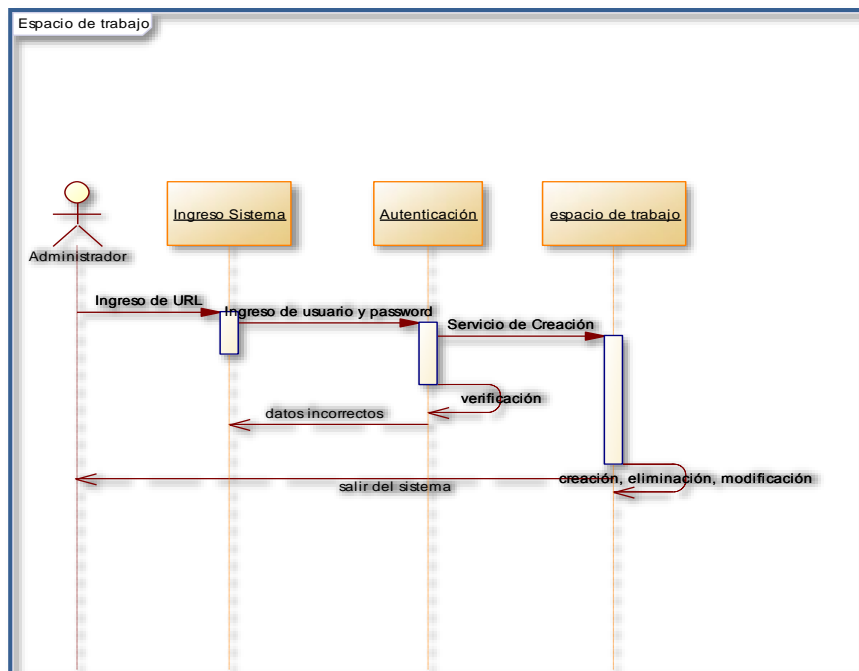
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 11. Almacenamiento de Datos (BD).



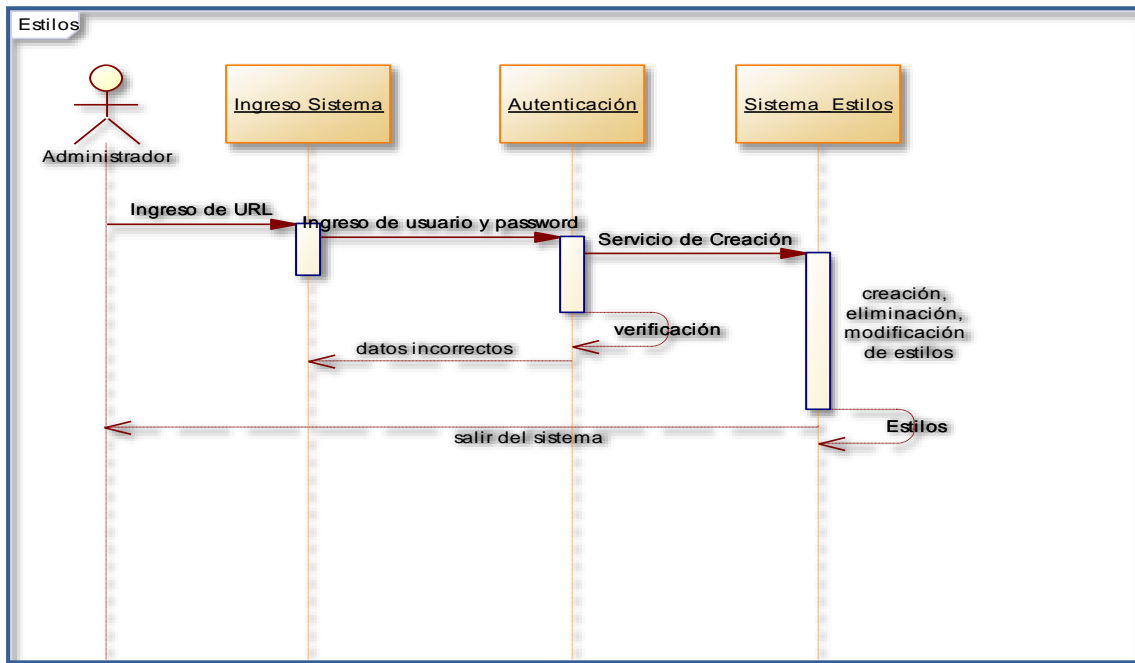
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 12. Categorización de capas.



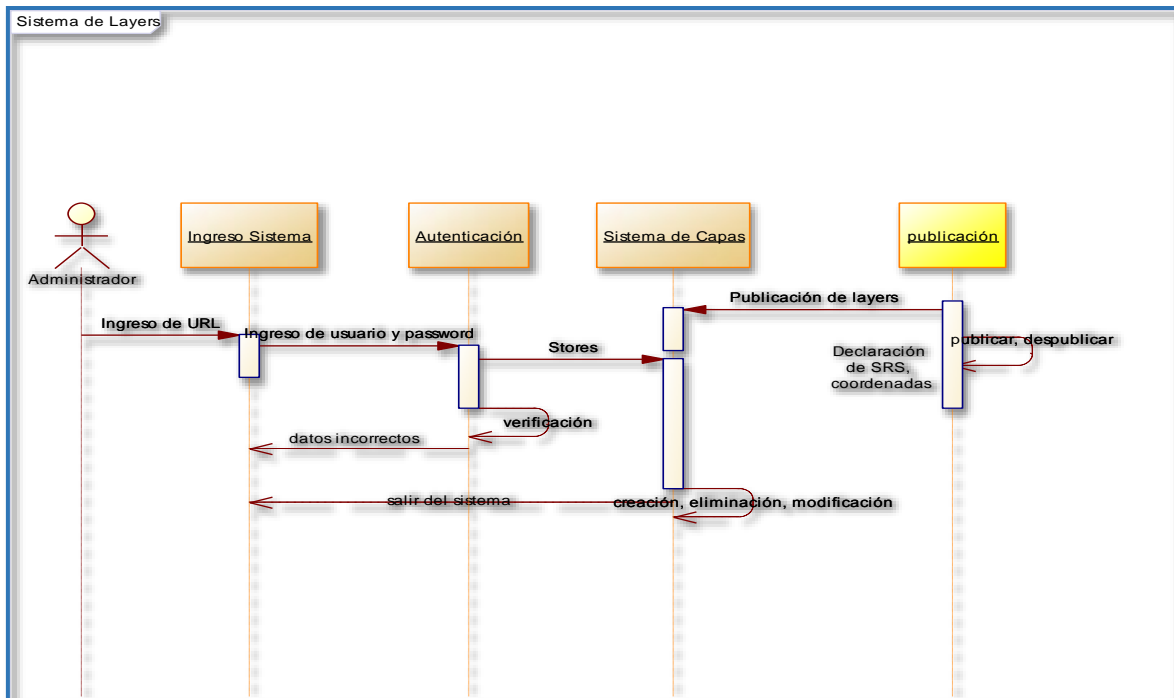
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 13. Creación de estilos para Layers.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 14. Creación de Capas (Layers) y Publicación.



Fuente: Elaboración Propia

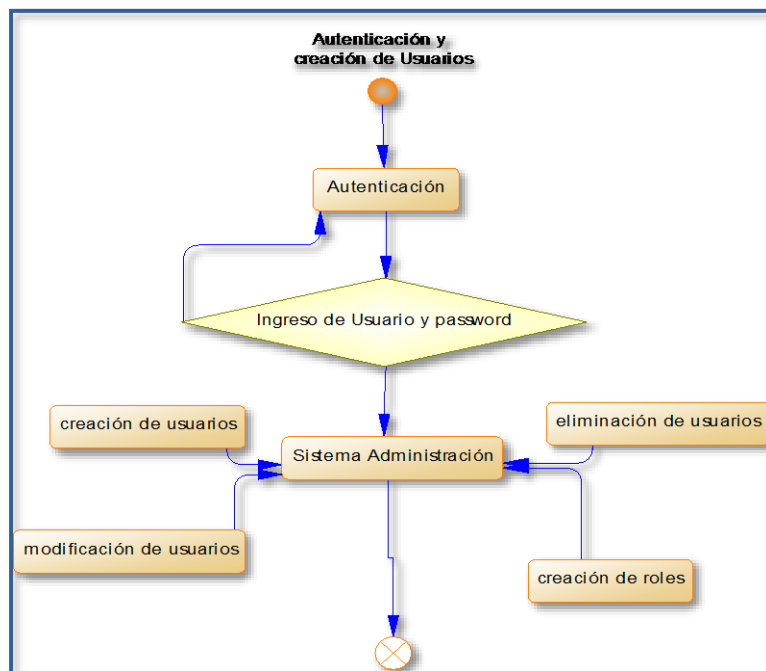
3.5.3. Diagramas de Actividad

Un diagrama de actividades muestra la secuencia y el flujo de trabajo desde el inicio hasta el final; durante el proceso se detallan las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en las actividades; también se usan para detallar situaciones donde el proceso paralelo puede ocurrir en la ejecución de alguna actividad.

Los elementos utilizados en el diagrama de actividades son: Actividades, Acciones, Restricción de Acción, Flujo de Control, Nodo inicial, Nodo final, Flujos de Objetos y Objeto, Nodos de Decisión y Combinación, Nodos de Bifurcación y Unión, Región de expansión, Gestor de Excepción, Región de Actividad Interrumpible y Partición.

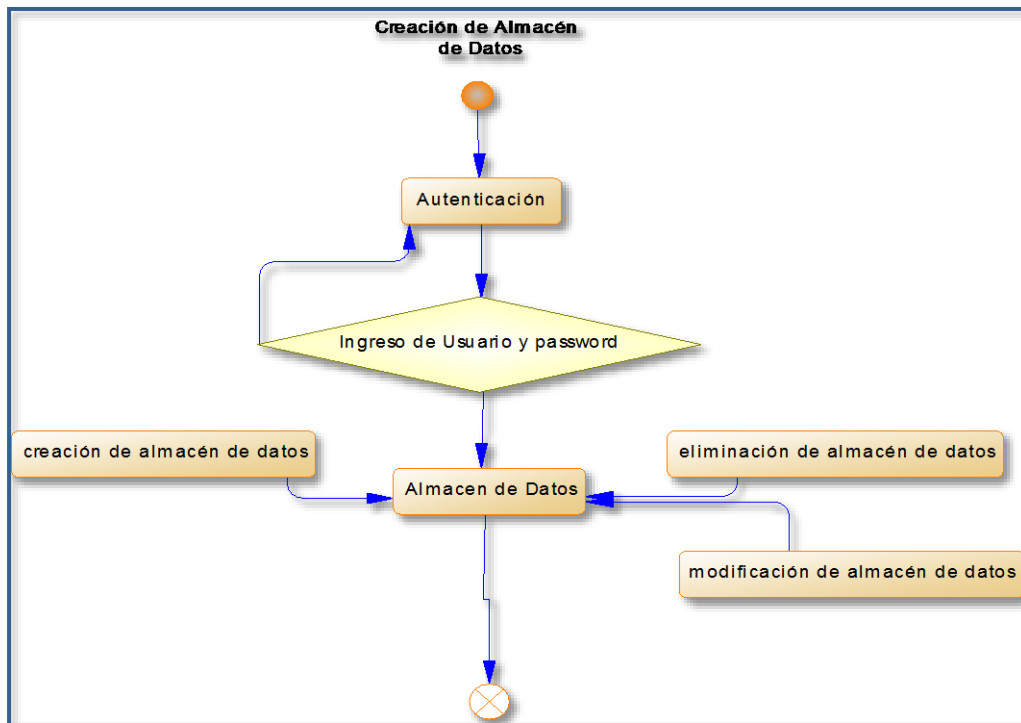
A continuación se presentan los Diagramas de actividades que se generan en el presente proyecto y permiten la identificación de situación del proceso.

Figura 3. 15. Autenticación de Usuario Administrador y roles.



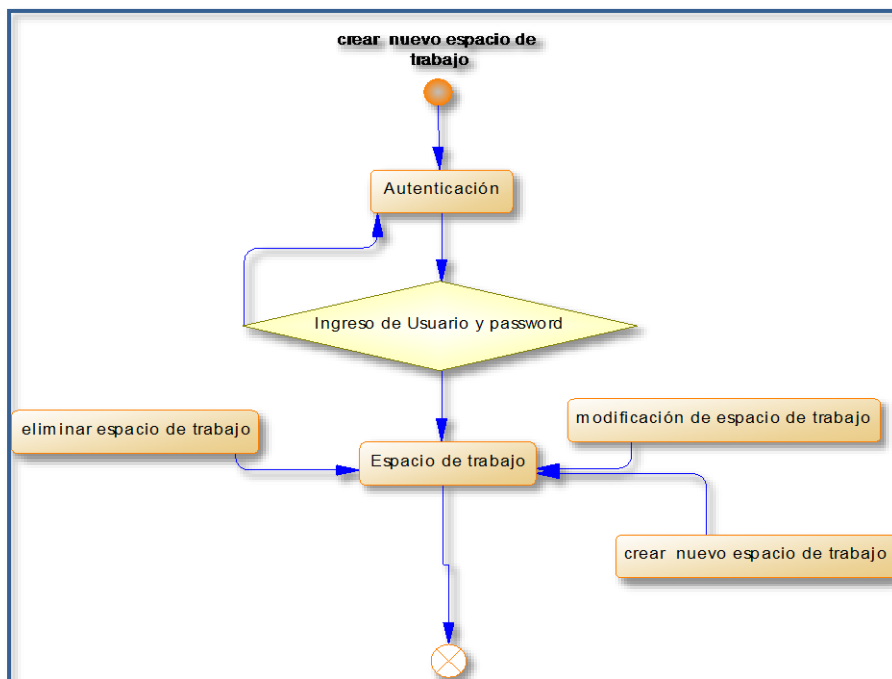
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 16. Creación de Almacén de datos (BD).



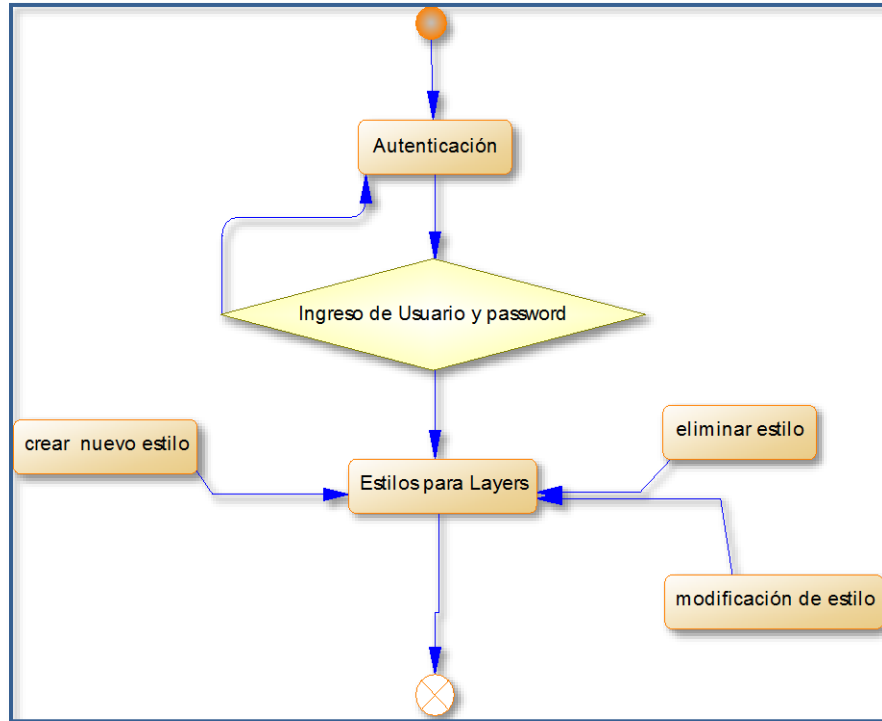
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 17. Categorización de capas.



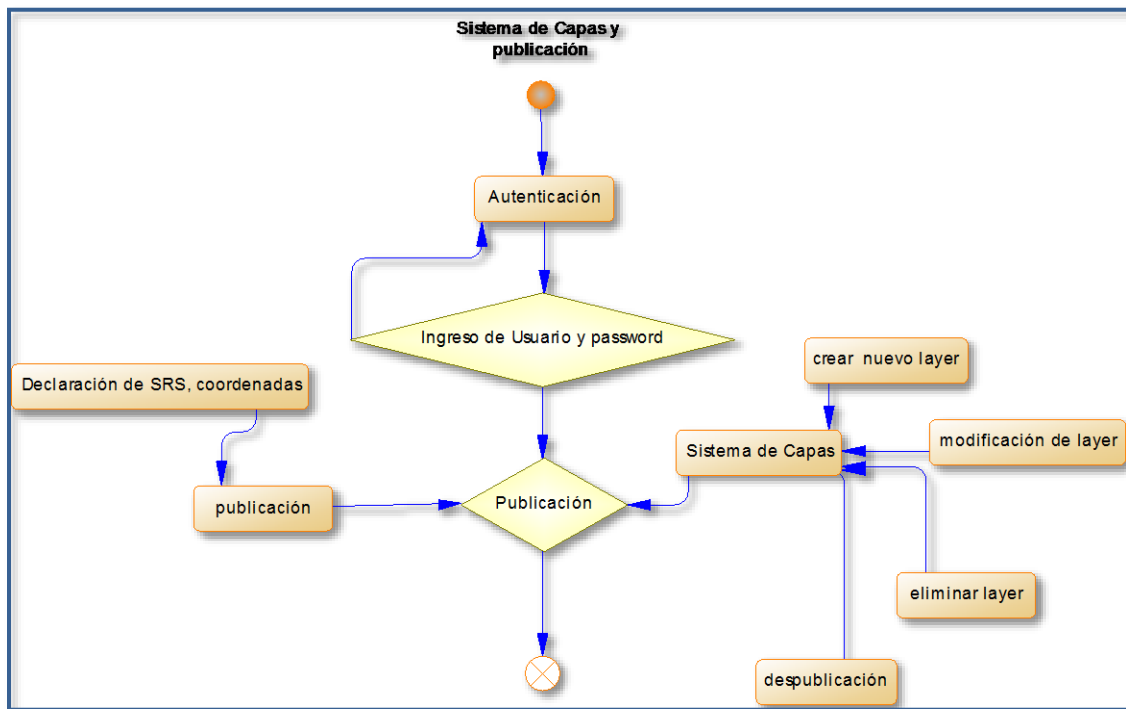
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 18. Creación de estilos para cada capa (Layer).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. 19. Creación de Capas y Publicación.



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV



“La alegría de ver y entender es el más perfecto don de la naturaleza.”

Albert Einstein (1879-1955)

IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO

4.1. Desarrollo.

El desarrollo del aplicativo parte del marco teórico, problema y de la hipótesis que fueron analizados y dentro de ellos se vislumbró las posibles herramientas a utilizar tanto en: software libre y estructura/arquitectura para la implementación de un SIT en la Web.

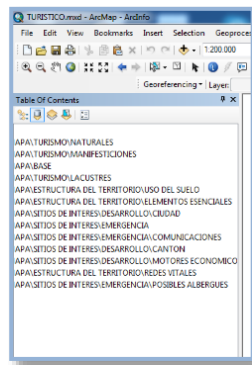
Se eligió software libre en primera por cubrir primeramente con las necesidades de costo/beneficio, ya que la implementación de una plataforma robusta implicaría un costo muy elevado así como el mantenimiento de licencias del mismo; por responsabilidad social, en la actualidad se promueve a nivel de instituciones del estado, públicas y privadas la utilización de software libre; por ser colaborativo ya que existe una comunidad dedicada a mejorar y compartir manuales/instaladores en la Web; además por la libertad e independencia de manejo de código y el continuo aprendizaje.

En el proyecto se eligió la arquitectura que permite tener el control de: almacenamiento, publicación, gestión y administración de la información cartográfica; porque responde a la escalabilidad del proyecto para este escenario los elementos conceptuales que intervienen en esta arquitectura son servidores de: aplicaciones, datos, mapas y procesos.

4.1.1. Diseño

Con los datos obtenidos del Ministerio de Turismo que fueron en formato .pdf por cada sitio turístico, se procedió a migrar esta información a la base de datos propia de Arcmap 10.1 y se generó la información en formato .shp. la misma que se organizó por áreas estas áreas fueron detalladas en el capítulo anterior.

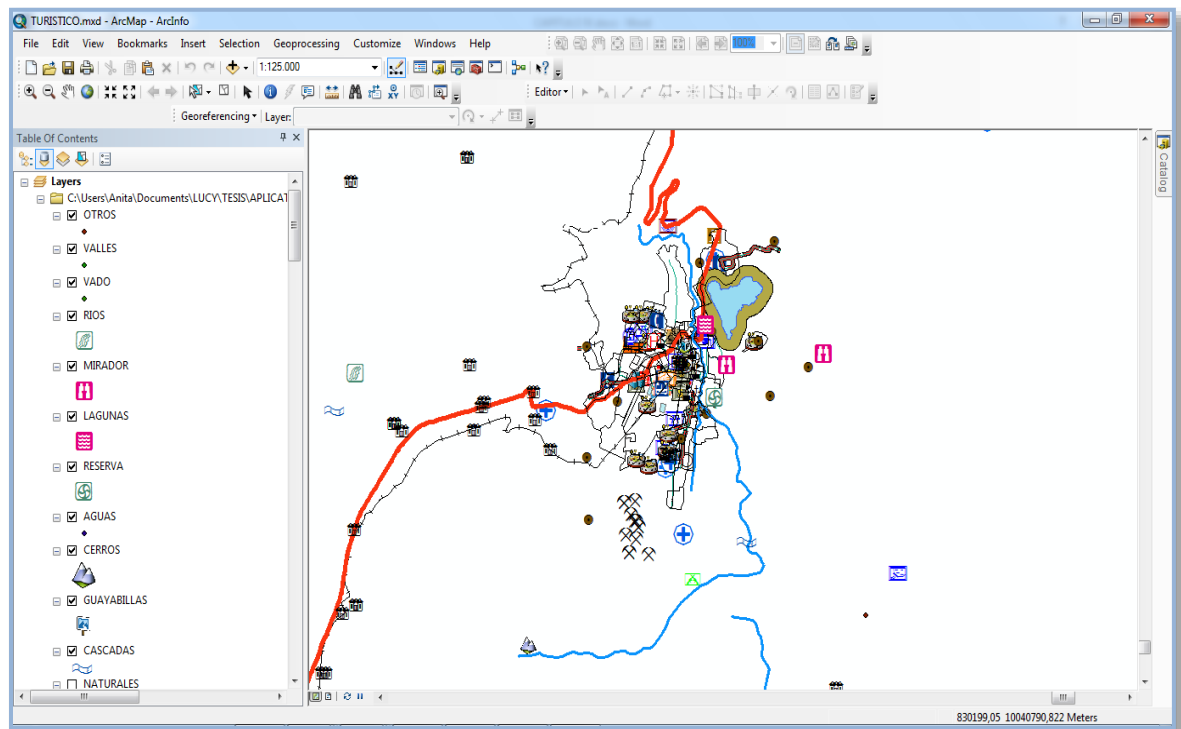
Figura 4. 1. Captura de la tabla de contenido de Arcmap



Fuente: Elaboración propia

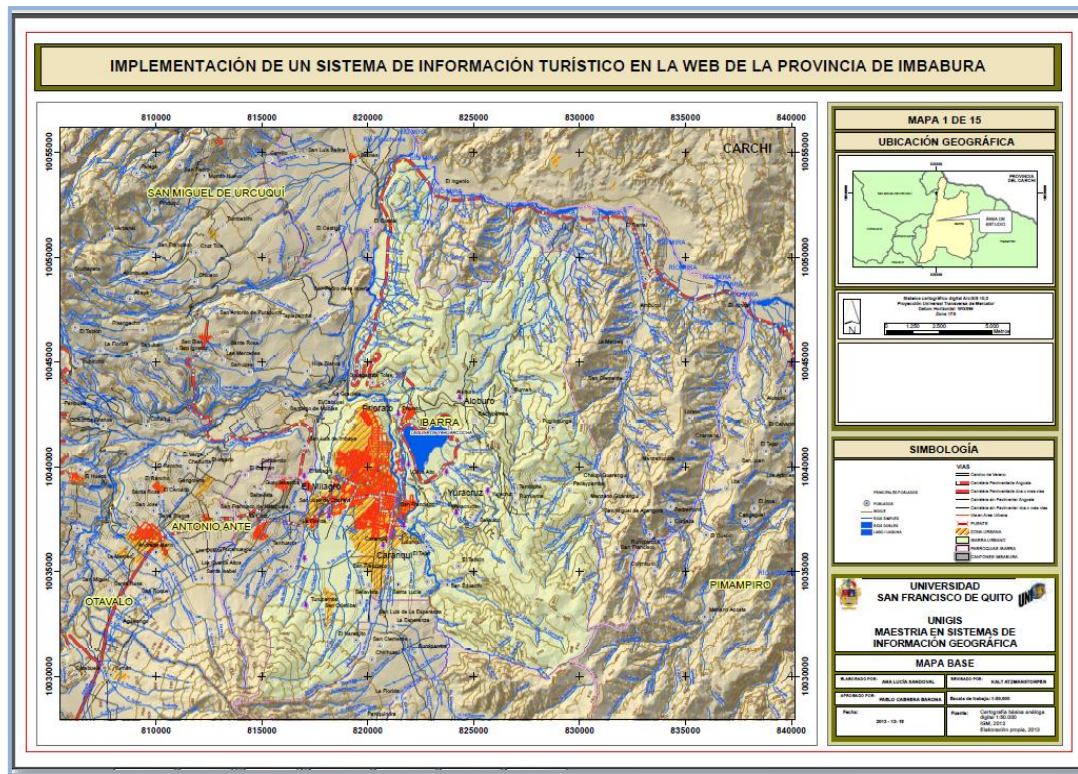
A continuación se muestra las capturas de pantalla de los datos tal cual se encuentra en arcmap luego de haber tratado la información y generado los shp. Se muestra solo una captura de los 15 Loyouts generados, los demás se adjunta en los anexos.

Figura 4. 2. Captura de pantalla en Arcmap



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. 3. Captura del Layout.



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Instalación

Para esta configuración remitirse a la guía del manual publicado en la Web por el IGM en el enlace www.geoportaligm.gob.ec en la sección de manuales técnicos, cabe indicar que las versiones se han cambiado, empezando desde el Sistema Operativo, en el manual provisto por el IGM la versión de Centos es la 6.3 mientras que en aplicativo es Centos 6.4. En Anexos se adjunta el manual de instalación del Sistema operativo y para las configuraciones de los paquetes informáticos.

4.1.3. Configuración y migración de datos

4.1.3.1. Migración de datos

Para la migración de los datos de .shp (mapas) a sql, primeramente se procese a cambiar toda la estructura, es decir, enviamos en un solo contenedor (carpeta), para proceder al volcado de la información; esta transformación genera un contenedor de sql y dentro de este se crea un enlace entre las tablas: geoespacial y la alfanumérica, mediante el **scripts_generadospost** el mismo que tiene el siguiente código que está escrito en **.bat**, y que fue obtenido de la esencia de Quantum gis.

Tabla 4. 1. Código fuente del script .bat

```
mkdir turismo
for %%x in (../procesadoshape_final/*.shp) do shp2pgsql -s 23030
../procesadoshape_final/%%~nx cartografia.%%~nx > turismo/%%~nx.sql
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. 4. Captura de pantalla de la ejecución del script

```
convertirshape_sql - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
mkdir turismo
for %%x in (../mapas_final/*.shp) do shp2pgsql -s 23030 ../mapas_final/%%~nx public.%%~nx > turismo/%%~nx.sql

psql:turismo/Instituciones_educativas_particulares.sql:32: NOTICE: CREATE TABLE
crear una secuencia impl-cita «instituciones_educativas_particulares_gid_se
qa» para la columna serial «instituciones_educativas_particulares_gid»
psql:turismo/Instituciones_educativas_particulares.sql:32: NOTICE: CREATE TABLE
/ PRIMARY KEY crear el ndice impl-cito «instituciones_educativas_particul
ares_pkey» para la tabla «instituciones_educativas_particulares»
CREATE TABLE
                                addgeometrycolumn
-----
public.instituciones_educativas_particulares.the_geom SRID:23030 TYPE:POINT DIM
S:2
<1 row>

INSERT 0 1
INSERT 0 1
INSERT 0 1
INSERT 0 1
COMMIT

F:\TURISMO LUCY\scripts_generadospost>psql -U postgres -d geomapalucy -f turis
mo/Instituciones_financieras.sql
```

Fuente: Elaboración propia

La primera línea indica que se crea la carpeta de turismo con el comando **mkdir**, en la segunda línea se hace un bucle donde optimiza el tiempo de generación de cada capa al ser transformada a sql. Una vez creado los archivos **sql**, subimos mediante código: a la base de datos de postgres.

Tabla 4. 2. Código del scrip .bat (postgres)

```
SET PGPASSWORD=postgres
for %%x in (../procesadoshape_final/*.shp) do psql -U postgres -d
base_geomapalucy -f turismo/%%~nx.sql
```

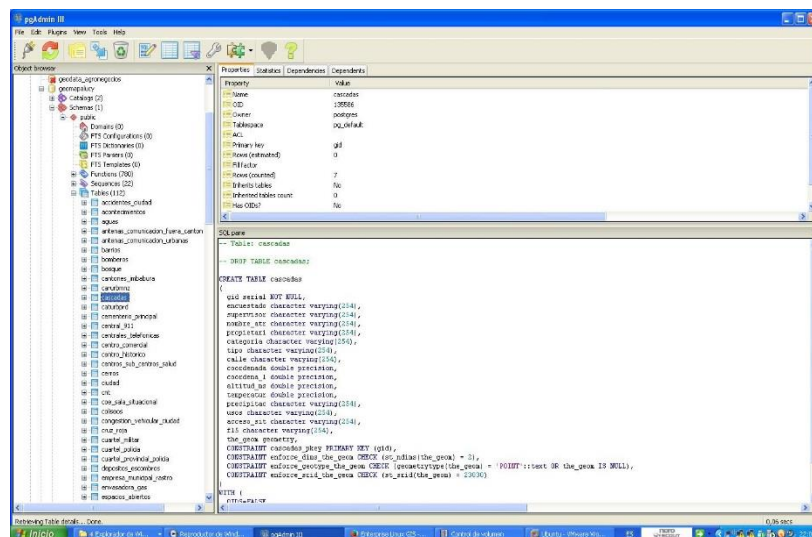


```
subir_sql_postgis - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
SET PGPASSWORD=postgres
for %%x in (../procesadoshape_final/*.shp) do psql -U postgres -d base_patentes -f cartografia_patentes/%%~nx.sql
```

Fuente: Elaboración propia

En la línea “**SET PGPASSWORD=postgres**” se indica el **password** de conexión con la base de datos de **postgres**, y la siguiente línea es el bucle que relaciona los datos **shp** con los datos **sql**. Luego estos datos son enviados al esquema que se desee en **postgres** o se le puede migrar directamente al esquema **public**.

Figura 4. 5. Base de datos en postgres



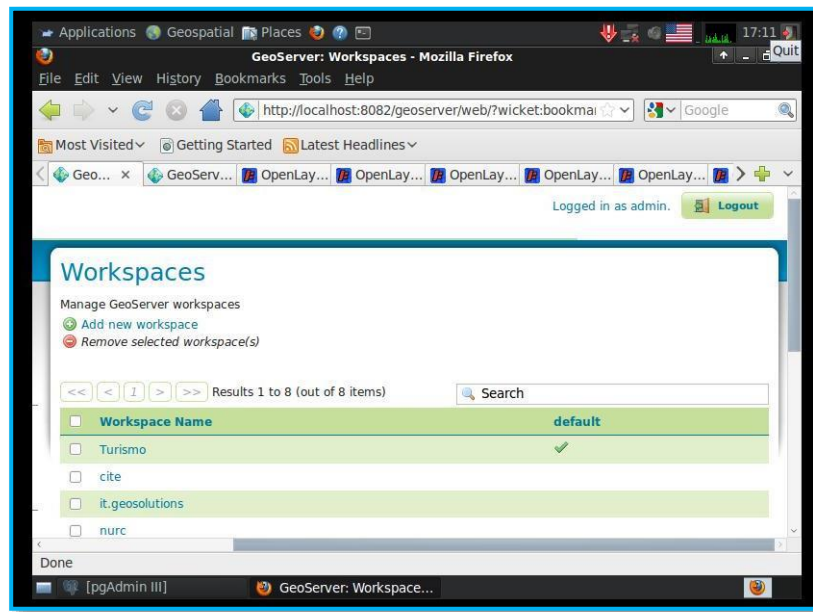
Fuente: Elaboración propia

Hasta el momento se estuvo trabajando en entorno Windows, con el fin de optimizar la migración de datos; luego generamos un backup el cual será restaurado en la versión de postgres bajo Centos.

4.1.3.2. Configuración de geoserver

La configuración de geoserver, se inicia con la creación del espacio de trabajo, Workspaces., y añadimos nuevo workspace y se activa la casilla por default, ya que en esta vamos a trabajar para tener los datos predeterminados.

Figura 4. 6. Configuración del Geoserver

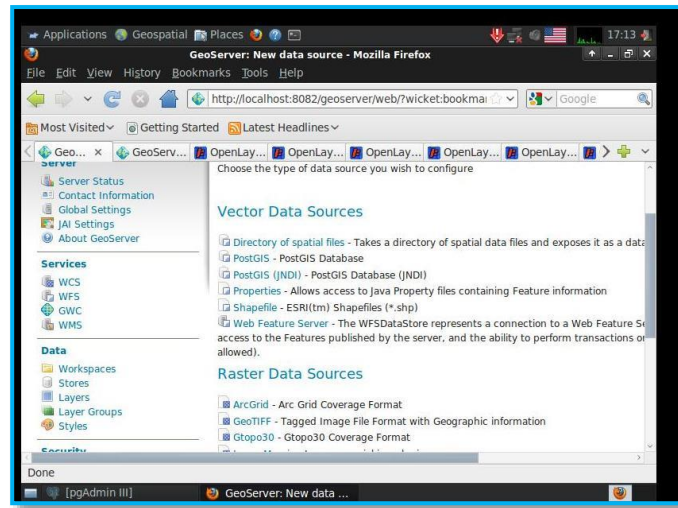


Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso es crear el almacén de datos (Stores)

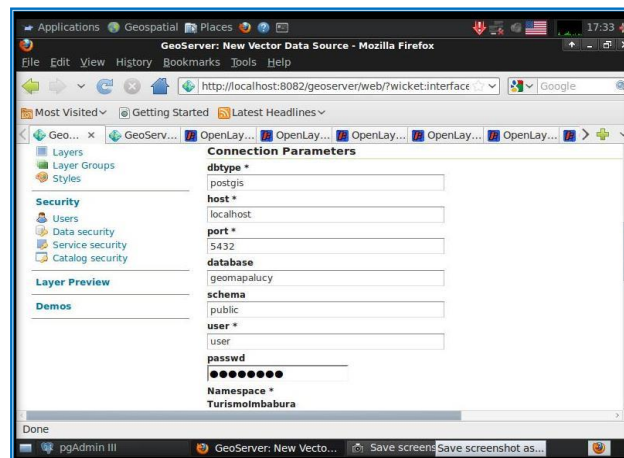
Ahí se selecciona postgresdatabase, como se muestra en la figura 4.7. Luego se configura la conexión de parámetros: el workspace (a quien va a pertenecer), se le da una descripción y luego los parámetros de conexión que son: el host, nombre de la base, el puerto, el esquema, el usuario y el password de la base de postgres, como se muestra en la figura 4.8.

Figura 4. 7. Configuración del Store



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. 8. Configuración de los parámetros de la Base de Datos

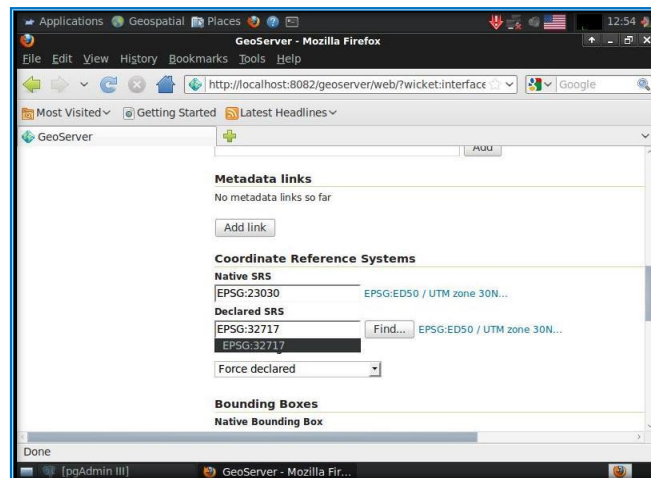


Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.3. Publicación de los Layers

En la publicación de cada layer se realiza la georreferenciación a la zona 17 sur que corresponde al código 322717.

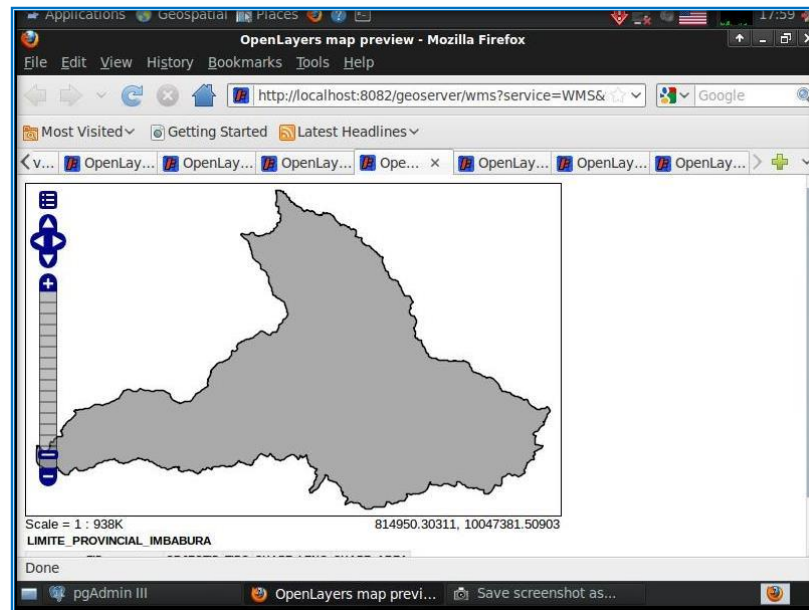
Figura 4. 9. *Publicación de Layers*



Fuente: Elaboración propia

Luego se personaliza cada uno de los layers; del proyecto se tiene un total de 110 capas.

Figura 4. 10. *Visualización de las capas*



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La magnitud exponencial con el que ha crecido el manejo de la información georreferenciada se ha potenciado desde el advenimiento de las tecnologías informáticas, Internet, la Web y la necesidad misma del usuario.

Este documento de tesis es el resultado del proceso de investigación de herramientas SIG para la publicación de información georreferenciada en la Web y el desarrollo del aplicativo identificado a partir de la problemática de difusión del turismo de la Provincia de Imbabura.

- Con las nuevas tecnologías para el manejo de información geográfica y las herramientas existentes para la publicación de información georreferenciada en la Web, es fácil para todo usuario, incluso aquel que no tenga conocimientos avanzados en manejo de Cartografía, Diseño Gráfico, Programación, Bases de Datos y de Sistemas de información Geográfica; publicar información y generar mapas para la Web. Esta nueva revolución en la generación de información sin duda alguna cambia el contexto y maximiza las oportunidades de competencia, escalabilidad, generación y acceso a recursos; y lo más importante la reducción de costos por implementación de hardware y software.
- A pesar de que las nuevas herramientas disponibles en la Web son muy buenas alternativas para muchos, presentan otro tipo de limitaciones como: limitaciones de espacio para la publicación ligados al pago por este concepto, la no libertad del manejo de datos; el dilema de donde se almacena la información y la dependencia de terceros para la publicación de información; restricciones que a largo plazo limitan la escalabilidad.
- La revolución de software libre y propietario ha creado también una revolución en los sistemas de información geográfica, tanto que hoy en día existen ya varios proyectos que presentan excelentes resultados en varios aplicativos de SIG. Por mencionar algunos; los geoportales del IGM, MAGAP, UTN, entre otros.

- Todo software libre tiene como fin, compartir la información, trabajando de manera cooperativa, con la finalidad de ir evolucionando los programas y corrigiendo errores y contribuyendo al desarrollo del software, permitiendo la innovación continua.
- Es ineludible no mencionar que el software libre en la actualidad, se presenta como la mejor alternativa respecto de áreas aún no desarrolladas, además de eliminar costos de software, mayor flexibilidad en la adaptación e integración, gracias a la posibilidad de modificar el código. Aunque obviamente requiere de personal capacitado en el área.
- En el presente proyecto se eligió la implementación de una la arquitectura robusta para la publicación de información geográfica en la Web como respuesta a la necesidad de tener el control de: almacenamiento, publicación, gestión y administración de la información cartográfica; tomando en cuenta que la aplicación que se desarrolló en el presente trabajo de tesis es solo una de las muchas aplicaciones que se tiene previsto implementar sobre esta plataforma.
- Con la realización de este proyecto queda demostrado que es viable implementar un Sistema de Información Turístico en la Web con herramientas de software libre para los sistemas de información geográfico; ya que a la fecha se cuenta con decenas de alternativas disponibles y confiables Respecto del software libre.
- Además el presente estudio demuestra que el turismo y las tecnologías de información son dos eventos importantes que pueden lograr el dinamismo y activación de la economía basados en proveer oportunidades y estratégicas con el entorno natural que se posee.
- La administración del proyecto tiene dos actores: el administrador del sistema y el usuario (cibernauta/turista) y cada uno tiene definido su área de acción, mismas que se detalla en el capítulo IV con los diagramas de casos de uso.

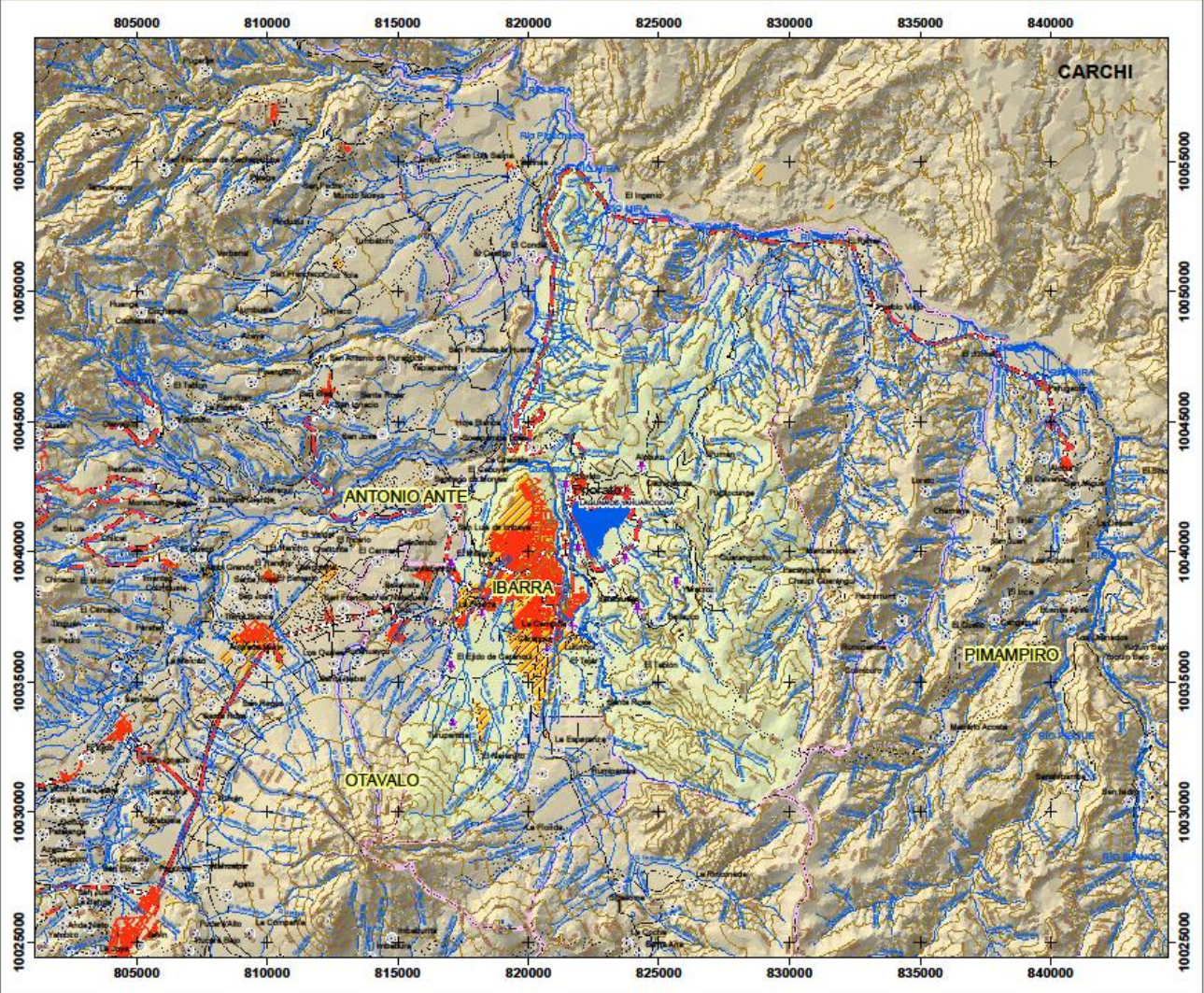
- Instituciones como MAGAP, IGM y Universidades como la UTN, contribuyen al desarrollo de aplicativos para los sistemas de información geográfica, al implementar iniciativas orientadas a la implantación de software libre de tratamiento de datos geoespaciales, difusión y divulgación de servicios WMS y cartográfica generados por las instituciones. El resultado hasta la fecha ha sido muy satisfactorio.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones descritas anteriormente se desglosan las siguientes recomendaciones.

- Para la implementación de un entorno Web con software libre se recomienda comprobar la compatibilidad y disponibilidad de librerías y manuales. Esto para garantizar el óptimo funcionamiento y evitar errores en el desarrollo del aplicativo.
- La identificación del tipo de arquitectura a implementar dependerá siempre de la libertad que se desee tener sobre el manejo de los datos y de los costos que se pueda asumir respecto de la implementación de hardware, software y talento humano capacitado.
- Realizar convenios de cooperación con instituciones de gobierno y universidades para que se considere a este proyecto como un plan piloto en la mejora de la actividad turística del país.
- El presente trabajo depende de un proyecto de cooperación interinstitucional por lo que el tiempo de puesta en marcha del aplicativo está sujeto al desarrollo de dicho convenio.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 1 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema cartográfico digital ArcGIS 10.1
Proyección Geográfica: Transversa de Mercator
Datum Horizontal: WGS84
Zona 17E

SIMBOLOGÍA

<p>PRINCIPALES POBLADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ POBLADOR — RÍO IMPURIO — RÍO OMBAY — RÍO OMBAY — RÍO OMBAY 	<p>VÍAS</p> <ul style="list-style-type: none"> — Centro de Verano — Carretera Pavimentada Angosta — Carretera Pavimentada de 6 a 8 m de vías — Carretera de Pavimento Angosta — Carretera de Pavimento de 6 a 8 m de vías — Vía de Área Urbana <p>PUNTE</p> <ul style="list-style-type: none"> — ZONA URBANA — ZONA URBANA — ZONA URBANA — ZONA URBANA <p>ANTONIOS IMBABURA</p> <ul style="list-style-type: none"> — ZONA URBANA — ZONA URBANA — ZONA URBANA
---	--

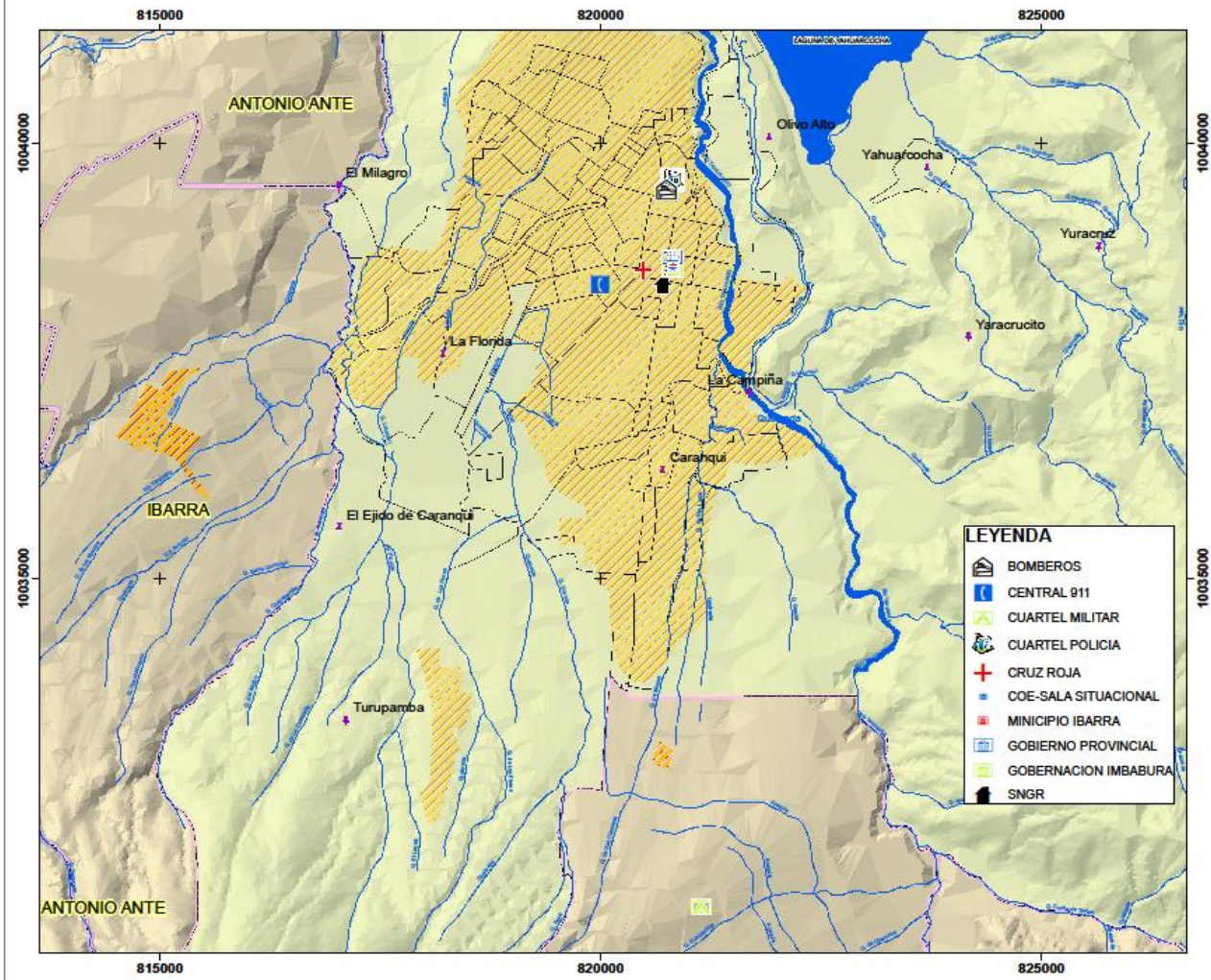
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGIS MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA BASE

ELABORADO POR: ANA LUCÍA BARDOLÁN P.	REVISADO POR: KARL ATZEMANNSTORFER
APROBADO POR: PABLO CABRERA	Escala de trabajo: 1:80.000
Fecha: 2015-12-18	Fuente: Cartografía básica análoga digital 1:50.000 IGN, 2013 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 2 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema cartográfico digital ArcGIS 10.3
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal WGS84
Zona 17E

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- RIOS SIMPLES
- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- INDICADORES IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGIS
MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

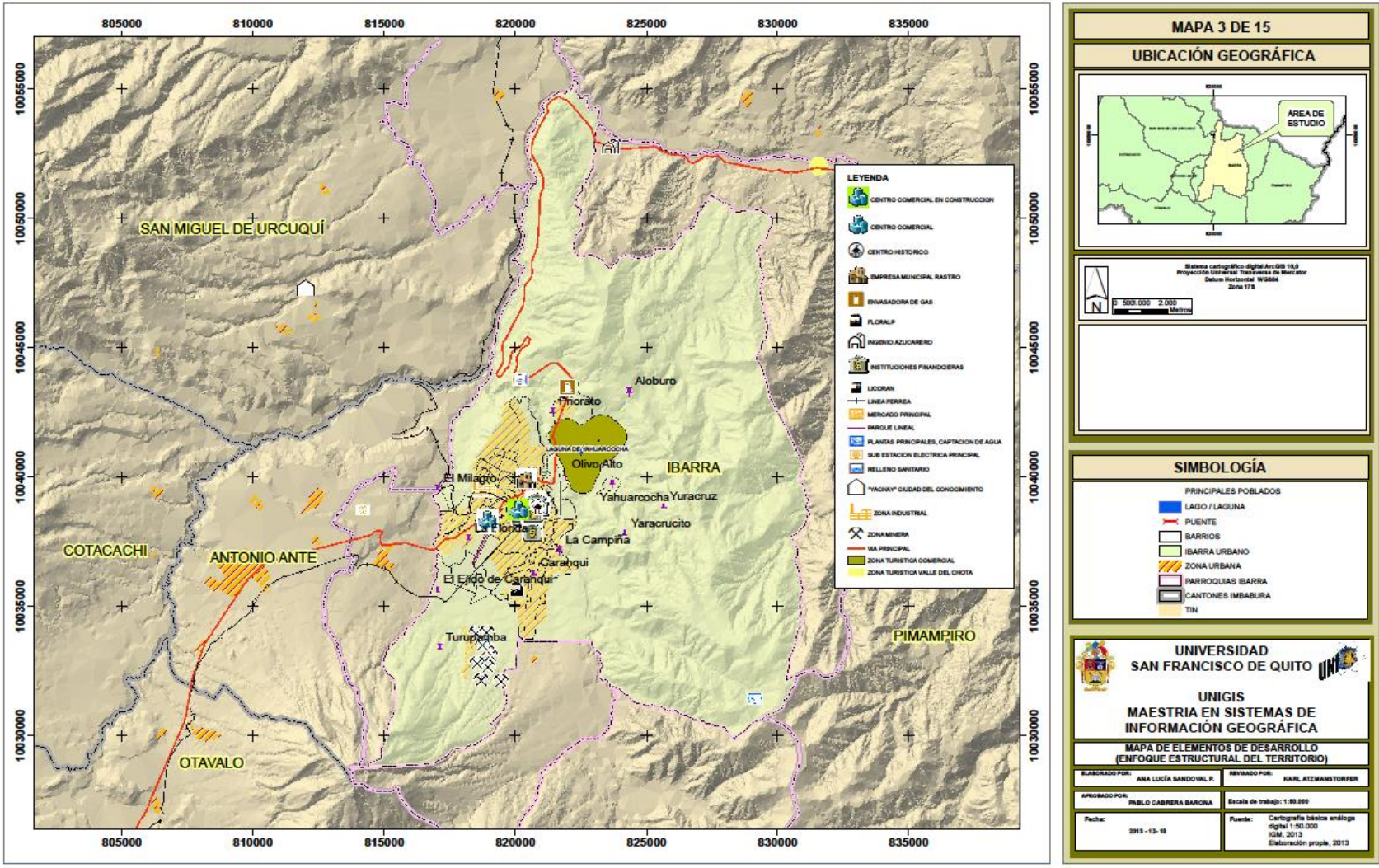
MAPA DE ACTORES CLAVE
(ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR: ANA LUCÍA SANDOVAL P. REVISADO POR: KARL ATZMANSTORFER

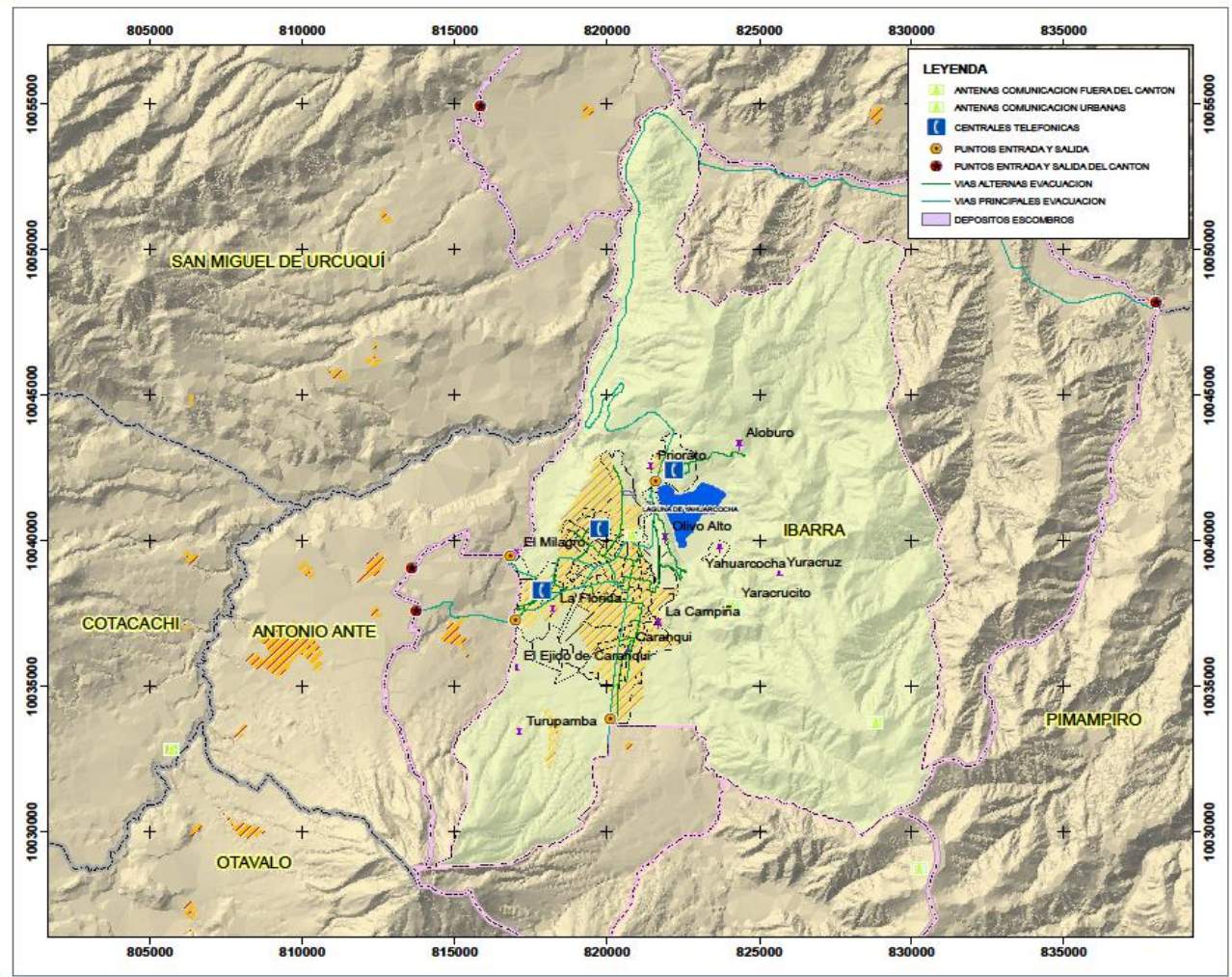
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARONA Escala de trabajo: 1:80.000

Fecha: 2013-12-18 Fuente: Cartografía básica análoga digital 1:50.000 IGM, 2013 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 4 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Mapa cartográfico: digital ArcGIS 10.0
Proyección Universal: Transversa de Mercator
Datum Horizontal: WGS84
Zona 17E

1:500,000 2,000

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

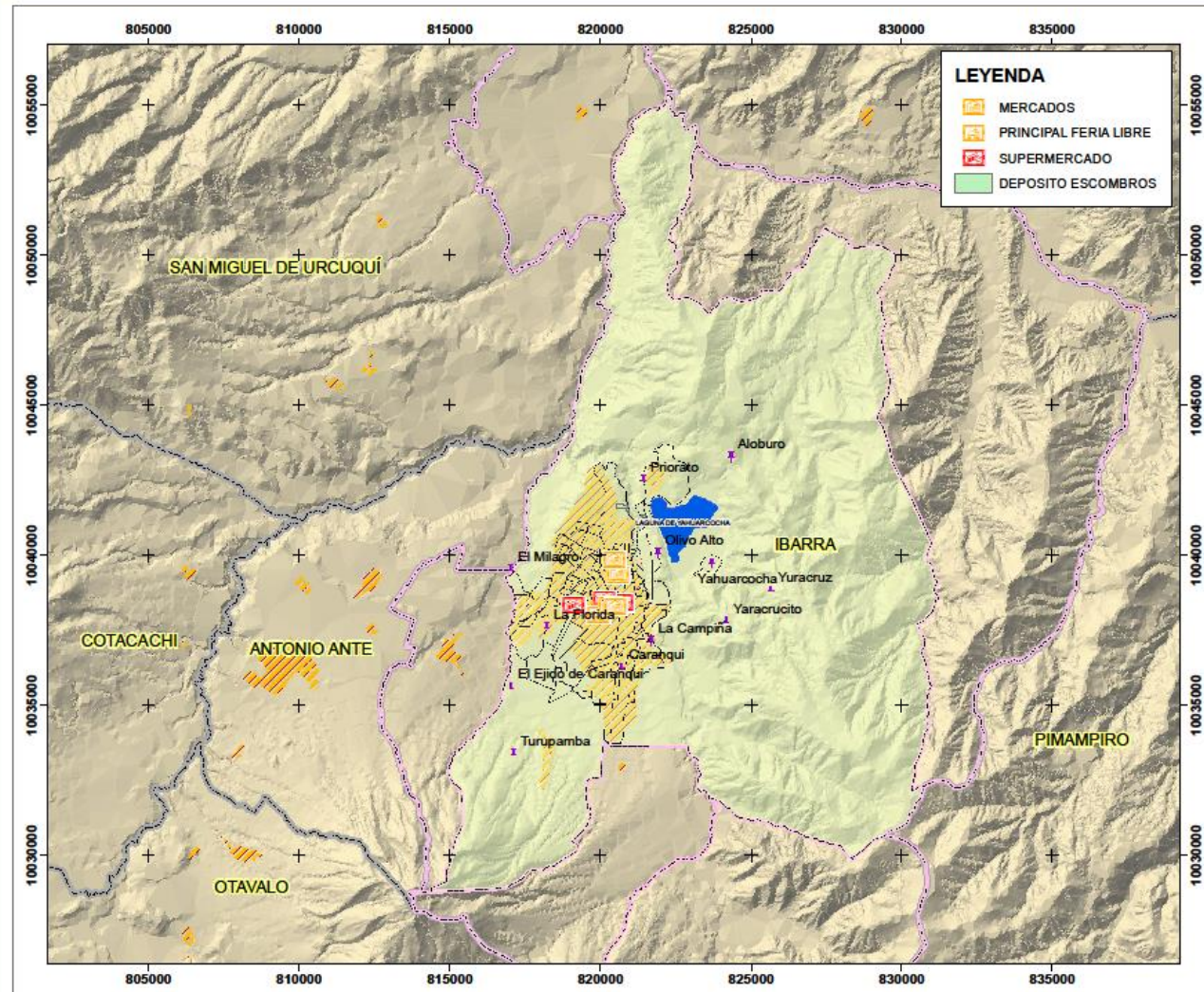
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGIS MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE COMUNICACIONES Y CONECTIVIDAD "ELEMENTOS DE EMERGENCIA" (ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR: ANA LUCÍA SANDOVAL P.	REVISADO POR: KARL ATZMANN TORRER
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARONA	Escala de trabajo: 1:80,000
Fecha: 2013-12-18	Fuente: Cartografía básica análoga digital 1:50,000 IGN, 2013 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 5 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ÁREA DE ESTUDIO

Sistema cartográfico digital ArcGIS 10.0
 Proyección Universal Transversa de Mercator
 Datum Horizontal: WGS84
 Zona 17S

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANA
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

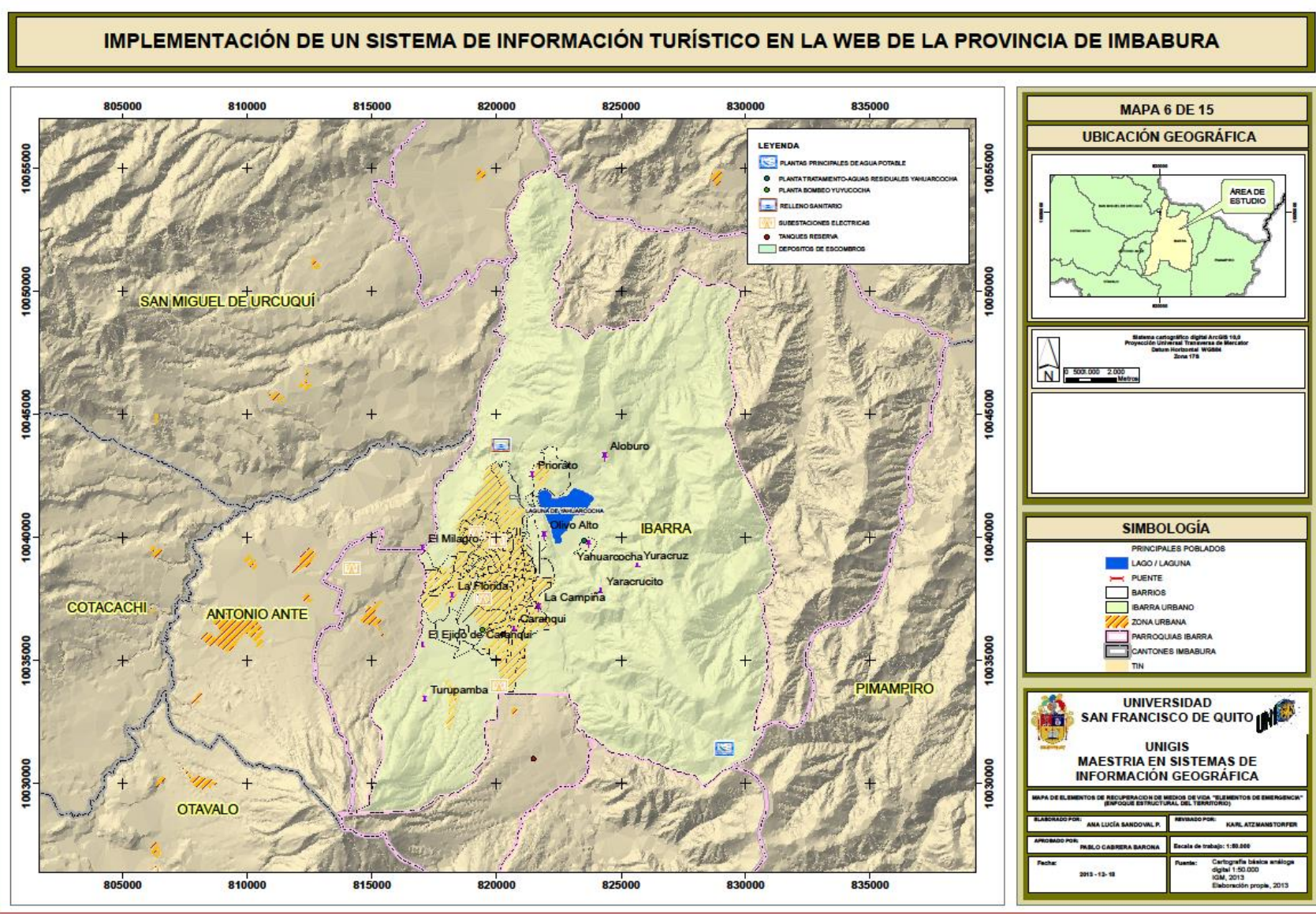
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGIS

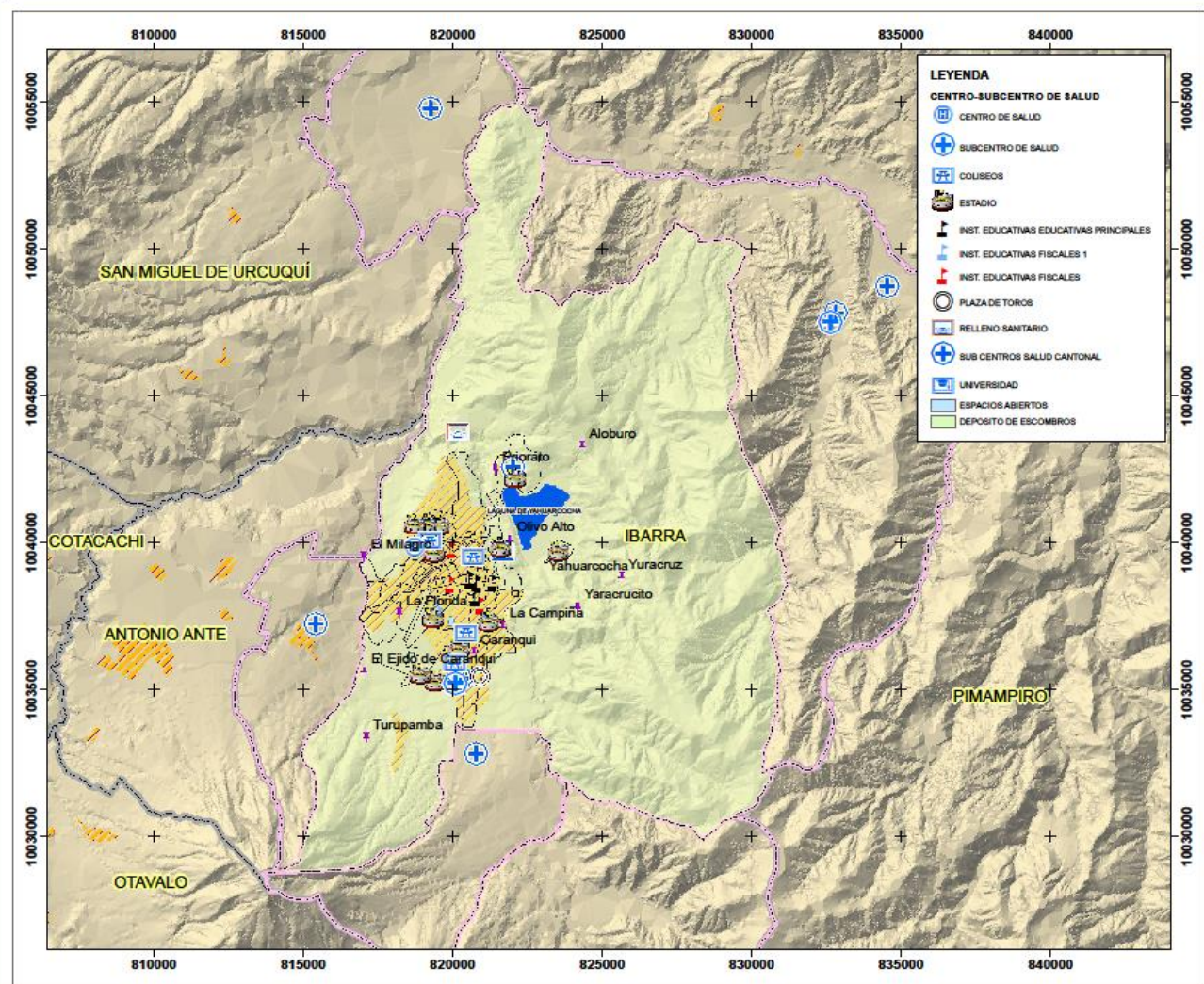
MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS "ELEMENTOS DE EMERGENCIA" (ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR:	ANA LUJÁN BARDONAL P.	REVISADO POR:	KARL ATZEMANSTORFER
APROBADO POR:	PABLO CABRERA BARONA	Escala de trabajo:	1:80.000
Fecha:	2013 - 12 - 18	Fuente:	Cartografía básica análoga digital 1:50.000 IGM, 2013 Elaboración propia, 2013



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 7 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema cartográfico: digital ArcGIS 10.0
Proyección Universal: Transversa de Mercator
Datum Horizontal: WGS84
Zona 17S

N 0 500 000 2 000
Escala: 1:50,000

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

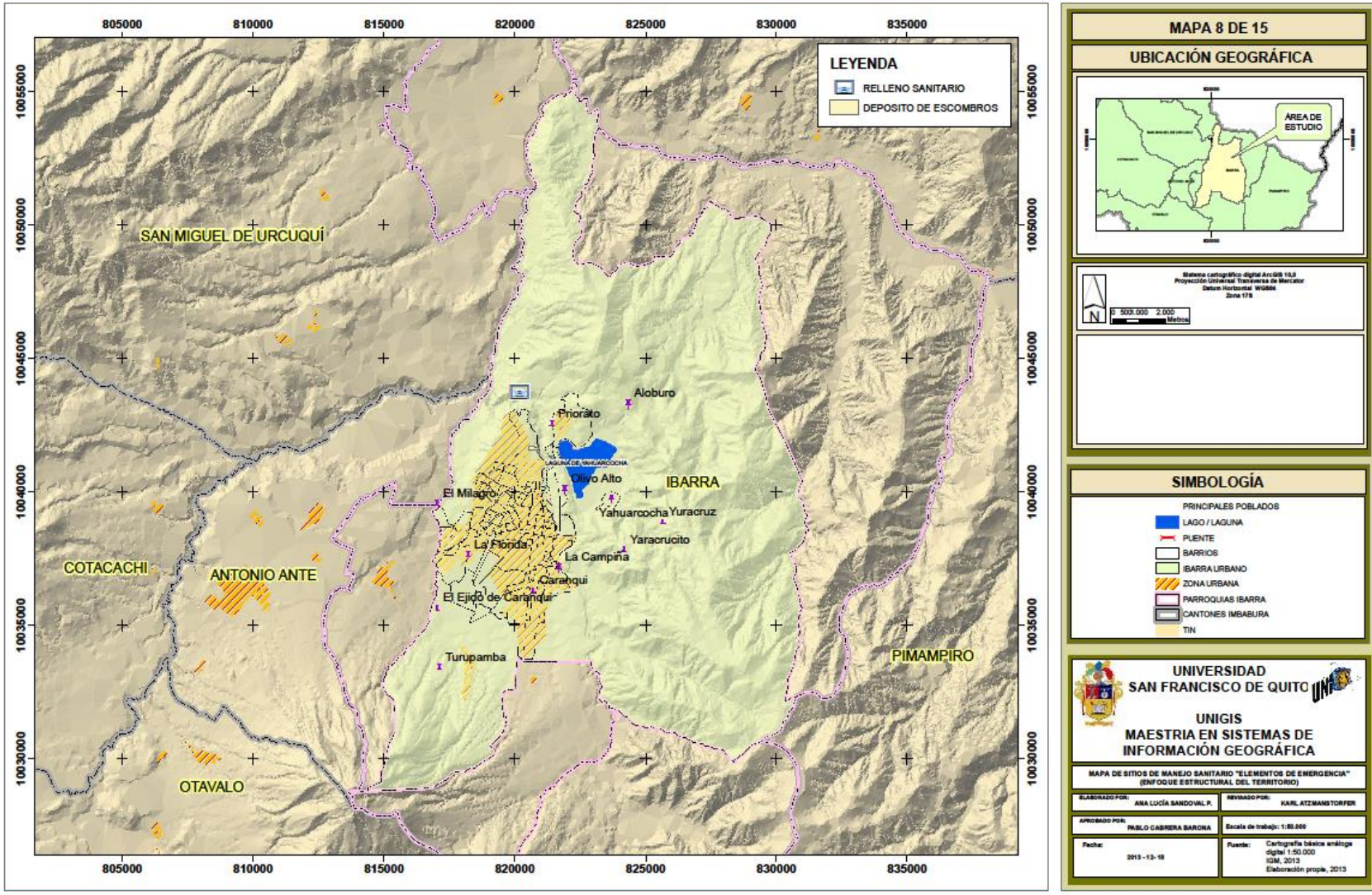
**UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO DE QUITO**

**UNIGIS
MAESTRIA EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

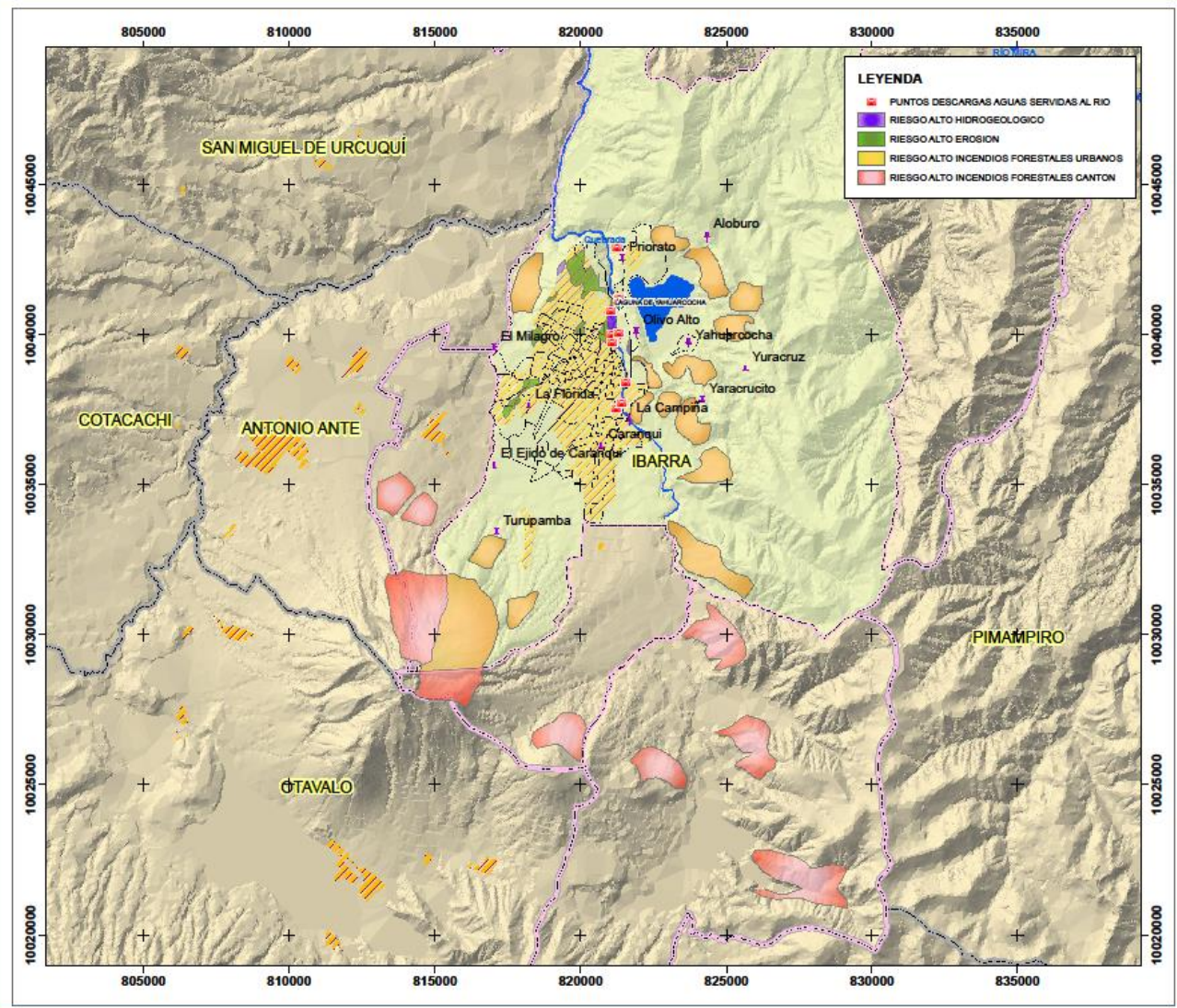
MAPA DE POSIBLES ALBERGUES "ELEMENTOS DE EMERGENCIA"
(ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR: ANA LUCÍA BARDOLIN P.	REVISADO POR: KARL KITZBANDTORFER
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARRERA	Escala de trabajo: 1:50.000
Fecha: 2013-12-18	Fuente: Cartografía básica analógica IGM, 2013 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 9 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema cartográfico: digital ArcGIS 10.0
 Proyección Universal: Transversa de Mercator
 Datum: Horizontal: WGS84
 Zona: 17S
 Escala: 1:500,000

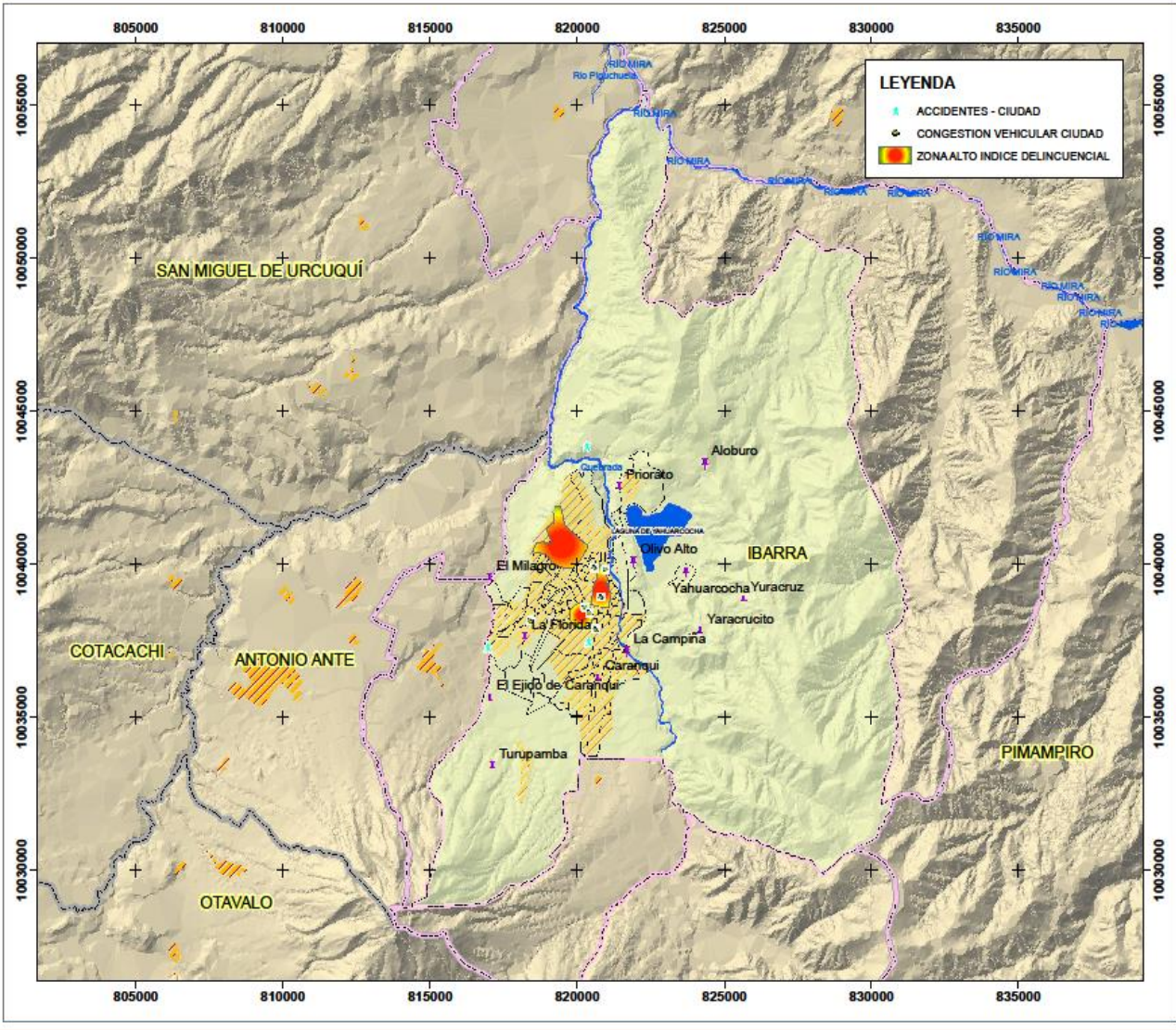
SIMBOLOGÍA

- PRINCIPALES POBLADOS
- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUNTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
UNIGIS
MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
MAPA PROBLEMAS AMBIENTALES (ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR: ANA LUCÍA SANDOVAL P.	REVISADO POR: KARL ATZMANGTORFER
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARONA	Escala de trabajo: 1:80,000
Fecha: 2013 - 12 - 18	Fuente: Cartografía básica analógica digital 1:50,000 IGN, 2013 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 10 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Mapa cartográfico digital ArcGIS 10.0
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal WGS84
Zona 17S

1:500,000 2,000 Metros

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUNTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

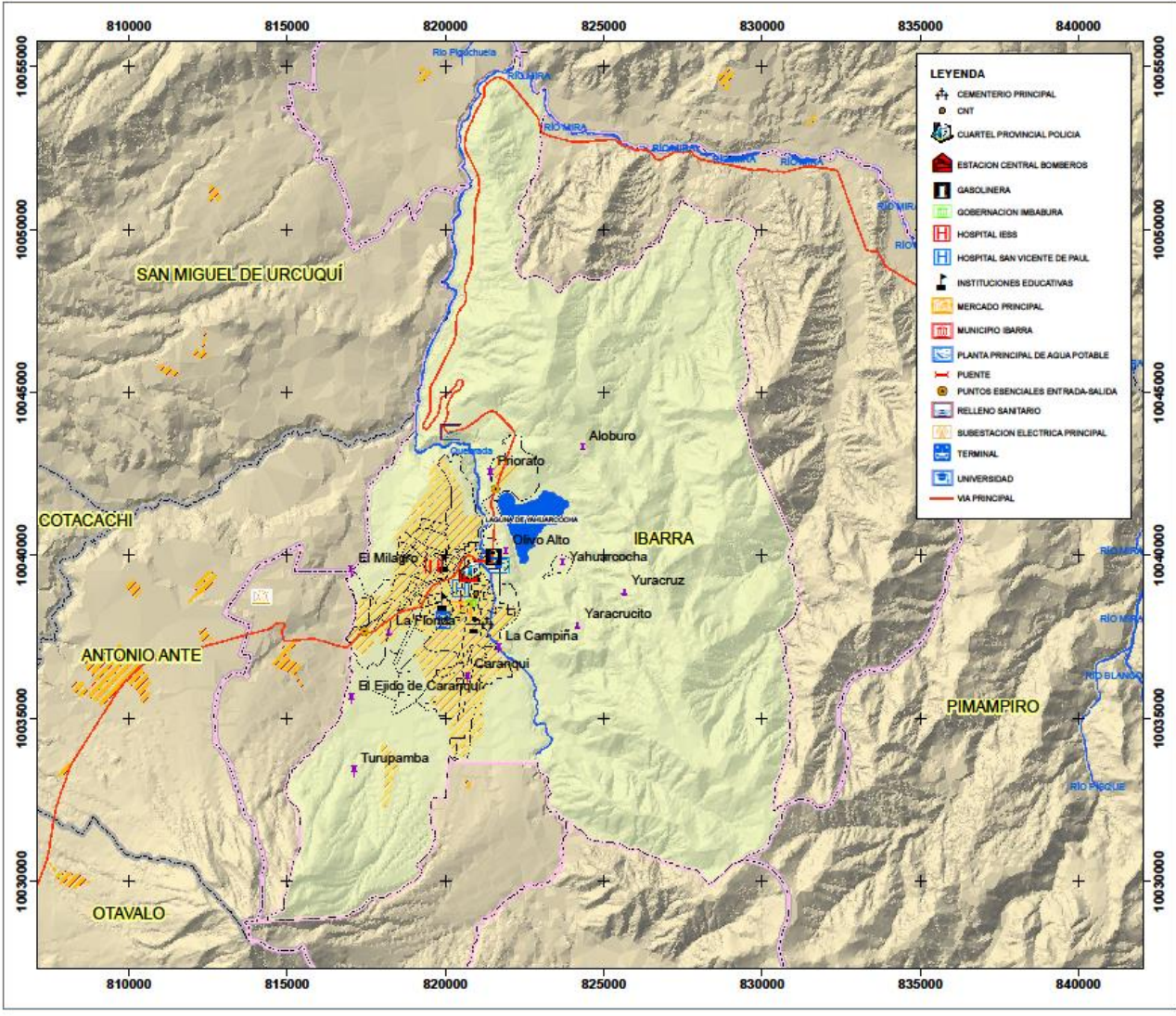
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGIS MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE PROBLEMAS DE DELINCUENCIA - TRANSITO (ENFOQUE ESTRUCTURAL DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR: ANA LUCÍA BARDONAL P.	REVISADO POR: KARL ATZEMANSTORFER
APROBADO POR: INELO CABRERA BARONA	Escala de trabajo: 1:80.000
Fecha: 2015-12-18	Fuente: Cartografía básica analógica IGM, 2013 Elaboración propia, 2015

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 11 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema cartográfico digital ArcGIS 10.0
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal: WGS84
Zona 17S

E 5000 000 2 000
Metros

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

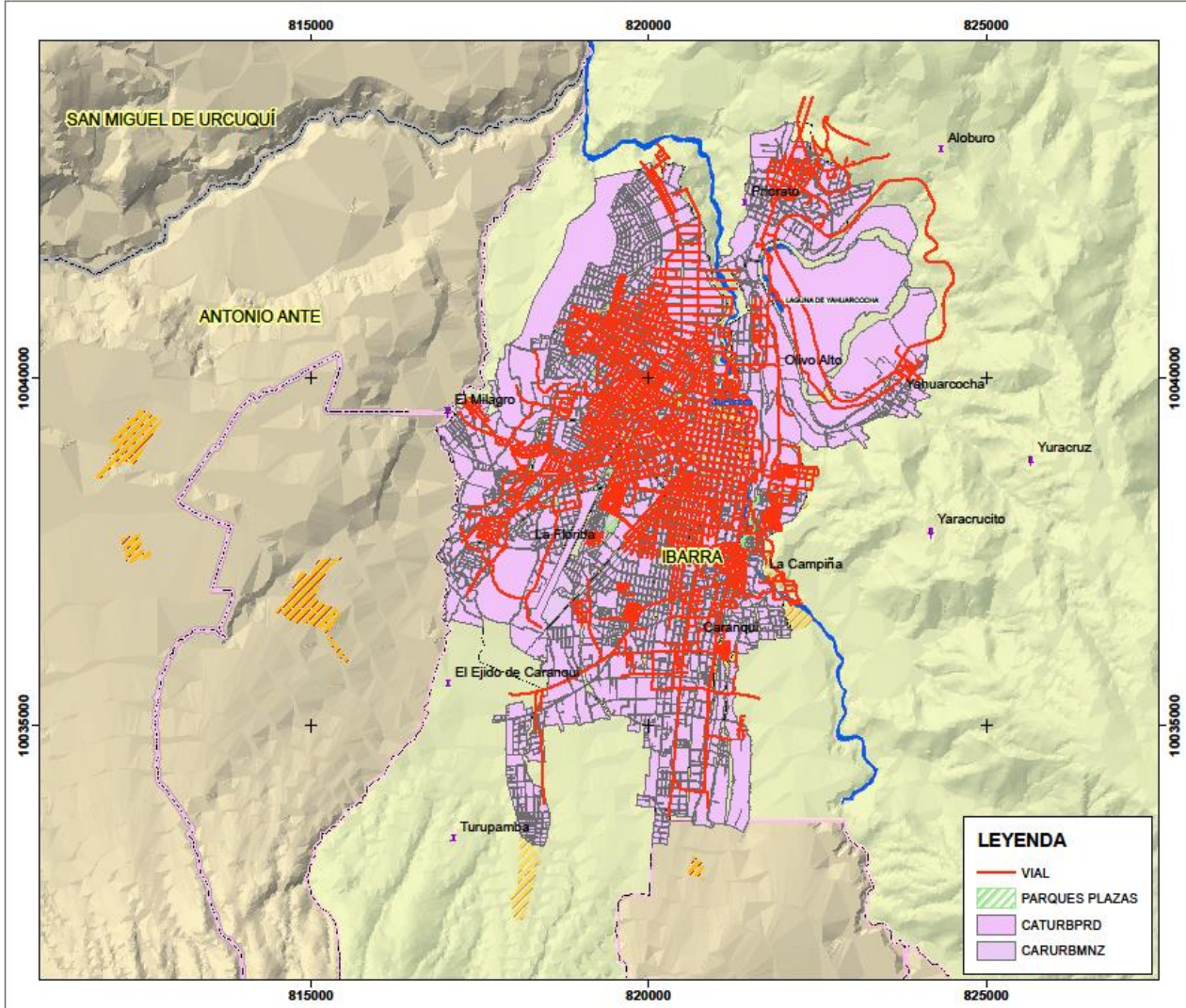
**UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO DE QUITO**

**UNIGIS
MAESTRIA EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**MAPA DE ELEMENTOS ESSENCIALES
(ESTRUCTURA DEL TERRITORIO)**

ELABORADO POR: ANA LUGA BANDOVAL P.	REVISADO POR: KARL ATZMANNSTORFER
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARRERA	Escala de trabajo: 1:80.000
Fecha: 2015 -15-18	Fuente: Cartografía básica análoga digital 1:50.000 IGM, 2013 Elaboración propia, 2015

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 12 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema cartográfico: digital ArcGIS 10.0
 Proyección Universal: Transversa de Mercator
 Datum: Horizontal: WGS84
 Zona: 17S

Escala: 1:50,000
 0 500 1.000 2.000 Metros

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

LEYENDA

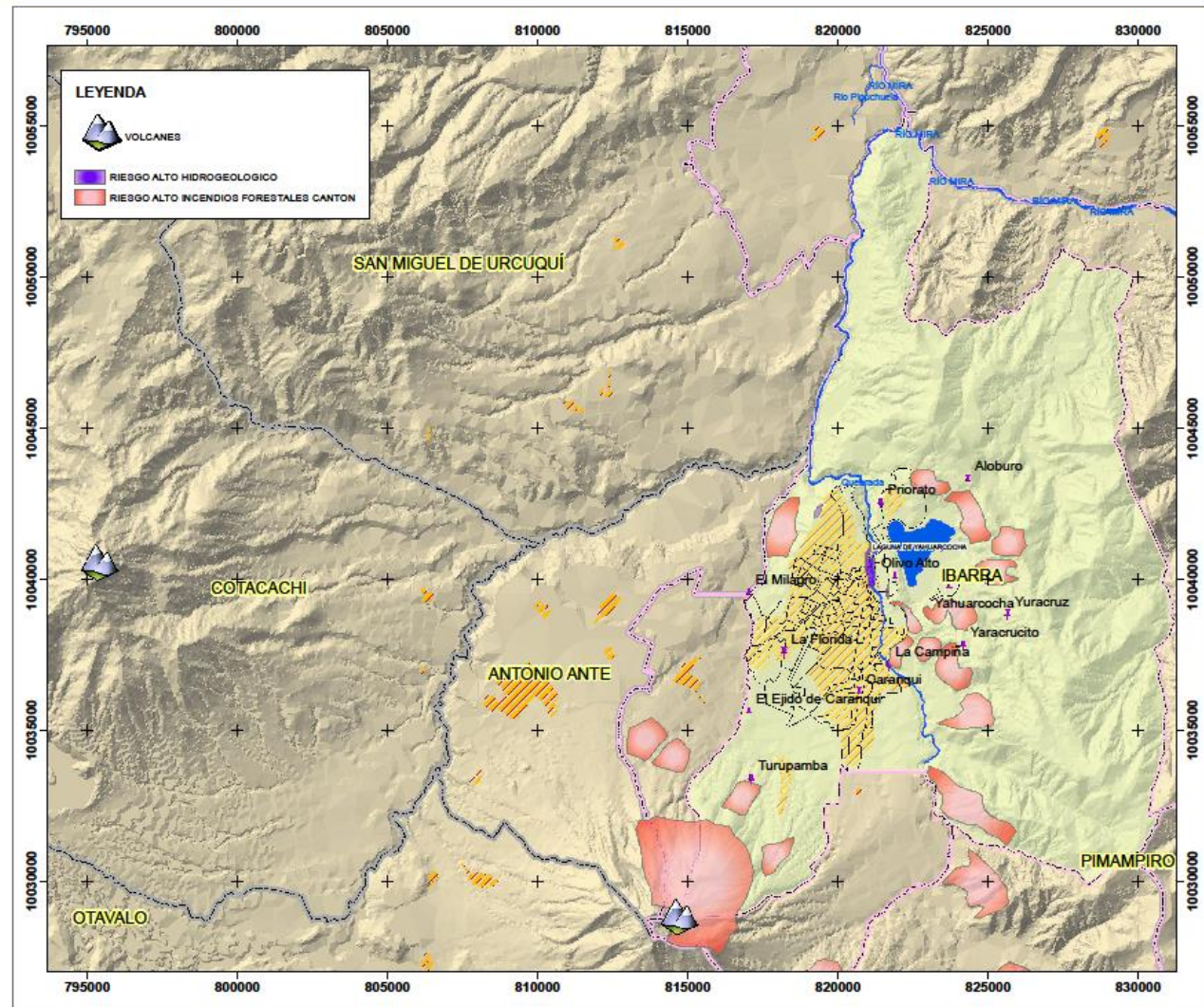
- VIAL
- PARQUES PLAZAS
- CATURBPRD
- CARURBMNZ

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
UNIGIS
MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
MAPA ESTRUCTURAL (ESTRUCTURA DEL TERRITORIO)

ELABORADO POR: ANA LUCÍA BANGDUIL R. REVISADO POR: KARL ATZMANGTORFER
 APROBADO POR: PABLO CABRERA BARONA Escala de trabajo: 1:50.000

Fecha: 2013 - 12 - 18 Fuente: Cartografía básica analógica IGN, 2013
 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 13 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Mapa cartográfico digital ArcGIS 10.0
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal: WGS84
Zona 17B

E 500.000 2.000
Metros

SIMBOLOGÍA

- PRINCIPALES POBLADOS
- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- IBARRA URBANA
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IBARRA
- CANTONES IMBABURA
- TIN

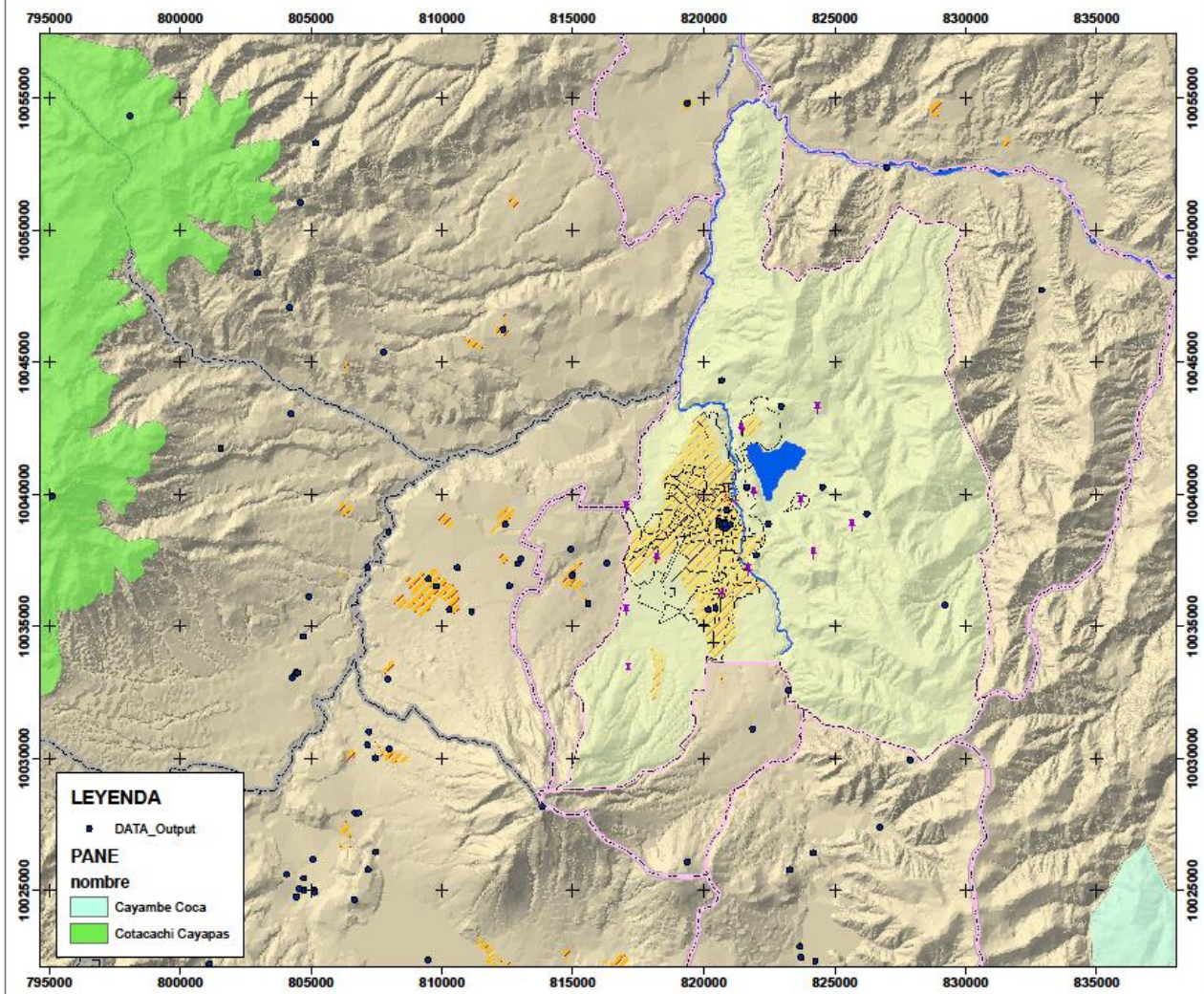
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGS MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE AMENAZAS AMBIENTALES

ELABORADO POR: AMA LUCÍA BARRONVAL P.	REVISADO POR: KARL ATZMANSTORFER
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARONA	Escala de trabajo: 1:80.000
Fecha: 2013 - 12 - 15	Fuente: Cartografía básica analógica digital 1:50.000 IGN, 2012 Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 14 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ÁREA DE ESTUDIO

Sistema cartográfico: digital ArcGIS 10.0
 Proyección Universal: Transversa de Mercator
 Datum Horizontal: WGS84
 Zona: 17S

Escala: 1:500,000
 0 1000 2000 Metros

SIMBOLOGÍA

PRINCIPALES POBLADOS

- RÍOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- BARRIOS
- BARRIO URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS (BARRA)
- CANTONES IMBABURA
- TIN

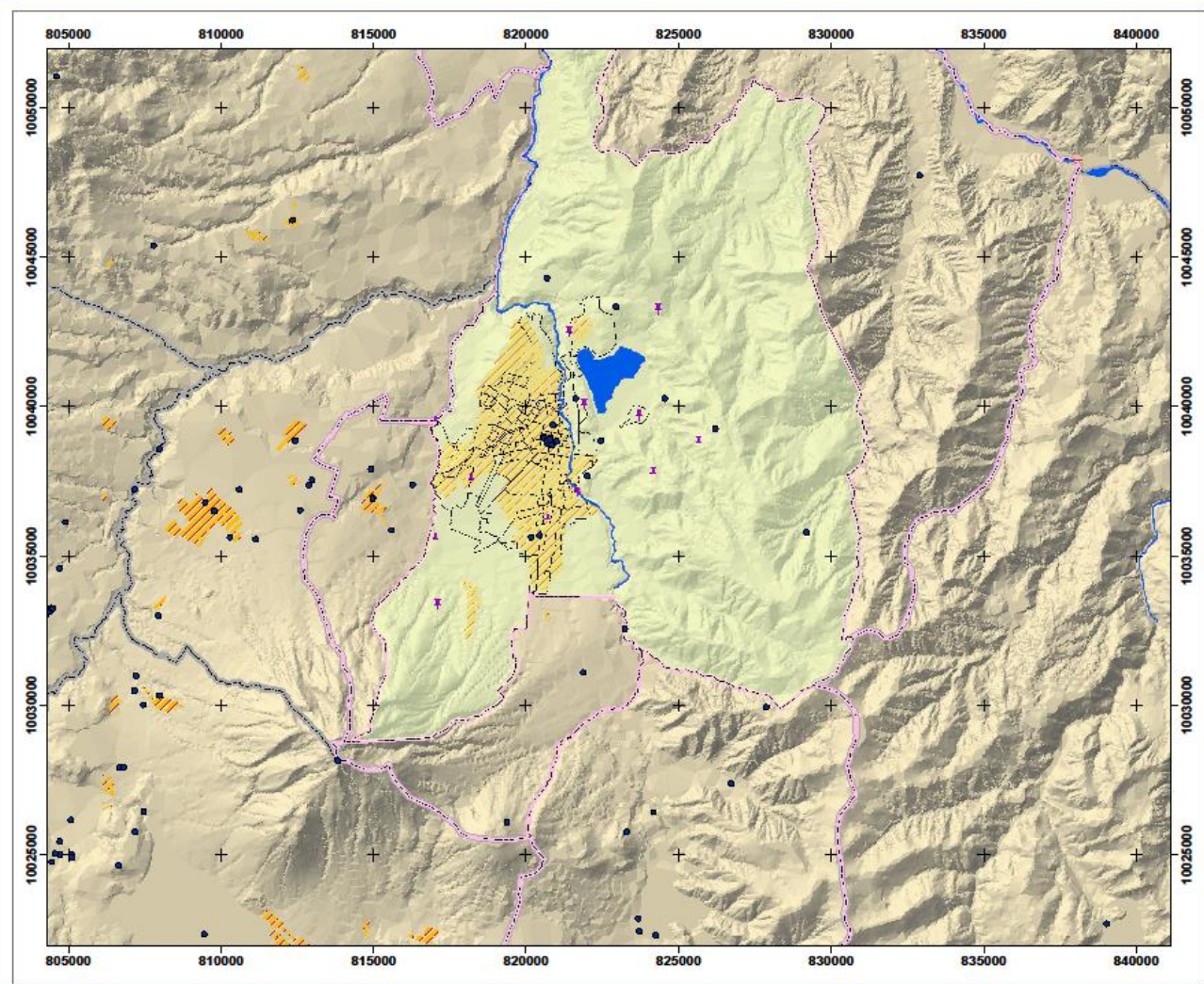
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGS
MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE TURISMO AMBIENTAL

ELABORADO POR: AMA LUCÍA SANDOVAL P.	REVISADO POR: KARL ATZMANSTORFER
APROBADO POR: PABLO CARRERA	Escala de trabajo: 1:80.000
Fecha: 2013 - 12 - 18	Fuente: Cartografía básica analógica digital 1:50.000 IGN, 2012. Elaboración propia, 2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICO EN LA WEB DE LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA 15 DE 15

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Matena cartográfica digital ArcGIS 10.0
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal WGS84
Zona 17E

ESCALA: 1:100,000

SIMBOLOGÍA

- PRINCIPALES POBLADOS
- RIOS DOBLES
- LAGO / LAGUNA
- PUENTE
- SARRICIS
- SARRA URBANO
- ZONA URBANA
- PARROQUIAS IMABURA
- CANTONES IMABURA
- TIN

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIGIS MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE TURISMO SOCIOECONOMCOS CULTURALES

ELABORADO POR: ANA LUCÍA BARDONAL P.	REVISADO POR: KARL ATZMANSTORFER
APROBADO POR: PABLO CABRERA BARONA	Escala de trabajo: 1:100,000
Fecha: 2013-12-18	Fuente: Cartografía básica análoga digital 1:50,000 IGN, 2013 Elaboración propia, 2013

2. INSTALACIÓN DE PLATAFORMA

Instalación de Centos 6.4 y configuraciones

La instalación de un servidor con Centos permite instalar, configurar y poner en marcha muchos servicios; las configuraciones se realizaron en una portátil de las características presentadas en el capítulo III., y el software se obtuvo de la página que se describe en la tabla 3.3; en resumen la instalación se concreta en instalar y configurar los servicios que se desean para implementar un servidor operativo con la arquitectura 3.

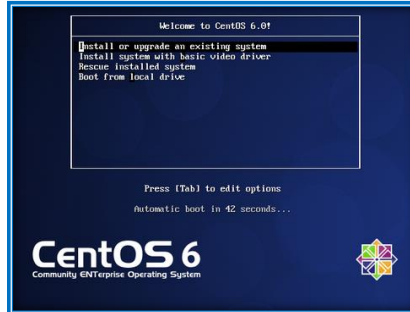
Iniciamos con la descarga de las imágenes ISO de Centos Linux del lugar de Distribución Linux http://isoredirect.centos.org/centos/6/isos/x86_64/, en esta dirección está la versión 6.4 para la arquitectura de 64 bits; se recomienda utilizar el archivo **CentOS-6.4-x86_64-bin-DVD1.iso** para instalar un servidor. Crear un DVD.



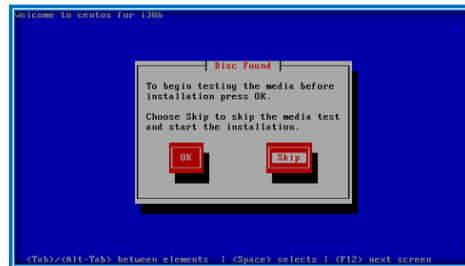
Name	Last modified	Size
Parent Directory	-	-
0_README.txt	08-Mar-2013 21:05	1.4K
CentOS-6.4-x86_64-bin-DVD1.iso	05-Mar-2013 18:44	4.1G
CentOS-6.4-x86_64-bin-DVD1to2.torrent	08-Mar-2013 21:15	217K
CentOS-6.4-x86_64-bin-DVD2.iso	05-Mar-2013 18:44	1.4G
CentOS-6.4-x86_64-minimal.iso	05-Mar-2013 18:45	342M
CentOS-6.4-x86_64-netinstall.iso	05-Mar-2013 01:05	230M
md5sum.txt	08-Mar-2013 21:10	261
md5sum.txt.asc	08-Mar-2013 21:10	1.1K
sha1sum.txt	08-Mar-2013 21:10	293
sha1sum.txt.asc	08-Mar-2013 21:10	1.1K
sha256sum.txt	08-Mar-2013 21:10	389
sha256sum.txt.asc	08-Mar-2013 21:10	1.2K

Fuente: Imagen tomada del distribuir de Linux

Insertar el DVD con el instalador de Centos versión 6.4 e iniciar el equipo con la opción que arranque desde DVD., a continuación seleccionar el modo en que se desea arrancar la instalación, para este aplicativo se eligió el modo normal que es de forma gráfica.



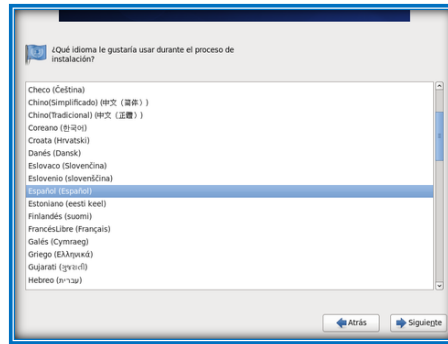
Al momento de iniciar la instalación se presenta una ventana en la que solicita verificar la integridad del medio de instalación (DVD), es decir, comprueba la consistencia del instalador, si es correcto y no tiene defectos, para efectos de esta instalación se omitirá este paso seleccionando **“Skip”** y presionando **“Enter”**.



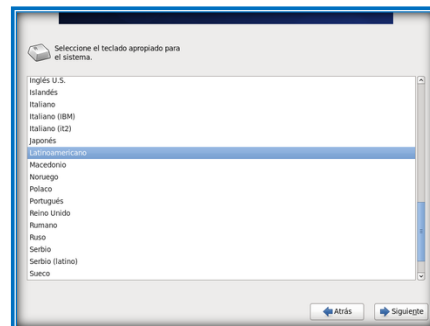
Posterior se presenta la pantalla de inicio de instalación de Centos, dar click en **“Siguiente”** y continuar.



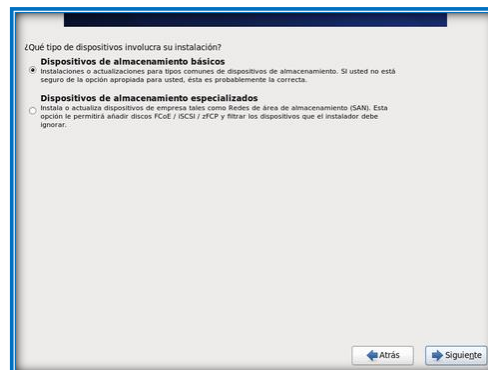
Luego se debe seleccionar el idioma: **“Español”** luego click en el botón **“Siguiente”**



De igual manera selecciona el idioma del teclado, **“Español”** o bien del mapa del teclado **“Latinoamericano”**. Luego hacer clic sobre el botón denominado **“Siguiente”**



En la instalación ofrece la configuración para dispositivos externos (Dispositivos de almacenamiento especializados) y para dispositivos locales (Dispositivos de almacenamiento básicos), elegimos la segunda opción **“Dispositivos de almacenamiento básicos”**, luego clic sobre **“Siguiente”**.

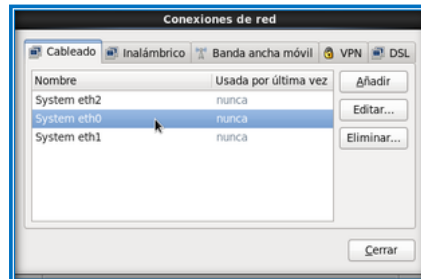


En la siguiente pantalla elegir la opción de una instalación fresca, y “**Siguiente**”

Luego Indicar un nombre para el servidor, para la aplicación elegimos el siguiente:

Nombre del host= geoserver

Es importante configurar la interfaz de red.



Elegir en Método: **Manual** y configurar con los siguientes datos:

Ingresar: la IP, la Máscara y el DNS

IP = 172.20.X.X

Máscara = 255.255.255.X

DNS = 172.20.X.X

“**Aplicar**”

Luego Indicar en el mapa la zona horaria en donde se encuentra.

“Siguiente”

Indicar una contraseña para el usuario root,

“Siguiente”

Luego **Crear un diseño personalizado** en el que se creará las particiones acorde a la siguiente tabla: teniendo en cuenta que el espacio del disco es de 150Gb y la memoria es de 2Gg. “Siguiente”.

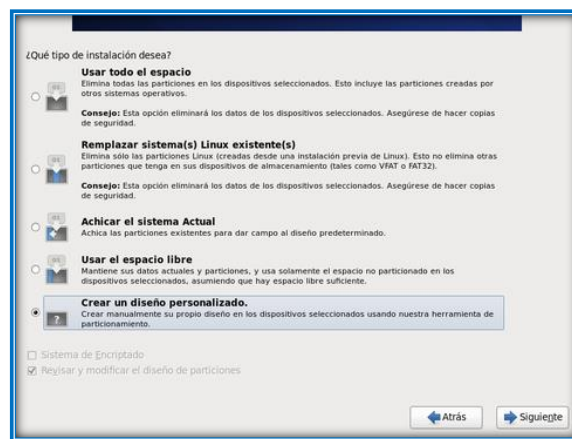
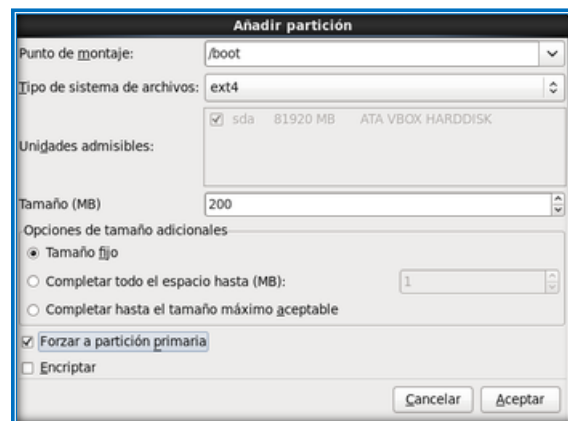
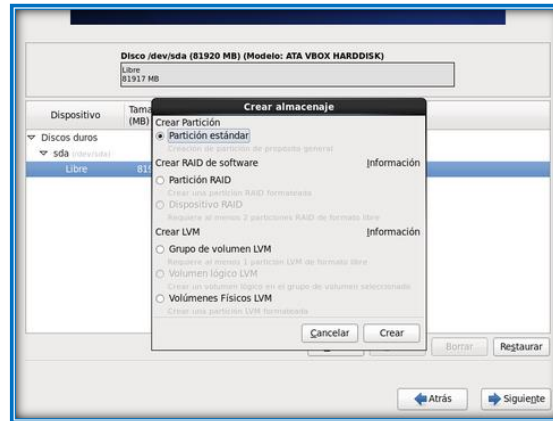


Tabla de configuraciones:

SAD	PARTICIONES	TAMAÑO MB	OBSERVACIONES
sad3	/boot	200	Espacio no cambia, se debe escoger la opción ext4 para opciones mejoradas y elegir forzar como primaria para que sea el sector de arranque.
sad6	/home	20480	opción ext4
sad7	/var	20480	opción ext4
sad5	/opt	61440	Carpeta en la que se instalaran los mapas.
sad8	/swap	4046	Es el doble de la capacidad de la memoria RAM, ya que es el para el intercambio de memoria en la instalación. opción swap
sad9	/	--	Completar el espacio disponible (sobrante) opción ext4

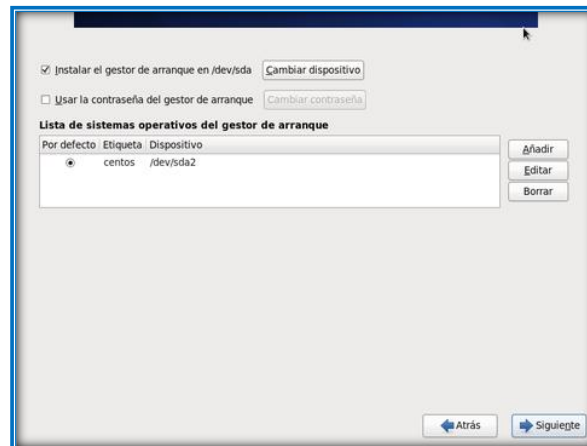
Se elige la opción **crear** nueva partición, luego elegir partición estándar y llenar los datos para cada partición de acuerdo a la tabla; el tipo de sistema de archivos ext4 para todos, excepto el swap.



“Siguiente”

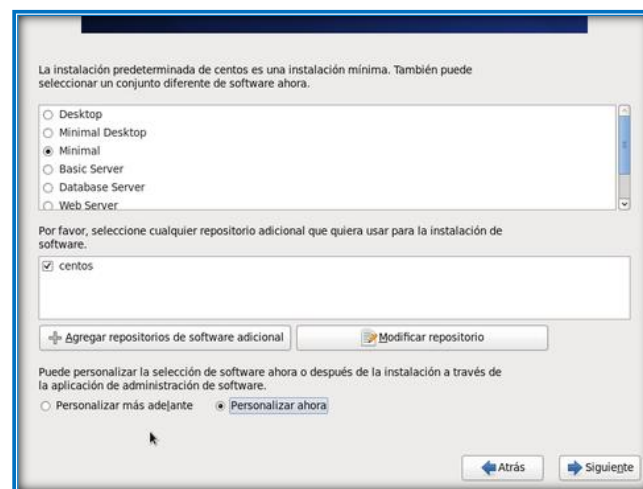
Y establecer los formatos al disco

En la siguiente pantalla establecer el orden de arranque: si se tiene instalado otro sistema operativo, aparecerá como **other**, entonces se seleccionará renombrar con la opción añadir y se podrá elegir el orden de arranque.



“Siguiente”

En la siguiente pantalla elegir el tipo de instalación que debe ser **minimal** y luego **Personalizar a hora**



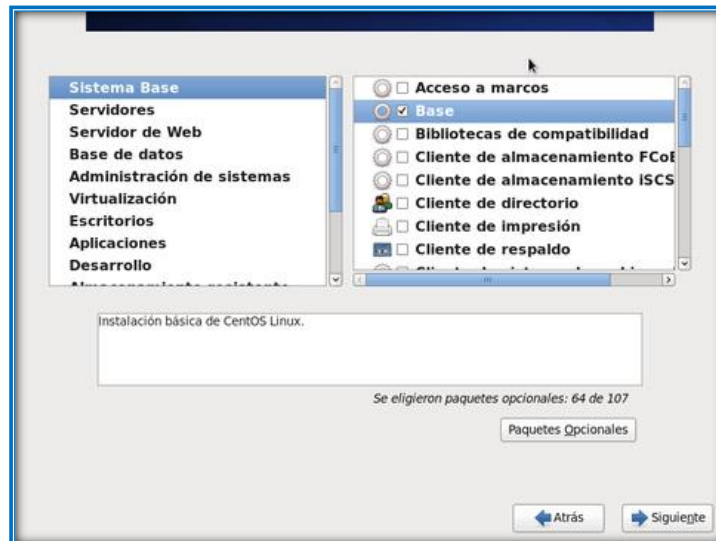
“Siguiente”

Elegir del paquete de software de acuerdo a la siguiente tabla

N°	PAQUETE INFORMÁTICO	HERRAMIENTAS DE SELECCIÓN
1	Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de creación • Navegadores • Office suite

2	Bases de Datos	Cliente postgresQL
3	Desarrollo	Herramientas de Desarrollo (seleccionar) <ul style="list-style-type: none"> • gcc (seleccionar todas) • compat (seleccionar todas) • y todos los demás que estén por defecto.
4	Escritorio	<ul style="list-style-type: none"> • Escritorio Pros General • Escritorio • Escritorio KDE • Fuentes • Sistema X Windows
5	Servidores	Servidor de directorios <ul style="list-style-type: none"> • Samba

Aplicaciones según el gráfico:



“Siguiente”

Una vez terminado las configuraciones se iniciará el proceso de instalación de los paquetes seleccionados, esperar hasta que la instalación se complete y termine, luego “**Reiniciar**”.

Ahora ingresar como usuario root y contraseña, aparecerá las últimas configuraciones a la instalación de Centos 6.4.

En la pantalla de Bienvenido, solo “**Siguiente**”

En la información de licencia, aceptar los términos y **“Siguiente”**

En la siguiente pantalla se indica la creación de un usuario, para el acceso

“Siguiente”

Finalmente configuramos la fecha y la hora

“Siguiente”

y está terminada la instalación y las configuraciones básicas del sistema operativo.

Para verificar la instalación ingresar a línea de comandos o consola para y mediante el comando: **uname-a**, se verifica la versión de la instalación.

Luego para continuar con las configuraciones preliminares de lo que es la plataforma, instalar y configurar los demás paquetes informáticos necesarios para la puesta en marcha del servidor; estos paquetes son:

- Java
- Apache Tomcat
- Geoserver
- Librerías GDAL
- Postgresql
- Geonetwork
- Mapbender

Las descargas de estos paquetes se encuentran disponibles en la Web y en los accesos que anteriormente se describieron en la tabla 3.3 del capítulo 3.

Los procesos de instalación y configuración se encuentran en los manuales provistos en el geoportal del IGM, no se profundizará en este tema ya que para el desarrollo del aplicativo se ha instalado tal cual se encuentra detallado en los manuales y no se ha tenido ningún inconveniente.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- L1. Booch, Gray; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar (2000). *El lenguaje Unificado de modelado*. España, Addison Wesley, 464 p.
- L2. Bosque, J., Escobar, F., García, E., Salado, M. (1994). *Sistemas de información geográfica: prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI*. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana; 478 p.
- L3. Botella, Muñoz, Olivella, Olmedillas, Rodríguez. (2011). *Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y Geotelemática*. (1a Ed. Castellano). Rambla del Poblenou, Barcelona: Carrera Edición, S.L.
- L4. Escobar, M. (2007). *Desarrollo De Datawarehouse. De Información Turística Del Ecuador*. Tesis de grado como requisito para obtener el título de Ingeniero en Sistemas e Informática., Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- L5. Ecuador Terra Incógnita, (2010). *Turismo en Áreas protegidas*. Ministerio de Turismo, Quito – Ecuador.
- L6. Fallas J. (2002). *Sistema de Posicionamiento Global*, 50 p. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre y Escuela de Ciencias Ambientales Universidad Nacional. Heredia. Costa rica.
- L7. Hernández Gutiérrez, M. (2012). *Análisis de plataformas para la publicación de información geográfica en la nube*. Trabajo Final de Carrera/Grado de la Universidad de Oberta de Catalunya, España.
- L8. Mejía A. (2012). *Implementación de una Arquitectura SIG Corporativa basada en Software Libre y Estándares para la Municipalidad de Cuenca –Ecuador*, Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Magister en Sistemas de Información Geográfica, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.
- L9. Ministerio del Ambiente de Ecuador (2009) *Segundo Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito, Ecuador, 83 p.
- L10. Olaya, V. (25/11/2011). *Sistemas de Información Geográfica*, 911 p.
http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG.

- L11. Pérez, A. (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática, *Volumen 173 de Manuales (Universitat Oberta de Catalunya): Informàtica*. Editorial UOC, 346 páginas, ISBN 8497889339, 9788497889339. En la Web se encuentra en el enlace: <http://books.google.com.ec/books?id=xip1wtr8k58C&pg=PA317&lpg=PA317&dq=mashup+tecnologias+SIG&source=bl&ots=OhhgnADkJo&sig=W2nsY6wEHisdKXu8g2pivR3Klk8&hl=es-419&sa=X&ei=CCe6Ua3FCePb0QGzn4CIAQ&ved=0CDoQ6AEwAw#v=onepage&q=mashup%20tecnologias%20SIG&f=false>.
- L12. Vite, W. (2010). *Sistema De Información Turística De Guayaquil (SIT), Desarrollado Con Plataforma Punto Net (.Net) Y Base De Datos Oracle*, Tesis de grado como requisito para obtener el título de Analista de Sistemas., Instituto Superior Tecnológico Espíritu Santo, Guayaquil, Ecuador.

Enlaces

- WWW.1. Agon, H. (s.f.) *Metodologías* Recuperado de <http://www.clinicainazareno.org/.pdf> El (28/01/2013).
- WWW.2. ArcGIS Resources, *Utilizar ArcGIS en el Internet*, recuperado de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000016000000.htm> El 7/6/2013
- WWW.1. ArcGIS Resource Center. Un marco para implementar SIG Web. Recuperado de: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//00530000008s000000>. El (4/06/2013).
- WWW.2. Arquitectura de un DBMS, *Uso de DBMS*. Recuperado de <http://ict.udlap.mx/people/carlos/is341/bases06.html>. EL (22/06/ 2012).
- WWW.1. Aurelio. (03/10/2012). *Recursos GIS: Web Mapping: Servicios para la publicación de datos GIS en la Nube*. Recuperado de: <http://mappinggis.com/2012/10/servicios-para-publicar-datos-gis-en-la-nube/#lightbox/0/> EL (1/10/2013).
- WWW.2. Avilés, E. (2012) *Enciclopedia del Ecuador*, Recuperado de: <http://www.encyclopediadelecuador.com/> El (28/01/2013).

- WWW.3. Conexión Mundo Con La Web. Recuperado de <http://www.slideshare.net/carlosgordonb/introduccion-sig> (7/06/ 2013).
- WWW.4. Dangermond J., (2008) *ESRI: Los SIG y la GeoWeb*, recuperado de http://www.esri.com/news/arcnews/summer08articles/gis-and-geoweb_sp.html. El (7/7/2013).
- WWW.5. Dueñas, J. (2011) Instalación de CentOS 6, recuperado de <http://www.alcancelibre.org/> El (7/7/2013).
- WWW.6. IDE-UCuenca Recuperado de <http://ide.ucuenca.edu.ec/index.php/geoportal-ide-red-cedia-aecid> El(28/02/2013)
- WWW.7. ESRI, *Que es un SIG*, recuperado de <http://www.esri.es/es/formacion/que-es-un-sig/> EL 7/6/2013
- WWW.8. Geoportal IGM. Geodescargas. Manuales Técnicos, recuperado de: <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/descargas/descarga-de-manuales-tecnicos/> EL (20/07/2013).
- WWW.9. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado de: www.inec.gob.ec/estadisticas EL (01/03/2013).
- WWW.1. Ministerio de Turismo, *Turismo en Cifras*. Recuperado de: http://servicios.turismo.gob.ec/index.php/?option=com_content&view=article&id=30 EL (26/03/2013).
- WWW.2. Organización Mundial del Turismo OMT, *¿Por qué el Turismo?*. Recuperado de: <http://www2.unwto.org/es/content/por-que-el-turismo>., EL (26/03/2013).
- WWW.3. Montoya M, (1998) *La investigación científica y tecnológica*. Recuperado de (<http://www.clinicaelnazareno.org/.pdf>) El (28/01/2013).
- WWW.4. Pozo A. et al (2013) *Sistema de posicionamiento global (GPS): descripción, análisis de errores, aplicaciones y futuro*, Instituto de Automática Industrial Consejo Superior de Investigaciones Científicas 28500 Arganda, Madrid. http://www.oocities.org/es/foro_gps/infografia/gps5.pdf El (28/01/2013).
- WWW.5. Santos Alberto. (02/2013). *Herramientas para publicar datos con componente Geográfica (GIS) vía Web*. Recuperado de: <http://vimeo.com/58881209>. El (18/10/2013).

- WWW.6. Urbina, A. y Zamora, J. (2010). Mezcla de páginas web a través de mashups. Elementos 80 41-45 pag. Recuperado de <http://www.elementos.buap.mx/num80/pdf/41.pdf>. El (30/07/2013).