



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA  
CONSTRUCCIÓN**

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

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA  
GEÓGRAFA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**AUTOR: GAIBOR JARA, JOHANA ROSALY**

**TEMA: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE  
VISUALIZACIÓN DE MAPAS APLICADO EN EL SECTOR EDUCATIVO  
ECUATORIANO, MEDIANTE GEO TECNOLOGÍAS WEB, PARA EL  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

**DIRECTOR: ING. LEÓN, FRANCISCO**

**CODIRECTOR: ING. CRUZ, MARIO**

**SANGOLQUÍ, MARZO 2014**

## CERTIFICACIÓN

En nuestra calidad de director y codirector, certificamos que la señorita Johana Rosaly Gaibor Jara con C.I. 0603464611, ha desarrollado el proyecto de grado titulado “Desarrollo e implementación de un servicio de visualización de mapas aplicado en el sector educativo ecuatoriano, mediante geo tecnologías web, para el Ministerio de Educación”, observando las disposiciones institucionales, metodológicas y técnicas que regulan esta actividad académica, por lo que autorizamos para que la mencionada señorita reproduzca el documento definitivo, presente a las autoridades del departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción y proceda a la exposición de su contenido.

---

Sr. Ing. Francisco León

DIRECTOR

---

Sr. Ing. Mario Cruz

CODIRECTOR

Sangolquí, Marzo del 2014

## **CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Johana Rosaly Gaibor Jara, certifico que el proyecto titulado “Desarrollo e implementación de un servicio de visualización de mapas aplicado en el sector educativo ecuatoriano, mediante geo tecnologías web, para el Ministerio de Educación”, el cual presento como requisito para optar por el grado de Ingeniera Geógrafa y del Medio Ambiente, de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, es el producto de mi labor investigativa.

Así mismo doy fe de que este trabajo es uno original e inédito.

### **ELABORADO POR:**

---

Johana Rosaly

Gaibor Jara

Sangolquí, Marzo del 2014

## AUTORIZACIÓN

Yo Johana Rosaly Gaibor Jara autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, la publicación, en la biblioteca virtual de la institución del proyecto de grado titulado **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE VISUALIZACIÓN DE MAPAS APLICADO EN EL SECTOR EDUCATIVO ECUATORIANO, MEDIANTE GEO TECNOLOGÍAS WEB, PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad.

---

Johana Rosaly

Gaibor Jara

Sangolquí, Marzo del 2014

## **DEDICATORIA**

A Dios por demostrarme que todos los días existen infinitas razones para sonreír, agradecer y amar.

A mis padres, Lourdes y Carlos, por ser la razón y luz de mi vida, por brindarme su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos María, Dennis y Guido, por convertirse en la fuerza que me impulsa a seguir adelante.

A mis sobrinas Camila y Daniela, que con sus juegos y sonrisas invaden de alegría mi vida.

*Johana Rosaly Gaibor Jara*

## AGRADECIMIENTOS

Quedan cortas las palabras para agradecer a todas aquellas personas que con su apoyo permitieron realizar este sueño: Ing. Francisco León, Ing. Mario Cruz, Ing. Vicente Delgado, Quim. Érika Murgueitio.

A mi querido amigo, flaquito lindo, gracias por esta bendición, pues hoy estoy haciendo realidad este sueño.

A mis padres, hermanos y sobrinas que a pesar de todo siempre me han demostrado su amor y apoyo en todo momento.

A mis amigas Anita, Diana, Andrea y Claudia, por compartir junto a mí incontables momentos de alegría y tristeza, a mis inolvidables amigas Fernanda C, Fernanda J y Gissela por su camaradería.

A Miguel por tu amistad y apoyo incondicional durante este proceso.

A mis ángeles Dianas y Fer, por brindarme la oportunidad de conocerme a mí misma y llenarme de energía cuando más lo necesitaba, a mis incondicionales amigos Soñadores en Acción gracias porque junto a ustedes aprendí que todos los días existen razones para ser feliz.

A todas las personas a quienes tuve la oportunidad de conocer y compartir en el Ministerio de Educación, en especial a Gonzalo, gracias por su confianza y apoyo, por ser más que un jefe un gran amigo.

Y por último y no por ello menos importante, Marcelo, gracias por ser mi historia bonita, a pesar de la distancia, el tiempo y las circunstancias siempre te llevaré en mi corazón.

*Johana Rosaly Gaibor Jara*

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PROBLEMA.....	4
1.3 JUSTIFICACION.....	8
1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	9
1.4.1 Localización Geográfica.....	9
1.5 OBJETIVOS .....	12
1.5.1 Objetivo General: .....	12
1.5.2 Objetivos Específicos: .....	12
1.6 METAS .....	13
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>14</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
<b>SISTEMA EDUCATIVO .....</b>	<b>14</b>
2.1 PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA EN EL SISTEMA EDUCATIVO ECUATORIANO .....	14
2.2 DESCONCENTRACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD .....	16



2.3 NUEVO MODELO DE GESTIÓN EDUCATIVA .....	19
2.4 NIVELES DE GESTIÓN DE DESCONCENTRACIÓN DE LA AUTORIDAD EDUCATIVA NACIONAL .....	20
2.5 REORDENAMIENTO DE LA OFERTA EDUCATIVA.....	34
<b>DESARROLLO DE MAPAS WEB .....</b>	<b>50</b>
2.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG .....	50
2.6.1 Definición y Funciones de un SIG.....	51
2.6.2 Componentes de un SIG .....	52
2.6.3 Base de Datos Geográfica.....	54
2.7 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES - IDE.....	55
2.7.1 Definición.....	57
2.7.2 Objetivos de una Infraestructura de Datos Espaciales .....	59
2.7.3 Componentes de una Infraestructura de Datos Espaciales .....	60
2.7.4 Iniciativas, Normas y Estándares que regulan a una Infraestructura de Datos Espaciales.....	66
2.7.5 Políticas y Estándares Nacionales de Información Geoespacial .....	72
2.7.5.1 Políticas .....	72
2.7.5.2 Estándares y Normas .....	76
2.8 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS.....	79
2.8.1 PostgreSQL .....	81
2.8.2 pgAdmin III.....	83
2.8.3 PostGIS .....	84
2.8.4 GeoServer.....	86
2.8.5 GeoExplorer .....	90
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>91</b>

<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>91</b>
3.1 SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA USADA .....	91
3.2 SELECCIÓN DE UN DISTRITO Y CIRCUITO EDUCATIVO DE LA ZONA 9.....	95
3.3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL REORDENAMIENTO DE LA OFERTA EDUCATIVA EN EL DISTRITO Y CIRCUITO SELECCIONADO .....	97
3.4 DESARROLLO DEL VISOR DE MAPAS WEB .....	100
3.4.1 Compilación de la información: .....	100
3.4.2 Estructuración de la información: .....	102
3.4.3 Corrección Topológica: .....	105
3.4.4 Migración a la Base de Datos PostgreSQL: .....	106
3.4.5 Creación del Servicio WMS .....	114
 <b>CAPITULO IV.....</b>	 <b>124</b>
 <b>RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	 <b>124</b>
 <b>SISTEMA EDUCATIVO .....</b>	 <b>124</b>
4.1 SELECCIÓN DE UN DISTRITO Y CIRCUITO EDUCATIVO EN LA COORDINACIÓN ZONAL DE EDUCACIÓN N°9 .....	124
4.1.1 Selección de un Distrito Educativo .....	125
4.1.2 Selección de un Circuito Educativo .....	144
4.2 REORDENAMIENTO DE LA OFERTA EDUCATIVA DEL DISTRITO QUITUMBE EN EL CIRCUITO 17D07C03_04_05 .....	146
 <b>DESARROLLO DE MAPAS WEB.....</b>	 <b>155</b>
4.3 RESULTADOS DEL DESARROLLO DEL SERVICIO DE VISUALIZACIÓN DE MAPAS.....	155

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>164</b>
4.4 CONCLUSIONES .....	164
4.5 RECOMENDACIONES.....	167
 <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	 <b>172</b>

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.1 Numérico de establecimientos educativos existentes en la Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito (Zona 9), por distritos .....	5
Tabla 1.2 Identificación del déficit de cobertura educativa en la población en edad estudiantil (3-17 años) en la Zona 9 distribuidos por Nivel Educativo.....	7
Tabla 1.3 Distribución de distritos educativos por parroquia, en la Zona Educativa N°9.....	10
Tabla 2.1 Numérico de Distritos y Circuitos por Zonas Administrativas de Educación .....	21
Tabla 2.2 Tipos de establecimientos educativos.....	50
Tabla 2.3 Resumen de las Normas Internacionales y Especificaciones Técnicas de la ISO/TC211 .....	71
Tabla 2.4 Clasificación de los Datos Geográficos Marco.....	78
Tabla 3.1 Identificación de códigos, categorías y subcategorías de la información recolectada de acuerdo al Catálogo de Objetos Nacional.....	103
Tabla 3.2 Proceso para crear una base de datos en PostgreSQL.....	107
Tabla 3.3 Proceso para cargar coberturas a una base de datos en PostgreSQ .....	111
Tabla 3.4 Proceso para crear un servicio WMS: crear un espacio de trabajo .....	115
Tabla 3.5 Proceso para crear un servicio WMS: publicación y pre visualización de capas .....	117
Tabla 3.6 Proceso para crear un servicio WMS: publicación y pre visualización de capas .....	119
Tabla 3.7 Proceso para crear un servicio WMS: aplicación de estilos cartográficos	120
Tabla 4.1. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D01 .....	126

Tabla 4.2. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D02 .....	128
Tabla 4.3. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D03 .....	130
Tabla 4.4. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D04 .....	132
Tabla 4.5. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D05 .....	135
Tabla 4.6. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D06 .....	137
Tabla 4.7. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D07 .....	139
Tabla 4.8. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D08 .....	141
Tabla 4.9. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D09 .....	143
Tabla 4.10 Análisis de población en edad escolar por nivel de educación en los circuitos del distrito 17D07.....	144
Tabla 4.11. Cobertura de la oferta educativa de sostenimiento fiscal en el circuito 17D07C03_04_05 distrito Quitumbe .....	151
Tabla 4.12 Resultados del cálculo de variables usadas en el proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa en el Distrito Quitumbe.....	151
Tabla 4.13 Resultados del cálculo del ranking en el proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa en el Distrito Quitumbe.....	152
Tabla 4.14 Identificación de necesidades para cubrir la demanda de la población en edad estudiantil, en el circuito 17D07C03_04_05, distrito 17D07 .....	154

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Localización de la Zona de Estudio .....	9
Figura 1.2 Distribución de los distritos en la Zona de Educación N° 9 .....	11
Figura 1.3 Circuitos y parroquias del Distrito Quitumbe.....	11
Figura 2.1 Distribución territorial del Ministerio de Educación por Subsecretarías Regionales vigente hasta el 2013 .....	15
Figura 2.2 Distribución territorial del Ministerio de Educación por Direcciones Provinciales Hispana, Bilingües y de Nacionalidades.....	16
Figura 2.3 Niveles de gestión de desconcentración de la Autoridad Educativa Nacional.....	18
Figura 2.4 Distribución territorial del Ministerio de Educación por Direcciones Distritales.....	21
Figura 2.5 Vinculación del circuito educativo en el territorio .....	28
Figura 2.6 Componentes de un Sistema de Información Geográfica.....	52
Figura 2.7 Definición de una IDE .....	59
Figura 2.8 Servicios que brinda una IDE .....	63
Figura 2.9 IDES Regionales y Nacionales .....	67
Figura 2.10 Esquema de la Infraestructura de Ecuatoriana de Datos Geoespaciales IEDG.....	72
Figura 2.11 Servicios Web del Sistema Nacional de Información –SIN .....	75
Figura 2.12 Organización del Sistema Nacional de Información – SIN .....	75
Figura 2.13 Componentes de la plataforma OpenGeo Suit. ....	81
Figura 2.14 Conceptos básicos de un servidor .....	87

Figura 2.15 Conceptos básicos de un servidor de mapas web .....	89
Figura 2.16 Conceptos básicos de un servidor de mapas web usando protocolo Web Map Service (WMS).....	89
Figura 2.17 Conceptos básicos de un servidor de mapas web usando protocolo Web Feature Service (WFS) .....	90
Figura 3.1 Metodología general del proyecto.....	92
Figura 3.2 Flujo de datos para el cálculo de los establecimientos ejes .....	99
Figura 3.3 Modelo automatizado para el cálculo de la población de influencia .....	100
Figura 3.4 Información recopilada .....	102
Figura 3.5 Estructura de la base de datos geográfica, en base al Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0 .....	104
Figura 3.6 Sistemas de referencia espacial presentes en PostGIS .....	110
Figura 4.1 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	127
Figura 4.2 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	129
Figura 4.3 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	131
Figura 4.4 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	133
Figura 4.5 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	135
Figura 4.6 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	137
Figura 4.7 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	139

Figura 4.8 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	141
Figura 4.9 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito Quitumbe .....	143
Figura 4.10 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en los tres circuitos del distrito Quitumbe.....	145
Figura 4.11. Distribución de los establecimientos educativos en el circuito 17D07C03_04_05 distrito Quitumbe .....	149
Figura 4.12. Distribución de la población en edad escolar y establecimientos educativos fiscales en el circuito 17D07C03_04_05 distrito Quitumbe .....	150
Figura 4.13 Instituciones Educativas del circuito 17D07C03_04_05, distrito Quitumbe a ser potenciadas. ....	153
Figura 4.14 Estructuración de la base de datos geográfica de acuerdo al Catálogo Nacional de Objetos Geográficos.....	155
Figura 4.15 Base de datos Zona9DistritoQuitumbe en PostgresSQL .....	156



## GLOSARIO

- **Accesibilidad:** medida relativa de mayor o menor facilidad de acceso a un servicio irregularmente distribuido en el territorio ligado a condiciones de distancia y medios de acceso como vías de comunicación terrestre, aérea y fluvial.
- **Archivo Maestro de Instituciones Educativas:** Matriz que contiene una amplia información validada sobre los diversos temas investigados en cada institución educativa pública o privada del país, agrupada por categorías y variables relacionadas con los recursos humanos: alumnos, docentes y administrativos; oferta educativa e infraestructura física, así como su ubicación geográfica, organizada por niveles educativos y sostenimiento. Los usados se extrajeron de la dirección <http://reportes.educacion.gob.ec:8085/index.aspx>
- **Bidocente:** Se considera a una institución educativa como bidocente cuando cuenta únicamente con dos docentes para educación general básica.
- **Código AMIE:** Código único e irrepetible de la Institución Educativa asignado en el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), de acuerdo a la provincia y jurisdicción de la Institución, no puede ser modificado por la Institución Educativa.

- **CONAGE** órgano colegiado dependiente de la Presidencia de la República, con objetivos fijos y definidos como el de impulsar la creación, mantenimiento y administración de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG) desde la ciudad de Quito, sede declarada en su creación. Creado mediante Decreto No. 2250 se publica en el Registro Oficial No. 406 del 22 de noviembre de 2005.
- **Coordenada geográfica:** ubicación de la Institución definida por la latitud y longitud capturada con un dispositivo GPS (sistema de posicionamiento global).
- **Densidad poblacional:** concentración y dispersión de la población, su uso busca garantizar y democratizar el acceso a los servicios a través de su distribución en todo el territorio.
- **Desconcentración:** proceso referido a trasladar los servicios que ofrece una entidad a nivel nacional (como un ministerio) hacia el territorio cercano a los/as ciudadanos/as a través de zonas, distritos o circuitos educativos. Oficializado bajo Decreto Ejecutivo No. 357 del 20 de mayo de 2010.
- **Descentralización:** se entiende por descentralización entregar responsabilidades y recursos desde el Gobierno Central, hacia los gobiernos provinciales, municipales y parroquiales denominados como Gobiernos Autónomos Descentralizados GAD; estos actúan con autonomía y bajo su propia responsabilidad.
- **Educación Regular:** la población del establecimiento educativo se somete a las disposiciones reglamentarias sobre el límite de edad, asistencia diaria, secuencia de niveles y duración de cursos.

- **Escolarizado:** determina el tipo de educación que ofrece la institución educativa, se identifica dos tipos: escolarizada y no escolarizada.
  - Escolarizado comprende la Educación Regular, Educación Especial, Educación Popular Permanente Escolarizada y Formación Artística.
  - No escolarizado comprende la formación que procura el mejoramiento profesional a través de programas especiales de enseñanza y difusión, mediante esfuerzos e iniciativas públicos y privados.
- **Espacio de Trabajo:** El espacio de trabajo funciona como un contenedor virtual para los datos del proyecto, aquí se pueden almacenar múltiples capas de múltiples fuentes dentro de un mismo espacio de trabajo, cumpliendo la condición de que cada nombre de las capas sea único dentro del espacio de trabajo creado.
- **GIS:** sistema de información geográfica que captura, almacena, analiza, gestiona y representa datos vinculados a una localización.
- **Geoserver:** Software Open Source desarrollado en Java, permite publicar y editar múltiples formatos de información geoespacial. Es un proyecto comunitario desarrollado y probado por un gran número de personas y organizaciones alrededor del mundo.
- **IEDG:** Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales
- **INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- **IEDG:** Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales
- **Infraestructura Educativa:** referido a la capacidad instalada en las instituciones educativas relacionadas a: número de aulas, laboratorios,

canchas deportivas, áreas recreativas, bibliotecas, centros de cómputo, entre otros.

- **INSPIRE:** Infrastructure for Spatial Information in Europe
- **Interoperable:** es la capacidad para comunicar, ejecutar programas, o transferir datos entre varias unidades funcionales sin necesitar que el usuario tenga conocimiento de las características de esas unidades; Dos sistemas de Información tendrán “interoperabilidad geográfica” si: Pueden intercambiar libremente información espacial y ejecutan software distribuido para manipular esa información espacial a través de las redes
- **ISO:** Organización de Estandarización Internacional
- **Jornada:** referido a la o las jornadas en las que trabaja la Institución Educativa, jornada es el rango del día en que los alumnos y profesores interactúan en la Institución Educativa, definido de acuerdo al horario de trabajo de la Institución mañana, tarde o noche. Las opciones para denominar a la jornada son: matutina, vespertina y nocturna.
- **Jurisdicción:** dirección provincial y cantonal de educación que tiene a cargo a la Institución Educativa.
  - Hispana: Institución adscrita a la Dirección de Educación Hispana de cada provincia.
  - Intercultural (Bilingüe): Institución adscrita a la Dirección de Educación Intercultural Bilingüe de cada provincia.
- **Modalidad:** determina las formas de cómo llevar a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje en las Instituciones Educativas cuando realizan la

oferta de los servicios educativos: Presencial, Semipresencial, A Distancia, Radiofónica, Red Virtual, Presencial y Semipresencial

- **Nivel de Educación:** nivel de educación que está cursando el/la alumno/a y puede ser:
  - Educación Inicial: 3 y 4 años
  - Educación General Básica: referido a formación en 10 años básicos, incluye a la población entre 5 a 14 años de edad y se dividen en básica preparatoria, elemental, complementaria y superior
  - Bachillerato: incluye a la población entre 15 a 17 años
- **OGC Open Geospatial Consortium:** creado en 1994 y agrupa (en febrero de 2012) a 445 organizaciones públicas y privadas. Las raíces del OGC se encuentran en la software open source GRASS y la subsiguiente fundación OGF (Open GIS Foundation) fundada en 1992. Su objetivo es la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica y de la World Wide Web. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocesamiento y facilitar el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios
- **Población:** permite identificar la población beneficiará, incluyendo grupos de atención prioritaria.
- **Pluridocente:** Se considera a una institución educativa como pluridocente cuando cuenta únicamente con tres docentes para educación general básica.
- **Sostenimiento:** referido al financiamiento de la Institución Educativa. El sostenimiento puede ser:

- Fiscal: financiada por el Estado.
  - Fisco misional: financiada por el Estado en convenio con Misiones Religiosas.
  - Municipal: financiada por los Municipios.
  - Particular: pertenecientes a personas naturales o jurídicas de derecho privado
- **SRID, Spatial reference ID:** identificador único asignado a un particular CRS (coordinate reference system.). La tabla `spatial_ref_sys` contiene una gran colección de valores SRID bien conocidos y representaciones de texto de los CRS.
  - **Unidad ejecutora:** es una Institución Educativa que dispone de una unidad financiera y contable fiscal.
  - **Unidocente:** Se considera a una institución educativa como unidocente cuando cuenta únicamente con un docente para educación general básica.
  - **UTF 8:** es un formato de codificación de caracteres Unicode e ISO 10646 utilizando símbolos de longitud variable. Está definido como estándar por la RFC 3629 de la Internet Engineering Task Force (IETF).<sup>1</sup> Actualmente es una de las tres posibilidades de codificación reconocidas por Unicode y lenguajes web, o cuatro en ISO 10646. Entre sus características se encuentra: capaz de representar cualquier carácter Unicode, usa símbolos de longitud variable (de 1 a 4 bytes por carácter Unicode), incluye la especificación US-ASCII de 7 bits, por lo que cualquier mensaje ASCII se representa sin cambios.

- **WFS:** Servicio de publicación de objetos, un servidor de mapas web también puede devolvernos los datos geográficos reales que componen las imágenes de mapa. Esto permite a los usuarios crear sus propios mapas y aplicaciones a partir de los datos de origen, convertir datos entre distintos formatos y ser capaz de manipular geográficamente en bruto los datos servidos.
- **WMS:** Servicio web de mapas, es un protocolo estándar que sirve imágenes de mapas georeferenciados generados por un servidor de mapas. Es decir es una manera en la que un cliente solicita imágenes de mapa de un servidor.

## ABREVIATURAS

SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
MINEDUC	Ministerio de Educación
AMIE	Archivo Maestro de Instituciones Educativas
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
LOIEI	Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe
NMGE	Nuevo Modelo de Gestión Educativa
EOD	Entidad Organizada Desconcentrada
SIG	Sistema de Información Geográfica
CONAGE	Consejo Nacional de Geoinformática
IGM	Instituto Geográfico Militar
IEDEG	Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
LISIGE	Las infraestructuras y los servicios de información geográfica de España
ISO	Organización de Estandarización Internacional
PEM	Perfil Ecuatoriano de Metadatos
URL	Localizador Uniforme de Recurso
SIN	Sistema Nacional de Información
WGS 1984	Sistema Geodésico Mundial 1984
DPA	División política administrativa
EBG	Educación general básica



## RESUMEN

En la presente investigación se realizó un análisis de la oferta y demanda de los servicios educativos en la ciudad de Quito, en base a la ubicación geográfica de los establecimientos educativos, población en edad escolar y población en general registrada en el INEC, de este análisis se identificó que el distrito educativo Quitumbe y su circuito formado por las parroquias Quitumbe y Turubamba concentran cifras elevadas de déficit de los servicios educativos en los niveles de educación general básica y bachillerato; por tal motivo se aplicó en esta área la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa desarrollada por el Ministerio de Educación; con ello se identificó el total de unidades educativas necesarias para garantizar una oferta educativa completa, inclusiva, de calidad y eficiente, de acuerdo a las necesidades y características que presenta la población en el circuito seleccionado; así como también los lugares óptimos en donde de acuerdo a su ubicación geográfica atenderá a la mayor población del circuito educativo. Con la finalidad de hacer partícipe a la ciudadanía en este tema de interés público se socializa la metodología y resultados mediante el desarrollo de un visor de mapas web, considerado como una herramienta de toma de decisiones dentro del proceso de planificación educativa.

Palabras Claves:

- reordenamiento educativo
- demanda educativa
- desconcentración
- visor de mapas
- WMS

## ABSTRACT

In the present investigation an analysis of supply and demand for educational services in Quito, based on the geographical location of educational establishments, school-age population and the general population recorded in the INEC, this analysis identified that the school district and Quitumbe loop formed by Quitumbe Turubamba parishes and concentrate high levels of deficit of educational services in the levels of basic education and high school , for this reason this area was used in the methodology of reordering methodology of the education offer developed by the Ministry of Education , and with it the total needed to ensure a complete , inclusive educational opportunities , quality and efficient , according to the needs and characteristics presented by the population in the selected circuit was identified educational units as well as optimal places where according to their geographic location will serve the population of the educational circuit. In order to involve the public in this issue of public concern the methodology and results are socialized through the development of a web viewer maps, considered as a tool for decision making in the process of educational planning.

Key words:

- educational reordering
- educational requests
- unquintessence
- map visors
- WMS.

## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

Se define a la educación como un derecho de todas las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado, se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, fortalecerá la educación pública y la coeducación con la finalidad de que los centros educativos sean espacios democráticos, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y la democracia (Constitución de República del Ecuador, Artículos 26, 27, 343, 347).

Dentro de este marco, el Gobierno Nacional está llevando a cabo un proceso de Reforma Democrática del Estado para incrementar los niveles de eficiencia, agilidad y articulación de las entidades públicas, priorizando temas estructurales de interés nacional tales como educación, salud y bienestar social. La Constitución de la República y el Plan Decenal de Educación 2006 – 2015, incorporan una serie de disposiciones que promueven el fortalecimiento de la gestión educativa, garantizando que el Estado busque ofrecer servicios y bienes educativos de calidad y con equidad a sus ciudadanos, actualmente este proceso se lo conoce bajo el nombre de Educación del Buen Vivir (SENPLADES, 2009).

El Ministerio de Educación inició este proceso en el 2010, y lo ha impulsado con la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, aprobada en marzo del 2011, este documento plantea cambios profundos en los objetivos, estrategias y conceptos de la educación nacional, para lo cual se requiere reorganizar la Autoridad Educativa Nacional y el modelo de gestión del Sistema Nacional de Educación, a partir del proceso de reestructuración del Ministerio de Educación.

Dentro del proceso de reestructuración, mediante Acuerdo Ministerial 020-12, del Ministerio de Educación, suscrito el 25 de enero de 2012, se expide la reforma al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, con lo cual el Nuevo Modelo de Gestión inicia legalmente su implantación en todos los niveles desconcentrados (Coordinación Zonal de Educación, Distritos y Circuitos Educativos), para lo que se requirió ingentes reformulaciones, algunas de las cuales se encuentran en revisión y construcción.

Parte primordial del proceso de implantación del Nuevo Modelo de Gestión respondió a la creación oficial de Distritos y Circuitos Educativos, su proceso de definición se realizó entre septiembre del 2010 y el segundo semestre del año 2011, mediante un proceso intersectorial coordinado por la Subsecretaría General de Democratización del Estado, de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-SENPLADES, y la participación del Ministerio de Educación, Ministerio de Salud Pública y Ministerio de Inclusión Económica y Social.

Como resultado de este proceso el 28 de mayo del 2012, mediante Registro Oficial No. 290, SENPLADES expidió el Acuerdo No. 557-2012, mediante el cual legaliza la conformación de distritos y circuitos administrativos, en cuyo artículo 1 señala: “Conformar 140 distritos administrativos de planificación, así como 1134 circuitos administrativos de planificación, a nivel nacional, para la gestión de las entidades y organismos que conforman la Función Ejecutiva, de acuerdo al nivel de desconcentración establecido en su respectiva matriz de competencias, modelo de gestión y estatuto orgánico”.

Si bien el aporte del trabajo interministerial, coordinado por SENPLADES, generaron la determinación de Distritos y Circuitos Administrativos, la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI establece que el modelamiento territorial de esos niveles corresponde no sólo a criterios administrativos sino también a un conjunto de aspectos ligados a características de la población y el ejercicio del derecho a la educación. Dentro de este marco, el Ministerio de Educación con fecha 25 de enero del 2012, oficializó la creación de 139 Distritos Educativos (anexo 1, página 177), mismos que respetan los límites establecidos por SENPLADES.

A diferencia de lo expuesto por SENPLADES, los distritos correspondientes a zonas no delimitadas: Las Golondrinas, Manga del Cura, El Piedrero y La Concordia no fueron consideradas como distritos educativos por problemas de pertenencia administrativa. El Ministerio de Educación propuso 1.117 circuitos educativos, publicados en la página oficial del Ministerio en diciembre del 2012, los mismos que fueron validados por las 9 Coordinaciones Zonales de Educación.

El Ministerio de Educación en el marco de la implementación de circuitos y distritos educativos, en octubre del 2012, se comprometió a garantizar una oferta educativa completa, inclusiva, de calidad y eficiente, en función de las necesidades y características de la población, a través de un proceso de reordenamiento de la oferta educativa; este proceso toma como núcleo de la intervención a los circuitos, dado que los servicios educativos deben responder de forma específica a las demandas más concretas del territorio. Bajo este contexto con el objetivo de cumplir el compromiso adquirido, el Ministerio de Educación a través de la Coordinación General de Planificación generó y publicó una guía metodológica bajo el nombre de "Reordenamiento de la Oferta Educativa", mismo que reúne los criterios y lineamientos técnicos para su actual ejecución desde los niveles desconcentrados de este sector social.

## **1.2 PROBLEMA**

La educación en la actualidad ha originado insuficiente atención en los sectores vulnerables, existiendo poca coherencia en la distribución de la oferta educativa y articulación de procesos locales, regionales y nacionales. La dinámica de coordinación se centra en el cumplimiento de acciones poco orientadas a las necesidades o problemas de cada una de las instituciones educativas. El origen de esta problemática se centra en líneas comunes de acción, donde las atribuciones, responsabilidades y estrategias de intervención están canalizadas desde el nivel macro hasta el nivel micro para dar respuestas a las necesidades de la población.

Ejemplo de esta, la problemática generada por la distribución de la oferta educativa se evidenció en varios puntos del país de régimen escolar Sierra y Amazonía, principalmente en la Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito (Zona 9), en agosto 2012 y agosto 2013, en donde se presentó un déficit de cupos para 5.454 y 12.000 estudiantes respectivamente (Diario El Comercio, 23 de agosto del 2013), cuyo domicilio se encuentra ubicado principalmente en el sector sur del Distrito Metropolitano de Quito, pese a que la red de servicios educativos de la Zona 9 está conformada por un total de 1.671 instituciones educativas de nivel regular, de las cuales el 51% son privadas, el 44% son fiscales, el 2% son municipales y el 2% corresponden a instituciones fiscomisionales, en la tabla 1.1 se presentan estos valores para cada uno de los 9 distritos educativos que forman la Zona 9, en donde el código 17 corresponde al código de provincia y D00 identifica al número de distrito educativo.

Tabla 1.1 Numérico de establecimientos educativos existentes en la Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito (Zona 9), por distritos

Distrito		Sostenimiento (# de establecimientos educativos)			
Código	Denominación	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular
17D01	Noroccidente	55	0	0	1
17D02	Calderón	52	3	4	73
17D03	La Delicia	116	0	4	146
17D04	Centro	91	5	7	82
17D05	Norte	101	6	6	177
17D06	Eloy Alfaro	127	10	5	141
17D07	Quitumbe	51	3	5	107
17D08	Los Chillos	65	5	3	75
17D09	Tumbaco	84	5	1	58
<b>Total general</b>		<b>742</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>860</b>

Fuente: Ministerio de Educación Archivo Maestro de Instituciones Educativas AMIE al corte 2012-2013 inicio

Al realizar un análisis de cobertura educativa de la población entre las edades de 3 a 17 años en la Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito (Zona 9), se identifica que existe un déficit del 71% de cobertura educativa en el nivel de Inicial (3 a 4 años), un superávit del 10% en el nivel de Educación General Básica (5 a 14 años) y un déficit del 5% en el nivel de Bachillerato (15 a 17 años) de acuerdo a los valores presentados en la tabla 1.2 (página 7). De acuerdo a los valores de la tabla 1.2 (página 7), el distrito 17D05 concentra el mayor porcentaje de superávit para educación básica y bachillerato, mientras que en el distrito 17D06 existe el mayor valor de déficit en educación inicial, y el distrito 17D07 concentra los valores más altos de déficit para educación básica y bachillerato.

Esta situación obedece a tres factores fundamentales: el primero al desconocimiento de los padres de familia de la oferta educativa existente en su localidad debido a la nula socialización de los servicios educativos que existen en una determinada área, el segundo a la escasa o nula distribución de la oferta educativa en los niveles inicial, básica y bachillerato en las distintas localidades y el tercer factor a la preferencia que los padres de familia tienen por determinadas instituciones educativas (Instituto Nacional Mejía, Reino de Quito, Fernández Madrid, Simón Bolívar, Eugenio Espejo), sin considerar si estas no disponen de capacidad para acoger a más estudiantes, generado así una movilización del estudiante a instituciones educativas lejanas a su lugar de residencia, de acuerdo a la revista educativa EducAcción (2013), esta actividad en conjunto con el ruido, tráfico, condiciones y tiempo de desplazamiento provoca agotamiento, estrés, bajo rendimiento e incluso deserción escolar.



Tabla 1.2 Identificación del déficit de cobertura educativa en la población en edad estudiantil (3-17 años) en la Zona 9 distribuidos por Nivel Educativo

Distrito		Oferta			Demanda			Déficit (-) /Superávit (+)		
Código	Denominación	Inicial	Básica	Bachillerato	Inicial	Básica	Bachillerato	Inicial	Básica	Bachillerato
17D01	Noroccidente	37	3.195	626	519	2.815	802	-482	380	-176
17D02	Calderón	2.288	33.552	5.524	7.275	35.550	10.200	-4.987	-1.998	-4.676
17D03	La Delicia	3.315	59.916	13.145	13.430	67.614	19.498	-10115	-7.698	-6353
17D04	Centro	2.209	54.896	20.778	7.923	40.356	12.021	-5.714	14.540	8.757
17D05	Norte	4.496	95.671	36.914	11.524	57.264	17.572	-7028	38.407	19.342
17D06	Eloy Alfaro	3.955	98.678	29.631	15.558	78.610	23.223	-11.603	20.068	6.408
17D07	Quitumbe	3.403	52.724	9.218	13.928	68.329	19.091	-10525	-15.605	-9873
17D08	Los Chillos	1.660	32.013	6.372	6.198	31.879	9.318	-4.538	134	-2.946
17D09	Tumbaco	2.568	38.875	9.185	6.482	31.393	9.077	-3914	7.482	108
Total general		23.931	469.520	131.393	82.837	413.810	120.802	<b>-58.906</b>	<b>55.710</b>	<b>10.591</b>

Fuente: Ministerio de Educación, Archivo Maestro de Instituciones Educativas AMIE al corte 2012-2013 inicio; INEC censo 2010

### **1.3 JUSTIFICACION**

Existe una débil organización del sistema educativo en el Distrito Metropolitano de Quito, esto se refleja en los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7), en donde se identifican distritos educativos cuyos servicios educativos no son suficientes para cubrir la demanda que registra, así como también, existen distritos educativos que acogen a una población en edad escolar que registra en su área; esta situación promueve la existencia de discontinuidad en el proceso enseñanza – aprendizaje, generando desigualdad en la distribución de recursos, falta de infraestructura, deserción escolar, migración del estudiante a instituciones educativas lejanas a su lugar de residencia, entre otras. Por este motivo es necesario realizar un proceso de planificación mediante un reordenamiento de la oferta educativa, que permita garantizar en cada uno de los distritos educativos una oferta educativa completa, inclusiva, de calidad y eficiente, en función de las necesidades y características de la población.

Al ser el ámbito educativo de interés público (Constitución de la República del Ecuador, Artículo 28), la definición del proceso de reordenamiento de la oferta educativa, así como los resultados generados de su aplicación se publicarán mediante el desarrollo de un visor de mapas web. El uso de esta herramienta permite la participación de la ciudadanía en este proceso, dando así cumplimiento a lo que determina la Constitución de la República en sus artículos 61, 95 y 102.



En la tabla 1.3 y figura 1.2 (página 11), se puede observar la distribución de los distritos en la Zona de Educación N°9.

**Tabla 1.3 Distribución de distritos educativos por parroquia, en la Zona Educativa N°9**

Código de distrito	Nombre de Distrito	Parroquia
17D01	Noroccidente	Nanegal, Pacto, Gualca, Nanegalito
17D02	Calderón	Calderón, Llano Chico, Guayllabamba
17D03	La Delicia	Puellaro, Chavezpamba, Atahualpa, San José de Minas, Perucho, El Condado, Ponceano, San Antonio, Nono, Cotocollao, Pomasqui, Calacali, Comite del Pueblo, Carcelén
17D04	Centro	Puengasi, Centro Histórico, San Juan, La Libertad, Itchimbia
17D05	Norte	Concepción, Mariscal Sucre, Belisario Quevedo, San Isidro del Inca, Rumipamba, Kennedy, Nayón, Ñaquito, Cochapamba, Jipijapa, Zambiza
17D06	Eloy Alfaro	Chilibulo, San Bortolo, Chimbacalle, La Argelia, Solanda, Lloa, La Mena, La Magdalena, La Ferroviaria
17D07	Quitumbe	Chillogallo, Guamaní, Quitumbe, Turubamba, La Ecuatoriana
17D08	Los Chillos	Conocoto, Pintag, Amaguaña, Alangasi-Guangopolo, La merced
17D09	Tumbaco	Tumbaco, Cumbaya, Pifo, Yaruqui, El Quinche, Puembo, Checa, Tababela

Fuente: Ministerio de Educación, Acuerdos Ministeriales 040-12, 041-12, 044-12, 050-12, 052-12, 054-12, 055, 076, 083, del 25 de enero del 2012.

En la figura 1.3 (página 11) se presenta la distribución de los 3 circuitos presentes en el distrito Quitumbe de código 17D07.

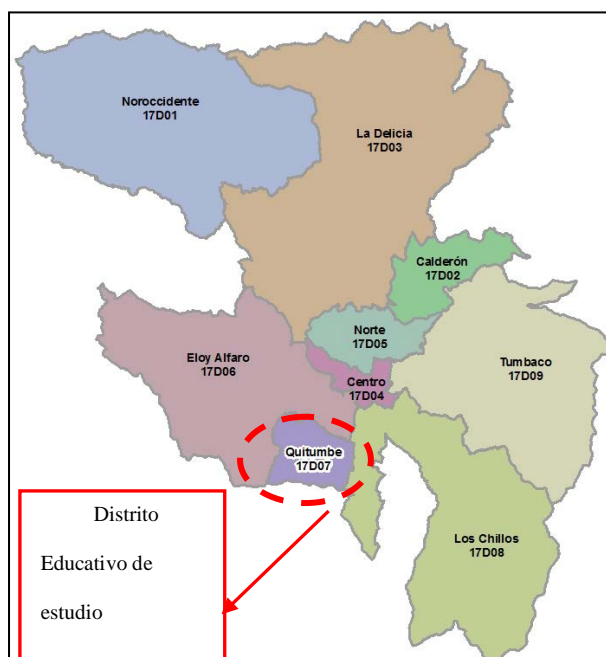


Figura 1.2 Distribución de los distritos en la Zona de Educación N° 9  
 Fuente: Ministerio de Educación, Acuerdos Ministeriales 040-12, 041-12, 044-12, 050-12, 052-12, 054-12, 055, 076, 083, del 25 de enero del 2012.

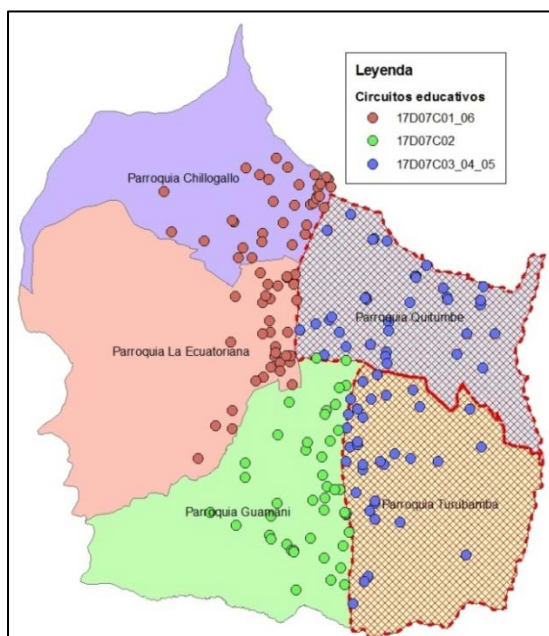


Figura 1.3 Circuitos y parroquias del Distrito Quitumbe  
 Fuente: Ministerio de Educación, Acuerdos Ministeriales 040-12, 041-12, 044-12, 050-12, 052-12, 054-12, 055, 076, 083, del 25 de enero del 2012.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General:**

Desarrollar un Servidor de Mapas Web aplicado en el sector Educativo, que permita socializar el proceso que se encuentra desarrollando actualmente el Ministerio de Educación del Ecuador sobre el reordenamiento de la oferta educativa en el Circuito Educativo 17D07C03\_04\_05 Distrito Quitumbe del Cantón Quito.

### **1.5.2 Objetivos Específicos:**

- Investigar, revisar y documentar, las diferentes tecnologías existentes en software libre para el desarrollo del Servidor de Mapas Web, así como la metodología a seguir para el desarrollo del mismo, bajo normas ISO y OGC.
- Recopilar información del sector educativo del área de estudio.
- Realizar el proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa en base a la metodología propuesta por el Ministerio de Educación, en el área de estudio.
- Automatizar el proceso de cálculo de la población de influencia considerada en la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa, mediante el uso de herramientas geoinformáticas.
- Desarrollar el servicio de visualización de mapas web para el Ministerio de Educación en base a tecnologías de software libre, con servidor local.

## 1.6 METAS

- Archivo de documentos sobre tecnologías de software libre para el desarrollo del Servidor de Mapas Web.
- Base de datos geográfica estructurada bajo las normativas establecidas por el Consejo Nacional de Geoinformación – (CONAGE); contiene información de instituciones educativas cuyos registros presentan información del Archivo Maestro de Instituciones Educativas – AMIE al período de corte 2012-2013 inicio; sectores censales cuyos registros presentan información de población del censo 2010.
- Tabla estadística de oferta y demanda de los servicios educativos en el área de estudio.
- Mapa de la oferta educativa actual del Circuito Educativo 17D07C03\_04\_05 Distrito Quitumbe del Cantón Quito.
- Mapa de la oferta educativa resultante de la aplicación de la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa propuesta por el Ministerio de Educación, en el Circuito Educativo 17D07C03\_04\_05 Distrito Quitumbe del Cantón Quito.
- Servidor de Mapas Web (wms) en el que se visualice los resultados generados de la aplicación de la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa propuesta por el Ministerio de Educación, en el Circuito Educativo 17D07C03\_04\_05 Distrito Quitumbe del Cantón Quito.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **SISTEMA EDUCATIVO**

##### **2.1 PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA EN EL SISTEMA EDUCATIVO ECUATORIANO**

La Planta Central del Ministerio de Educación contaba con tres Subsecretarías Regionales y 48 Direcciones Provinciales (25 hispanas, 16 bilingües y 7 de nacionalidades), en donde se realizaban funciones de manera ineficiente y además eran de difícil acceso para una gran parte de la población, en especial para los habitantes de las zonas rurales del país, no abarcaban el territorio nacional de forma integral.

De acuerdo al documento Implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa (2012) se detallan a continuación los problemas identificados dentro del sistema educativo ecuatoriano y en las figuras 2.1 (página 15) y 2.2 (página 16) se observa la distribución territorial del Ministerio de Educación que estuvo vigente hasta el año 2013:



- Cada institución educativa actúa en forma aislada en el territorio.
- Existe cobertura ineficaz en todos los niveles (inicial básica y bachillerato).
- Incapacidad de satisfacer con calidad y calidez las necesidades de la población local.
- Altos índices de analfabetismo, repetición y deserción.
- No existe un sistema de evaluación y rendición de cuentas.
- No hay una racionalización de recursos, (la inversión no corresponde a la realidad local).

El Nuevo Modelo de Gestión Educativa con la finalidad de solucionar estos problemas plantea la reestructuración del Ministerio de Educación como estrategia de solución dentro del marco de Reforma Democrática del Estado, es decir se plantea un proceso de desconcentración.

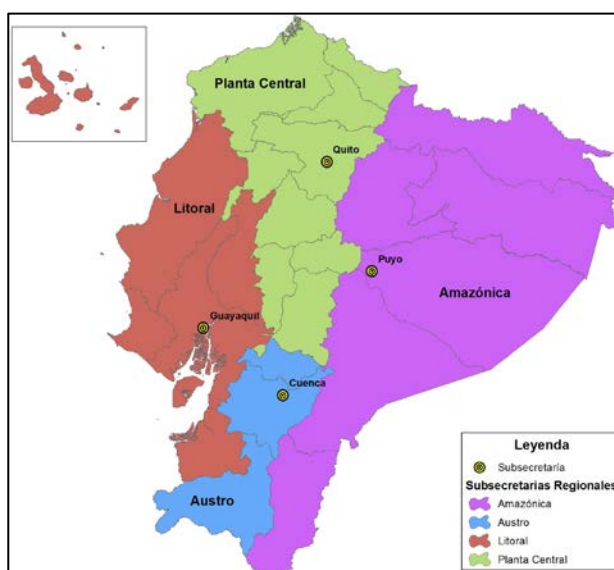


Figura 2.1 Distribución territorial del Ministerio de Educación por Subsecretarías Regionales vigente hasta el 2013

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, Nuevo Modelo de Gestión 2012.

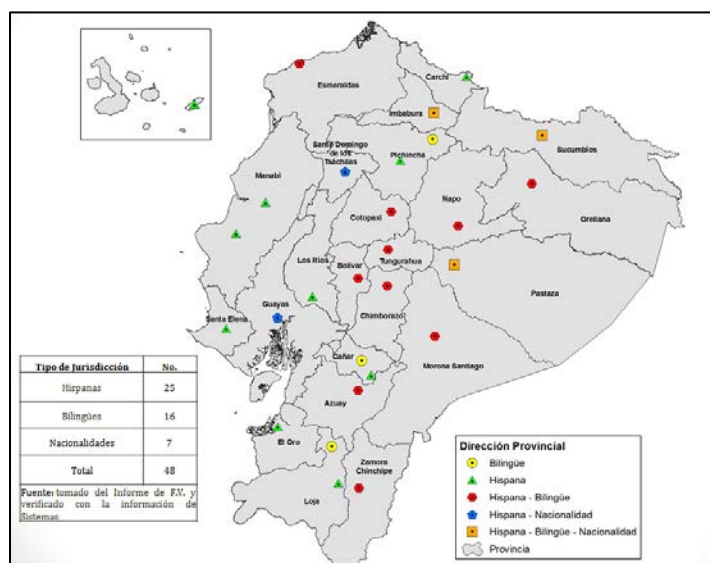


Figura 2.2 Distribución territorial del Ministerio de Educación por Direcciones Provinciales Hispana, Bilingües y de Nacionalidades  
Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, Nuevo Modelo de Gestión 2012.

## 2.2 DESCONCENTRACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

“El proceso de reorganización administrativa territorial que se impulsa desde el Ejecutivo tiene por objetivo la redistribución del poder y la toma de decisiones, acercar el Estado, sus productos y servicios a la ciudadanía, todo ello a través de la descentralización y las autonomías, y de la desconcentración de la administración central” (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, 2012); de esta manera se plantea una transformación trascendental para conseguir un Estado más dinámico y estratégico, mejorar la vida democrática de la sociedad; también hacer más eficientes las tareas del Estado, respecto a cobertura y satisfacción de las necesidades de la población.

En el caso del Ministerio de Educación, el proceso de desconcentración busca transferir competencias para articular procesos, productos y servicios en los niveles territoriales, y con ello garantizar los derechos ciudadanos, en este caso, el derecho a la educación mejorando el acceso a los servicios educativos que siempre estarán vinculados a las necesidades propias que existen en cada localidad, este proceso obedece a una tipología denominada alta desconcentración y baja descentralización para el caso del sector educativo.

Para la ejecución de este proceso el Ministerio de Educación propuso como herramienta de trabajo el documento “Implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa”, mismo que genera procesos, lineamientos y políticas hacia los cuatro niveles de gestión de desconcentración de la Autoridad Educativa Nacional (figura 2.3, página 18).

La ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe LOEI, en su artículo 25 indica los cuatro niveles de gestión:

- Nivel central intercultural
- Nivel zonal intercultural y bilingüe
- Nivel distrital intercultural y bilingüe
- Circuito educativo intercultural y bilingüe

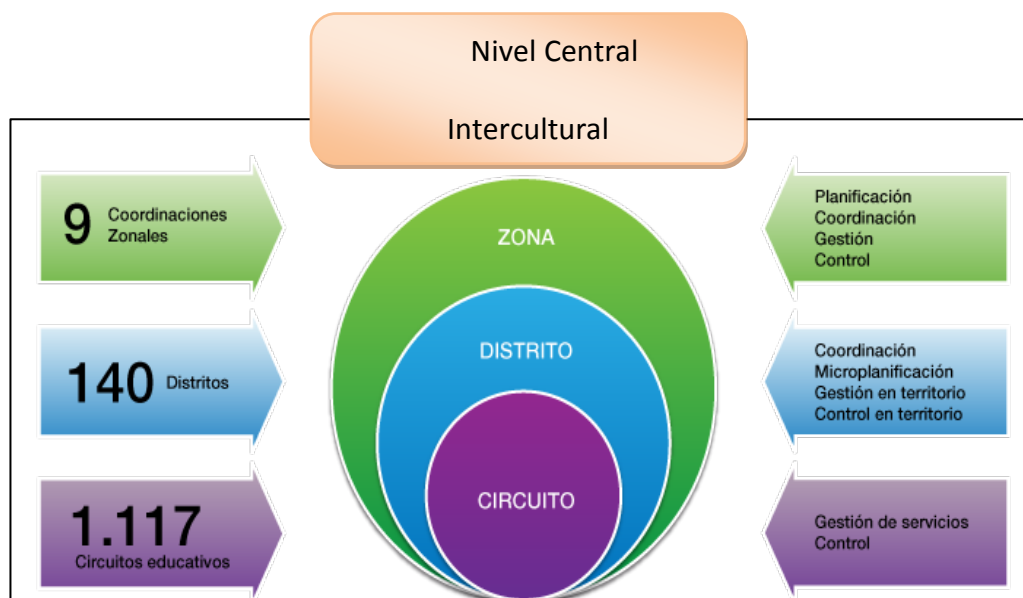


Figura 2.3 Niveles de gestión de desconcentración de la Autoridad Educativa Nacional

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, Nuevo Modelo de Gestión 2012.

Con el proceso de desconcentración se busca (Implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa, junio 2012):

- Articular a las instituciones educativas dentro de un mismo proyecto educativo, que responda a las necesidades de la población local.
- Instalar una administración educativa en territorio con autonomía financiera y con capacidades de respuesta a necesidades urgentes. Toma de decisiones oportunas y eficaces, sin centralismo.
- Acceder a los servicios educativos, de forma más cercana, ágil y eficiente, a través de ventanillas de servicio.
- Aprovechar de manera eficaz y eficiente todas las capacidades instaladas en los diferentes niveles de gestión.

- Generar un proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa en cada uno de los distritos educativos, para racionalizar la oferta y la demanda.

### **2.3 NUEVO MODELO DE GESTIÓN EDUCATIVA**

El Nuevo Modelo de Gestión Educativa - NMGE considerado como un proyecto de inversión y una política de Estado, vigente a partir del año 2010 que planteó la reestructuración del Ministerio de Educación, con la finalidad de garantizar y asegurar el cumplimiento del derecho a la educación; influir de manera directa sobre el acceso universal con equidad a una educación de calidad y calidez, mediante la ejecución de procesos de desconcentración de la Autoridad Educativa Nacional desde Planta Central hacia las zonas, distritos y circuitos, con la finalidad de fortalecer los servicios educativos y aproximarlos hacia la ciudadanía, atendiendo las realidades locales y culturales (Implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa, junio 2012). La Autoridad Educativa Nacional se articula hacia las zonas, distritos y circuitos, de tal forma que se promueve una nueva práctica de realización del servicio público, mediante una mejor distribución de personal capacitado e idóneo; así como racionalizar los recursos, competencias y responsabilidades.

Con la implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa se buscó el garantizar la rectoría del sistema mediante el fortalecimiento institucional de la Autoridad Educativa Nacional y potenciar la articulación entre niveles e instituciones desconcentrados del sistema, así como también:

- Implementar el nuevo orgánico funcional del Ministerio de Educación.
- Implementar el Modelamiento Territorial a nivel nacional, para la definición de distritos y circuitos educativos.
- Conformar las Coordinaciones Regionales, Direcciones Distritales y Administraciones Circuitales de Educación incluyendo adecuaciones de infraestructura y dotación de equipamientos.
- Implementar los sistemas de información que consideren los componentes de capacitación, gestión, régimen escolar, acompañamiento pedagógico, regulación.
- Conformar los Gobiernos Escolares Ciudadanos en los Circuitos Educativos.

#### **2.4 NIVELES DE GESTIÓN DE DESCONCENTRACIÓN DE LA AUTORIDAD EDUCATIVA NACIONAL**

Como se mencionó en el tema 2.2 (página 16) los niveles de Gestión de la Autoridad Educativa Nacional se encuentran formados por 4 niveles de desconcentración: un nivel central, nueve niveles zonales (incluidas las Subsecretarías de Quito y Guayaquil), ciento cuarenta niveles distritales y mil ciento diecisiete niveles circuitales; y todas las áreas, secciones y direcciones del Ministerio de Educación.

En la tabla 2.1(página21) se presenta el numérico de los niveles desconcentrados, esta información también se la puede observar en la figura 2.4 (página 21).

Tabla 2.1 Numérico de Distritos y Circuitos por Zonas Administrativas de Educación

Zona Educativa	Total Distritos Educativos	Total Circuitos Educativos
1	16	152
2	8	70
3	19	183
4	15	166
5	25	186
6	17	125
7	19	141
8	12	44
9	9	45
Subtotal	140	1.112
Zonas No Delimitadas	3	5
TOTAL	140	1.117

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, Nuevo Modelo de Gestión 2012.

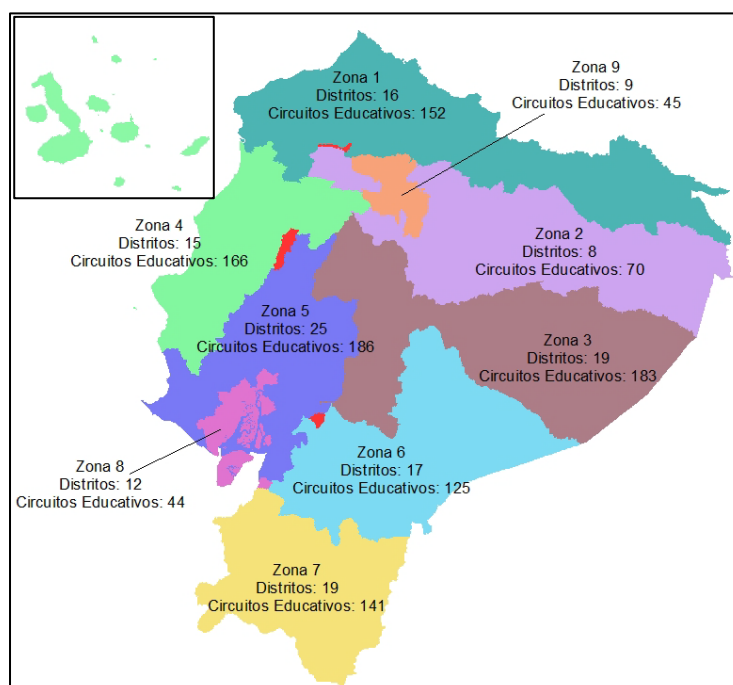


Figura 2.4 Distribución territorial del Ministerio de Educación por Direcciones Distritales

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, Nuevo Modelo de Gestión 2012.

El Sistema Nacional de Educación considera como usuarios a estudiantes y ex estudiantes de todos los niveles y modalidades, docentes y autoridades de establecimientos fiscales, fiscomisionales y particulares del Ecuador.

A sí como también, abarca a todos los funcionarios del Ministerio de Educación del Nivel Central, de las Coordinaciones Educativas Zonales y de las Direcciones Provinciales de Educación Hispanas y Bilingües que se encuentran en transición hacia las direcciones distritales.

A continuación se detallan los niveles de desconcentración:

### **Nivel Central**

El nivel central se encuentra representado por la Autoridad Educativa Nacional, a quien le corresponde ejercer la función ejecutiva a través del Ministro o Ministra del ramo (Ley de Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Art. 21).

Realiza las siguientes funciones (Ley de Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Art. 26):

- Formular políticas generales.
- Formular estándares.



- Planificar respecto a proyectos de inversión de interés nacional, políticas de asignación y administración de recursos.
- Formular políticas de recursos humanos que garantizan representatividad de acuerdo a la diversidad del país en todos los niveles desconcentrados.
- Coordinación de la gestión administrativa de los niveles desconcentrados de gestión.
- Regular y controlar el sistema nacional de educación, para lo cual expide las normas y estándares correspondientes, sin perjuicio de las competencias asignadas a los distritos metropolitanos y a los gobiernos autónomos descentralizados en la Constitución de la República y la Ley.
- Su función primordial es colocar como eje transversal la interculturalidad para la construcción de un Estado plurinacional y garantizar una educación con pertinencia cultural y lingüística para los pueblos afro ecuatorianos, montubios y para las nacionalidades y pueblos indígenas.

### **Coordinación Zonal de Educación**

El nivel zonal intercultural y bilingüe, a través de las coordinaciones zonales, de distritos educativos metropolitanos y del distrito educativo del régimen especial de Galápagos, define la planificación y coordina las acciones de los distritos educativos, realiza el control de todos los servicios educativos de la zona de conformidad con las políticas definidas por el nivel central (Ley de Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Art. 28).

Cada zona está conformada por la población y el territorio establecido por el Plan Nacional de Educación y atiende la diversidad cultural y lingüística de cada población, garantiza y realiza el control de aplicación de las políticas en todos los servicios educativos de la zona intercultural y bilingüe, de conformidad con lo definido por el nivel central; su estructura y funcionamiento será definido en el respectivo reglamento.

Geográficamente una zona se encuentra formada por la unión de provincias, únicamente para las zonas 8 y 9 una zona está constituida por cantones: el cantón Quito para el caso de la zona9, y los cantones Guayaquil, Durán y Samborondón para el caso de la zona 8 (figura 1.1, página 9).

En todas las zonas, donde sea pertinente, se garantiza una instancia para la atención específica a la Educación Intercultural y Bilingüe que desarrolle y fortalezca este sistema.

### **Distrito Educativo**

El distrito es un nivel de gestión desconcentrado, encargado de asegurar la cobertura y la calidad de los servicios educativos en todos sus niveles y modalidades, desarrollar proyectos y programas educativos, planificar la oferta educativa del distrito, coordinar las acciones de los circuitos educativos interculturales o bilingües de su territorio y ofertar servicios a la ciudadanía con el objeto de fortalecer la

gestión de la educación de forma equitativa e inclusiva, con pertinencia cultural y lingüística, que responda a las necesidades de la comunidad (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Art. 3).

Cada Distrito educativo intercultural y bilingüe debe corresponder al territorio definido por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo. El Nivel Distrital desarrolla su gestión a través de las Direcciones Distritales cuyas competencias son: la coordinación, micro planificación, gestión y control de servicios.

Geográficamente un distrito educativo podría coincidir con el área de un cantón o unión de cantones, de tal manera que un distrito puede estar formado por un cantón y máximo cuatro cantones, únicamente para los cantones de Ambato, Santo Domingo, Cuenca, Guayaquil y Quito la agrupación de sus parroquias urbanas y rurales forman distritos educativos. Un distrito educativo contiene como mínimo un circuito y máximo 28 circuitos. Constituye el reemplazo de las 24 Direcciones Provinciales de Educación, a nivel nacional se encuentran creados 140 distritos educativos (tabla 2.1, página 21), cuyo desglose general de su conformación se lo puede ver en el anexo 1 (177).

Para el caso del área de estudio, el Distrito Quitumbe, se encuentra formado por las parroquias Chillogallo, La Ecuatoriana, Guamaní, Quitumbe y Turubamba (figura 1.3, página 11). Los servicios que brinda el Distrito Educativo son:

- Apoyo a la inclusión educativa para quienes tienen necesidades especiales.
- Contratación de bienes y servicios para escuelas y colegios.
- Micro planificación para optimizar servicios educativos.
- Administración del Talento Humano.
- Regulación y auditoría en establecimientos educativos.
- Resolución de conflictos.
- Ventanillas de atención ciudadana, estas brindan los siguientes servicios:
  - Refrendación de Títulos.
  - Certificación y reimpresión de acuerdos de creación de instituciones.
  - Certificación y reimpresión de permisos de funcionamiento de Instituciones Educativas.
  - Denuncias.
  - Solicitud de apelaciones.
  - Ingreso al Magisterio (aspirantes a docentes, méritos y oposición).
  - Certificado de tiempo de servicio.
  - Certificado de remuneraciones.
  - Certificado de no haber sido sancionado.
  - Certificado de no estar inmerso en sumario administrativo.
  - Activación de clave para el IESS.
  - Comisiones de servicios.
  - Solicitud de vacaciones.
  - Solicitud de permisos y licencias.
  - Solicitud de asignación de textos, alimentos y uniformes.

- Solicitud de contratos de personal.
- Asignación de cupos (Matriculación).
- Solicitudes de soporte (Instituciones Educativas).
- Denuncias y quejas ciudadanas.

### **Circuito Educativo**

El circuito educativo es el nivel de gestión desconcentrado encargado de garantizar el correcto funcionamiento administrativo, financiero, técnico y pedagógico de las instituciones educativas que el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional determina que conforma un circuito (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Art.4).

El circuito educativo es definido como un conjunto de instituciones educativas públicas, particulares y fiscomisionales, en un espacio territorial delimitado, conformado según criterios poblacionales, geográficos, étnicos, lingüísticos, culturales, ambientales y de circunscripciones territoriales especiales (Ley de Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Art. 30). Los establecimientos que conforman el circuito están vinculados al territorio en el que se encuentran y a una Entidad Organizada Desconcentrada-EOD o denominada también como sede administrativa (figura 2.5), misma que gestiona los recursos y la ejecución presupuestaria. Cada circuito educativo brinda servicios en los niveles Inicial, Básico y Bachillerato, cuenta con asesoramiento pedagógico especializado.

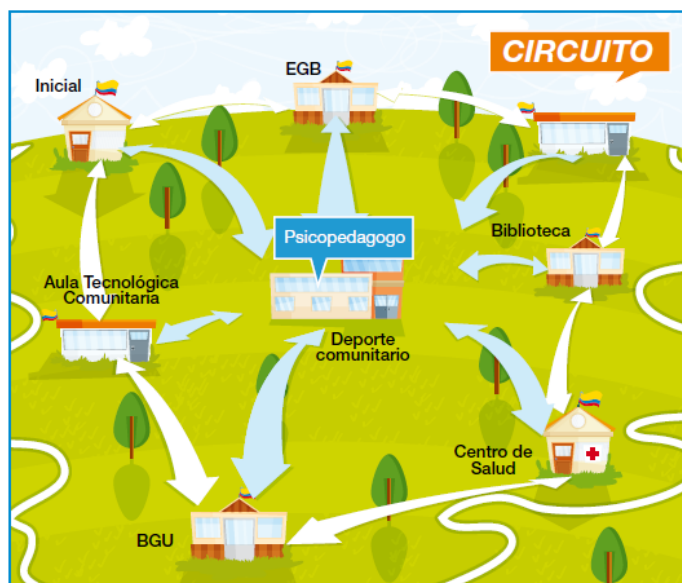


Figura 2.5 Vinculación del circuito educativo en el territorio  
Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador, Nuevo Modelo de Gestión 2012.

En suma, el circuito es una estrategia de desconcentración que persigue objetivos como:

- Universalización de la Educación Inicial y Básica.
- Incremento de escolarización en el Bachillerato.
- Inclusión educativa.
- Disminución de trayectos escolares (establecimiento cercano a casa)
- Racionalización de servicios educativos de conformidad con población y territorio.
- Gobernabilidad del sistema educativo.
- Participación ciudadana.

La gestión administrativa y financiera de las instituciones públicas del circuito está a cargo del administrador del circuito; la gestión educativa está a cargo del Consejo Académico.

Las facultades específicas de este nivel serán determinados a través de la normativa que para el efecto expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional; se definen a continuación los servicios que oferta este nivel:

- Oferta educativa completa.
- Mantenimiento y reparación de infraestructura y equipamiento educativo.
- Dotación de recursos educativos (uniformes, textos, alimentos, etc.).
- Bibliotecas, aulas tecnológicas, laboratorios de ciencias y de lenguas.
- Canchas para deporte comunitario.
- Asesorías educativas a establecimientos públicos y fiscomisionales.
- Apoyo a la inclusión educativa en establecimientos públicos mediante psicopedagogos (identificación y referencia de estudiantes con necesidades educativas especiales y apoyo a docentes y a familias para la inclusión).

Los criterios aplicados por el equipo técnico del Nuevo Modelo de Gestión Educativa para la conformación de los circuitos educativos se exponen a continuación al igual que los criterios usados para la identificación de la ubicación de la sede del circuito:

- Criterios Educativos.
- Criterios Geográficos y de Realidad Territorial.
- Criterios Étnicos, lingüísticos y culturales.
- Criterios para la ubicación de la Sede del circuito educativo.

**Criterios Educativos:**

- Toda institución educativa fiscal, municipal, fisco misional y particular es parte del circuito; así como también, todas las instituciones de las jurisdicciones, hispana y bilingüe (anexo 2.a, 182).
- El circuito educativo debe contar, por lo menos, con una unidad ejecutora y ofertar todos los niveles de educación Inicial, Básica y de Bachillerato.
- Se incluyó a las instituciones escolarizadas y no escolarizadas; así como, las instituciones en los diferentes tipos de modalidades: presencial, semi presencial y a distancia.
- Se tomaron en cuentas las instituciones educativas que actualizaron su registro en el Archivo Maestro de Instituciones Educativas –AMIE, en los dos últimos años lectivos.
- Se analizó las propuestas de circuitos educativos interculturales y bilingües provenientes de los pueblos y nacionalidades, Coordinaciones zonales, Direcciones Provinciales.
- Las instituciones educativas consideradas como emblemáticas están incluidas en el circuito educativo. Sin embargo, por su representatividad y



carga administrativa, seguirán actuando como unidades ejecutoras para resolver sus propias necesidades.

### **Criterios Geográficos y de Realidad Territorial:**

- Se determinó la ubicación exacta de las instituciones educativas (georeferenciación); lo que permite, a su vez, hacer cálculos de la población por sectores censales, accesibilidad y conectividad entre las escuelas y colegios que pertenecen al circuito.
- Las áreas de los circuitos no pueden sobreponerse entre sí.
- En el caso de zonas urbanas, el circuito educativo integra a un máximo de 30 establecimientos fiscales (con educación regular), más las instituciones educativas ubicadas en la misma área territorial y que pertenezcan a un sostenimiento diferente al fiscal, como particular, municipal o fiscomisional.
- En el caso de zonas rurales, la diferencia está, en que los circuitos tienen un rango de 10 a 20 establecimientos fiscales.
- De acuerdo a la realidad territorial, pueden presentarse casos como:
  - Circuitos con menos instituciones de las planteados anteriormente, cuando su población es altamente dispersa y/o existen sectores escasamente accesibles en el territorio.

- Circuitos con más instituciones de las planteados anteriormente, considerando la existencia de establecimientos no escolarizados y unidocentes.
- También, se respetan los límites de la División Política Administrativa, siempre y cuando se garantice la accesibilidad hacia la sede del circuito; así como, entre los establecimientos que lo conforman (anexo 2.b, página 182).
- Las actuales redes educativas, comprendidas como conjunto de instituciones educativas, se respetan, en la medida que conservan un criterio geográfico; esto quiere decir, que no pueden tener establecimientos en diferentes zonas, provincias o cantones.
- Los circuitos educativos deben ser ajustados a las áreas y zonas censales del 2010. Con esta información se podrá determinar la población educativa que está dentro y fuera del sistema escolar, así como otros datos estadísticos provenientes del censo realizado en el año 2010.
- Un circuito educativo puede integrar a un establecimiento educativo que no pertenezca a su área territorial. Ejemplo: estudiantes de un determinado colegio se trasladan hacia otro circuito, en vista de que tiene vías de acceso más directas, terrestre o fluvial. Esta realidad se mantendrá hasta que exista la articulación necesaria hacia el circuito correspondiente. Esto se cataloga como caso de excepcionalidad.

**Criterios Étnicos, lingüísticos y culturales:**

- Se fomenta la convivencia de instituciones educativas bilingües con las denominadas interculturales (anteriormente hispanas). Cabe resaltar que se registran colectivos de instituciones completamente bilingües, porque existen territorios en los cuales están asentadas varias nacionalidades o pueblos. Ejemplo: La provincia de Pastaza acoge a seis nacionalidades indígenas (anexo 2.c, página 182).
- El funcionamiento de los circuitos educativos con instituciones interculturales y bilingües, asegurará la representación en el Consejo Académico, de una u otra jurisdicción, en caso de ser minoría.
- Los circuitos educativos no pueden ser planteados como interculturales o bilingües. El aspecto predominante es la organización territorial de las instituciones, en las que resalta una realidad de convivencia.

**Criterios para la ubicación de la Sede del circuito educativo**

- Una institución educativa fiscal será sede del circuito, siempre y cuando, sea de fácil acceso, para el resto de centros educativos.
- La sede será un establecimiento ubicado fuera de zonas de alto riesgo o sensibles y que puedan servir como resguardo.
- De preferencia, la sede será un establecimiento que funcione como unidad ejecutora.

- Debe tener la infraestructura necesaria para el desempeño de los roles de la administración circuital.

## **2.5 REORDENAMIENTO DE LA OFERTA EDUCATIVA**

El proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa, planteada por el Ministerio de Educación es una planificación de nivel micro, que consiste en utilizar una variedad de instrumentos, herramientas para racionalizar u organizar acciones dirigidos a la consecución de objetivos en función de las necesidades o problemáticas de determinadas zonas, estructurada con secuencia lógica y fundamentada en datos concretos y reales. Este proceso se basa en los límites de distritos y circuitos que fueron .determinados por el equipo técnico del Nuevo Modelo de Gestión Educativa (Cervantes, 2012).

Es considerado también como un proceso de construcción de acciones en forma colectiva basado en consensos y criterios preestablecidos para el logro de los objetivos de políticas educativas que contribuyan a un mayor desarrollo de la comunidad en general. Este proceso requiere un conocimiento de las necesidades de la comunidad y/o del sector en particular, de la disponibilidad de los recursos, así como de una participación activa y responsable de los actores locales para que las decisiones tomadas correspondan con la realidad (Cervantes, 2012).

Se identifican a continuación los actores directos que intervienen en este proceso:

- Autoridades ministeriales a través de las instancias desconcentradas.
- Gobiernos autónomos descentralizados.
- Directivos, docentes y familias de la zona de influencia.
- Delegados de instancias intersectoriales.

El proceso de reordenamiento de la oferta educativa persigue los siguientes objetivos (Cervantes, 2012):

- Utilizar la metodología de micro planificación como instrumento que permita garantizar la equidad y calidad en el acceso a la educación, la permanencia en el sistema educativo nacional y la culminación del nivel/modalidad correspondiente.
- Promover el uso eficiente de los recursos destinados al sector en los diferentes niveles y/o modalidades educativas en los ámbitos institucional, departamental y central, a través del ordenamiento gradual de la oferta educativa.
- Instalar capacidad técnica a nivel central y departamental en el proceso de micro planificación educativa.
- Fomentar la participación activa y la toma de decisiones responsables de los actores involucrados en el desarrollo del proceso de micro planificación.

- Ampliar la cobertura en zonas deficitarias como lo son los sectores rurales y de baja accesibilidad.
- Aprovechar toda la capacidad institucional: infraestructura, mobiliario, personal docente, personal administrativo, material didáctico, equipos tecnológicos.
- Utilizar los cupos liberados en las localidades centrales.
- Mejorar la calidad de la oferta para los estudiantes de 1º, 2º y 3º año de bachillerato.
- La aplicación del programa permite fortalecer y transformar la educación media manteniendo mayor apoyo para el acceso y permanencia en la educación superior o al mundo del trabajo.

En el proceso de reordenamiento de la oferta educativa se identifican seis fases (Cervantes, 2012):

- Fase I Caracterización de la demanda.
- Fase II Caracterización de la oferta o superávit de cobertura.
- Fase III Cálculo del déficit o superávit de cobertura.
- Fase IV Reordenamiento de la oferta educativa.
- Fase V Análisis de resultados.
- Fase VI Levantamiento de la información en campo.

### **Fase I: Caracterización de la Demanda**

La demanda del circuito se expresa en una representación geográfica, precisando exactamente su ubicación, de acuerdo a los estándares provistos, se deberá especificar el número del circuito correspondiente.

Para el análisis del circuito se considera las siguientes variables geográficas: vialidad, hidrografía, riesgos naturales, modelo digital del terreno.

Con información censal y utilizando las estimaciones de proyecciones de población, publicadas por INEC o SENPLADES, se debe generar la siguiente información:

- Grupos etarios definidos entre los 3 y 17 años de edad.
- En la población entre 3 y 4 años de edad se debe considerar como demanda únicamente al 80%, pues existe un porcentaje de niños que por decisión propia del hogar no son insertados en el sistema educativo.
- Para la población entre los 5 a 14 años de edad se debe considerar como demanda al 100%. En el grupo de 15 a 17 años de edad la demanda se deberá estimar sobre el 90%, ya que existen ciertas barreras de acceso y decisiones propias de los jóvenes que no permiten en la práctica una demanda del 100%.

## **Fase II: Caracterización de la Oferta**

Se refiere a la identificación de las principales características (niveles educativos que se ofertan, número de estudiantes matriculados, número de docentes, tipo de sostenimiento) de los establecimientos educativos que conforman cada circuito y distrito. Esta información se obtiene del archivo maestro de establecimientos educativos AMIE.

### **Fase III: Cálculo del Déficit o Superávit de cobertura**

Se procede calculando inicialmente el déficit por cobertura, el cual es la resta de la población estimada que demanda el servicio educativo (demanda), menos la oferta de las instituciones que se encuentran ubicadas en ese territorio (oferta). En ese sentido la relación entre demanda y oferta educativa será considerada como deficitaria cuando la diferencia cuantitativa entre ambas se ubique en un rango mayor a cero. Este déficit permite estimar cuál es la falta de cobertura (o exceso) de la oferta en el territorio.

Muchas veces la oferta actual puede tener problemas en la calidad de su servicio, por lo cual es conveniente identificar a las personas que al momento asisten a establecimientos educativos que presentan malas condiciones de infraestructura o tienen hacinamiento, y restarlas de la oferta actual. Es decir que:

- La demanda (D): Para el nivel Inicial corresponde el 80% de la población entre los 3 y 4 años de edad, en Educación General Básica (EGB) se



considera el 100% de la población y en Bachillerato se considera el 90% del total de la población en la edad correspondiente. La fuente es el *Censo de Población y Vivienda* o sus proyecciones oficiales.

- La oferta actual (O): Corresponde a toda la población que actualmente está siendo atendida por los establecimientos del circuito tanto en establecimientos públicos como privados. Esta información se la obtiene del archivo maestro de establecimientos educativos AMIE.
- La oferta de mala calidad (OMC): Corresponde a los estudiantes que están siendo atendidos en aulas que están en mal y regular estado, más los que reciben sus clases en aulas con más de 45 estudiantes por aula. Esta información se la obtiene del archivo maestro de establecimientos educativos AMIE.

El primer componente corresponde al porcentaje de aulas en regular y mal estado multiplicado por el número de estudiantes en cada nivel.

En el segundo componente se estima la relación estudiantes/aulas por cada establecimiento. Si la relación es mayor a 45, se considera que el excedente de estudiantes recibe sus clases en hacinamiento. En este caso se calcula el porcentaje de los estudiantes que están en hacinamiento y se multiplica este valor por el número de estudiantes en cada nivel.

Con estos valores se estima el déficit, el cual puede tomar uno de los siguientes valores:

- Déficit = 0: cuando la oferta y la demanda son iguales.
- Déficit > 0: en aquellos casos en donde la población del territorio supera la oferta educativa existente.
- Déficit < 0: ocurre cuando existe una oferta educativa superior a la población de dicho territorio (superávit). Frecuentemente esto sucede cuando la población de otros territorios accede a la oferta educativa ubicada en el territorio de análisis, cuando existe población flotante que demanda estos servicios en un lugar distinto al de su residencia habitual, o cuando existen grupos con sobre edad asistiendo al nivel analizado.

Después de identificar el tipo de déficit existente, es preciso realizar un análisis comparativo de la ubicación de los establecimientos educativos del circuito en relación a la distribución de la población por sectores censales.

Analizados estos elementos es importante señalar que para lograr una organización eficiente de la oferta educativa, con capacidad de incluir a todos los estudiantes estimados en el déficit; es necesario mejorar la distribución de la oferta educativa, mejorar su cobertura y optimizar la oferta actual.

#### **Fase IV: Reordenamiento de la Oferta Educativa**

Para el reordenamiento de la oferta educativa se propone identificar en primer lugar en el territorio a ciertos establecimientos educativos públicos fiscales y fiscomisionales que tengan características deseables como:

- Ubicación geográfica que facilite el acceso vial, terrestre o fluvial de los estudiantes y población al establecimiento.
- Atención a un significativo número de estudiantes del territorio.
- Espacio físico que permita una eventual expansión de su oferta educativa.

En esta fase se realizan dos procesos:

- Índice de selección de establecimientos ejes.
- Determinación de los establecimientos ejes.

### **Índice de selección de establecimientos ejes:**

El índice a calcular contiene cinco componentes que se deben estimar para cada establecimiento del territorio, de acuerdo a la ecuación 2.1:

Ec. 2.1

$$\text{índice} = 0.3 * \text{PI} + 0.2 \text{ Matrícula} + 0.15 \text{ Ratio } \frac{\text{alumno}}{\text{docente}} + 0.15 \text{ Ratio } \frac{\text{m}^2}{\text{alumno}} + 0.2 \text{ TIE}$$

- PI = población de influencia de las instituciones educativas, corresponde a la población entre 3 a 17 años.
- TIE = tenencia de la institución educativa.

Este índice se planteó en base a los levantamientos de información que se realizaron en el territorio. Cada componente se calcula de acuerdo al siguiente proceso:

- a. Población de Influencia de la institución (PI):** es una medida de la influencia de atención que tiene el establecimiento en el territorio. Para estimar esta influencia se realizan los siguientes cálculos:

Se estima la contribución de la población en edad estudiantil por cada sector censal en relación al total de la población en edad estudiantil del circuito (porcentaje relativo). Se realiza un mapa con la distribución de esta estimación. Este mapa permite visualizar cuál es la densidad de la población en edad estudiantil en el territorio.

Al mapa se le superpone la cobertura de los establecimientos educativos escolarizados. Por cada establecimiento se realiza el siguiente tratamiento:

- Mediante un sistema de información geográfica se crea un área de influencia (buffer) respecto a la ubicación del establecimiento educativo, para el caso del sector urbano el radio es de 500 metros y en el sector rural de 1.000 metros.
- Se realiza una lista todos los sectores censales que se encuentran dentro del área de influencia del establecimiento.

- Se suma la contribución porcentual de la población en edad estudiantil de cada sector censal que se encuentra bajo el área de influencia del establecimiento. El resultado de esta suma es lo que se denomina *influencia del establecimiento*.
- b. Matrícula:** permite estimar la capacidad actual de atención del establecimiento comparado con el resto de establecimientos educativos del circuito. Para ello se calcula el porcentaje que representa el número de estudiantes atendidos en el establecimiento, sobre el total de estudiantes atendidos en todos los establecimientos del circuito (mínimo 0, máximo 100).
- c. Ratio Alumno/Docente:** Es el cálculo de la relación entre el número de alumnos que existe por docente. Lo recomendable para educación Inicial es de 25 alumnos, 30 alumnos para educación básica y bachillerato hasta 35 alumnos por docente. Este es un ítem que castiga a las instituciones que poseen un ratio alto, por lo que para sumar al índice general se le debe multiplicar por menos 1.
- d. Ratio metros cuadrados por alumno:** Se refiere a la relación de los metros cuadrados que cada alumno ocupa dentro del aula; se divide los metros cuadrados reportado en el AMIE para el número de alumnos por cada aula. El estándar que el Ministerio de Educación maneja para este ratio es que debe existir para cada estudiante 1.8 metros cuadrados dentro del aula, si el ratio

disminuye significaría que existe un hacinamiento de alumnos en las aulas de aprendizaje.

**e. Tenencia de la Institución Educativa (TIE):** se refiere a la relación de propiedad del terreno donde esta se encuentra edificada la institución educativa, la ponderación para esta variable es de 0.20, para las instituciones educativas en análisis la tenencia del inmueble se clasifica en:

- Propia: cuando el terreno es propio de la institución, las escrituras se encuentran registradas a nombre del MINEDUC, se asigna un valor de TIE de 0.7.
- Comodato: cuando el terreno de la institución se encuentra prestado por un tiempo definido que generalmente es de 25 años con alguna institución pública o un Gobierno Autónomo Descentralizado GAD, la variable TIE asume un valor de 0.20.
- Prestado: cuando el terreno donde se edifica la institución no es de su propiedad y tiene algún dueño fuera del MINEDUC, o entidad del estado, la variable TIE asume el valor de 0.1.

A cada una de estas variables se les pondera y normaliza para poder sumarlas y realizar un ranking. Una vez efectuado el cálculo del índice para cada establecimiento, se procede a elaborar una lista en la que consten todos los establecimientos clasificados de acuerdo al valor del índice en orden descendente.

### **Determinación de los establecimientos ejes**

Este proceso parte del listado establecimientos clasificados de acuerdo al valor del índice en orden descendente, se identifica el potencial de cada institución educativa, mismo que se encuentra dado por una clasificación jerarquizada de cada una con respecto a las demás de acuerdo a los siguientes parámetros:

- la importancia de su área de influencia en el territorio (medida por la población en edad escolar inscrita en su radio de influencia inmediato).
- El establecimiento eje se encuentra en un sector censal importante en términos demográficos (alta concentración de población).
- el papel que cumple en el sistema educativo actual (medido por el número de alumnos que atiende).
- el tamaño de su predio, en tanto permite implementar infraestructuras estandarizadas, es decir si posee espacio suficiente para readecuarse y/o ampliarse.
- cumpla con características mínimas de acceso, conectividad con el resto del territorio.

Con estos insumos, se identifica el establecimiento que lidera el ranking o listado, denominándolos “establecimientos ejes”; si se presentan falencias en ese sentido, se valora otra institución cercana en términos de distancia y bien posicionada en el ranking, que acredite un mayor potencial relativo en estos tres ámbitos. Así, se

inicia un proceso iterativo desde el establecimiento con el mayor índice hacia los de menor evaluación relativa. El área de influencia juega un papel fundamental, ya que en función del mismo se conocerá cuántos y cuáles son los sectores censales que se circunscriben en la influencia del eje.

Por medio de este último, se espera determinar las “demandas censales” asociadas a cada eje y esbozar una primera idea sobre los requerimientos de oferta y el tipo de establecimiento que permitiría suplir las metas de cobertura previstas para estas demandas por nivel educativo (Oferta Futura: 80% para Educación Inicial, 100% para Educación General Básica y 90% para Bachillerato, según corresponda).

Adicionalmente, es necesario:

- Determinar si la tenencia del terreno es propia.
- Identificar la demanda de la población en edad estudiantil agrupada por los distintos niveles educativos (inicial, básica, básica superior y bachillerato) que se encuentran en los sectores censales de la zona de influencia del establecimiento.
- Analizar la capacidad de crecimiento del establecimiento y hasta cuánto podría aumentar su oferta. Al menos debería crecer hasta llegar a un rango de 400 a 500 estudiantes para ofertar Educación Inicial y EGB en una jornada, y hasta 500 estudiantes para ofertar Bachillerato en una jornada, de acuerdo a los estándares planteados por el Ministerio de Educación. Esta capacidad de



absorción de demanda estudiantil debe ser disminuida de la demanda de la población en edad estudiantil en los sectores censales de influencia.

### **Fase V: Análisis de Resultados**

En esta fase se identifican dos procesos:

- Identificación de tratamiento a ser aplicado en las instituciones del circuito.
- Tipos de establecimientos ejes.

#### **Identificación de tratamiento a ser aplicado en las instituciones del circuito:**

Una vez identificado el establecimiento eje, se procede a determinar qué tratamiento o análisis se realiza a los establecimientos que se encuentran en sectores censales que están bajo la influencia del mismo. Para ello, los criterios de análisis son:

- Fusión de establecimientos: cuando dos o más instituciones comparten la misma infraestructura, conviene tener en cuenta el antecedente de que compartir una misma infraestructura fue una estrategia para ampliar cobertura sobre todo en el marco de grandes conglomerados urbanos como Quito y Guayaquil pero puede llegar a representar un problema en tanto las

estructuras directivas no se articulen, y en tanto no exista un aprovechamiento racional del talento humano y de los recursos físicos.

- Cierre de establecimientos: en el caso en que la demanda actual de la institución educativa sea absorbida por un establecimiento eje. Cabe mencionar que el eje podrá absorber las demandas de otros sectores censales cercanos pero por fuera del área de influencia prevista originalmente solamente en tanto su localización en el circuito, y con respecto al eje, garantice condiciones de proximidad, accesibilidad, conectividad y traslado mínimas. Las intervenciones prevén la dotación de transporte escolar para minimizar los inconvenientes que pudieran presentarse al respecto.
- Creación de nuevos establecimientos: en el caso de que, después de que se haya seleccionado los ejes del circuito, la demanda de un sector no haya logrado ser atendida del todo, se estimará la creación de un nuevo establecimiento que mitigue la brecha de oferta en esos sectores.
- Reorganización de la oferta: de acuerdo a la capacidad de absorción de estudiantes del establecimiento eje y a la fusión de establecimientos. Se debe analizar cuándo las escuelas (completas, incompletas) deben transformar su oferta de educación de acuerdo a la demanda de la población, así como, adaptar la oferta de los establecimientos a la nueva tipología de establecimientos educativos.

### **Tipos de establecimientos ejes**

- Identificado los criterios de análisis que se deberán implementar en el circuito educativo es necesario identificar el tipo de establecimiento eje que se requiere. Para la selección del tipo de establecimiento, se privilegiarán dos aspectos fundamentales:
  - Los niveles educativos que ofrecerá el establecimiento eje, concebidos desde una escala y una perspectiva circuital (importante en aquellos casos en que el establecimiento ha sido pensado para satisfacer las necesidades de Bachillerato en todo el circuito).
  - El número de estudiantes a quienes atenderá el establecimiento eje, en el marco de los sectores censales que se disponen bajo su dominio.

A continuación se presentan las distintas tipologías de establecimientos (tabla 2.2), en función de los niveles educativos ofrecidos y de estudiantes atendidos. Paralelamente, esta etapa del análisis de reordenamiento de circuitos deberá considerar la factibilidad y la pertinencia de otro tipo de soluciones alternativas o complementarias, como las que tienen que ver con la instauración simultánea de regímenes diurnos y vespertinos (doble jornada), la implantación de soluciones de infraestructura que enfrenten y resuelvan necesidades puntuales (hospedaje, internado, módulos de Educación Inicial o de Bachillerato), entre otros.

Tabla 2.2 Tipos de establecimientos educativos

Tipo de Establecimiento		Niveles de Atención	de	Estudiantes
Tipo A1	2 paralelos por grado	Educación General Superior y	Inicial, Básica, Básica Bachillerato	Hasta 1.270 en una jornada
Tipo A	2 paralelos por grado			Hasta 1.000 en una jornada
Tipo B	1 paralelo por grado	Educación y General	Inicial, Básica	Hasta 500 en una jornada
Tipo Móvil	Pluridocente			Entre 80 y 240
Tipo Móvil	Bidocente/Unidocente			Menor a 80
Tipo B	4 paralelos por curso		Bachillerato	Hasta 500 en una jornada

Fuente: Cervantes, Reinaldo. et. al., (octubre 2012). Boletín Reordenamiento de la Oferta Educativa (1<sup>era</sup> ed.). Ecuador: Ministerio de Educación.

Es necesario señalar que dependiendo del caso, los modelos tipológicos permiten algunas variantes en sus diseños. Por ejemplo un establecimiento tipo A, pensado para ofrecer dos paralelos por nivel hasta Bachillerato, podrá incorporar un módulo adicional de Educación.

Inicial si la demanda por estos servicios justificara dicha implantación. Así mismo, un establecimiento tipo B, pensado para ofrecer un paralelo por nivel hasta el último año de EGB, podrá incorporar un módulo adicional de Bachillerato si la demanda por estos servicios se presentara como insuficiente para implantar un establecimiento para Bachillerato por separado.

## DESARROLLO DE MAPAS WEB

### 2.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG

### 2.6. 1 Definición y Funciones de un SIG

Se define a un SIG como un conjunto de tecnologías (software y hardware), datos y personal especializado encargados de la captura, almacenamiento y análisis de información espacialmente referenciada (CONAGE, registro oficial N° 269, 2010). El uso de un SIG satisface cinco funciones principales (Correa, 2010):

- **Captura de datos:** controla los procedimientos de ingreso de la información espacial y descriptiva.
- **Almacenamiento:** administra la información geográfica y descriptiva contenida en las bases de datos y los elementos en que físicamente son almacenadas.
- **Manipulación:** se encarga de permitir todas las operaciones de extracción y edición de información.
- **Análisis y Modelamiento de información:** permite realizar las operaciones analíticas necesarias para producir nueva información con base en la existente, con el fin de dar soluciones a un problema específico.
- **Salida y presentación de información:** la salida de información del SIG es de tipo textual y tipo gráfico, la cual puede ser presentada en forma digital o análoga.

La mayor utilidad de un sistema de información geográfico está íntimamente relacionada con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del

mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis.

### 2.6.2 Componentes de un SIG

En la figura 2.6 se presenta los componentes de un sistema de información geográfica:



Figura 2.6 Componentes de un Sistema de Información Geográfica  
Fuente: Carmona, Alvaro de J; Monsalve Jhon. J. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS, 1999.

- **Hardware:** Se refiere a los equipos (personal hasta un servidor), el lugar en donde el SIG opera, es decir, donde se ejecutan programas.
- **Software:** Se refiere a los programas que proveen funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar información geográfica. Los componentes de los programas son:
  - Herramientas de entrada y manipulación de información geográfica.
  - Sistemas de manejador de base de datos (DBMS).
  - Herramientas de análisis, visualización y búsquedas geográficas.
  - Interface gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las Herramientas.
- **Datos:** Considerada como la parte más importante de un SIG, los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por el usuario o por terceros. Un sistema de información geográfica integra datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información.
- **Recurso Humano:** representa al personal que opera, desarrolla y administra el sistema, es aquel que establece planes para aplicarlo en problemas que se presentan en el mundo real.
- **Procedimientos:** Los SIG trabajan en función de un plan bien diseñado y con reglas claras que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.

En conjunto los componentes de un SIG nos permiten:

- Representar de manera digital los datos geográficos (adquisición, codificación y almacenamiento).
- Manejar de manera eficiente la codificación, para que permita editar, actualizar, manejar y almacenar los datos.
- Brindar datos eficientes para consultas complejas.
- Crear formas de salidas compatibles para diferentes usuarios, como puede ser con tablas, gráficas, etc.

### **2.6.3 Base de Datos Geográfica**

La construcción de una base de datos implica un proceso de abstracción, para pasar del mundo real a una representación matemática más simple, que pueda ser procesada por algún lenguaje de computadora diseñado para este fin. Este proceso de abstracción tiene varios niveles y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas, las cuales se clasifican según su información temática para su posterior inclusión en algún análisis de información (García, 2009).

El concepto de base de datos es esencial en un SIG y constituye la principal diferencia entre un SIG y un simple sistema de dibujo o de cartografía computacional, un SIG vincula datos espaciales con información descriptiva de



alguna característica particular de un mapa. La información se almacena como atributos o características del elemento representado.

Para el sector educativo, la base de datos geográfica, constituye la base georeferenciada del Sistema Educativo Ecuatoriano. Esta base de datos se encuentra diseñada para almacenar información geográfica sobre la ubicación de establecimientos educativos y su respectiva información independiente, áreas de circuitos educativos generados por el equipo técnico de Modelamiento Territorial del Nuevo Modelo de Gestión Educativa, áreas de sectores censales que contienen información poblacional.

## **2.7 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES - IDE**

La evolución de la tecnología en el campo de los SIG especialmente del internet, ha favorecido el desarrollo de un entorno idóneo para la rápida difusión de la información geoespacial generada en las distintas dependencias técnico científicas del país, este proceso integró una iniciativa generada por técnicos de varias instituciones del país, mismos que han sido liderados por el Instituto Geográfico Militar - IGM, tendientes a normar y racionalizar el uso de información geoespacial en los diferentes temas y sectores. Se consideró contribuir con la misma en la conformación de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDEG), bajo lineamientos del Consejo Nacional de Geoinformática CONAGE, como

organismo técnico, creado por el Presidente de la República, mediante Decreto Ejecutivo No. 2250, publicado en el Registro Oficial 466 de 22 del 2004.

Los recursos informáticos de este sistema, pueden ser programas, catálogos de datos, catálogos de servicios, servidores de mapas, de fenómenos o de coberturas, páginas web, etc. La información geográfica que gestiona una IDE puede estar en representación raster o vector, y viene en forma de ortofotos, imágenes de satélite, mapas, nombres geográficos, capas de información de un SIG, etc (Instituto Geográfico Nacional, 2012).

El sector educativo, consciente de la importancia que tiene la información de la cartografía educativa que genera como aporte para el desarrollo del país en el proceso de desconcentración de la organización y distribución de las entidades de la función ejecutiva (Ministerio de Educación – alta desconcentración y baja descentralización), optimización de la infraestructura y ampliación de la cobertura educativa (Reordenamiento de la Oferta Educativa) y toma de decisiones; consideró las importantes limitaciones que los usuarios de información experimentan por las restricciones de acceso a la misma, por tal motivo el Ministerio de Educación a través del proyecto Nuevo Modelo de Gestión Educativa, pone a disposición de la ciudadanía (coordinaciones zonales) el proyecto piloto de un visor de mapas web, para el proceso de micro planificación en la zona educativa 9, de la Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito.

### **2.7.1 Definición**

Una Infraestructura de Datos Espaciales es un conjunto de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales; destinados a facilitar el acceso a la información espacial. Cuenta con una base para la búsqueda, visualización, análisis y aplicación de datos espaciales a todos los niveles como son administración, empresas, sectores sin fines de lucro, la universidad y los ciudadanos (Bosque, 2013).

El Instituto Nacional de España define a una Infraestructura de Datos Espaciales, como un sistema informático integrado por un conjunto de datos y servicios (descritos a través de sus metadatos) que son gestionados a través de Internet, conforme a estándares que regulan y garantizan la interoperabilidad de sus datos y a acuerdos políticos que permiten que un usuario, por medio de un simple navegador, pueda encontrar, visualizar, acceder y combinar la Información Geográfica según sus necesidades.

Otra definición más formal es proporcionada por Las infraestructuras y los servicios de información geográfica de España - LISIGE señala que una infraestructura de datos espaciales es una estructura vial en red integrada por:

- Datos geográficos, y por lo tanto georeferenciados.
- Servicios interoperables de información geográfica distribuidos en diferentes sistemas de información bajo la responsabilidad y gestión de distintas

instancias, del sector público o privado, que es accesible vía Internet con un mínimo de protocolos y especificaciones normalizadas, que se establecen con la finalidad de facilitar el acceso a todos esos datos.

- Sus descripciones mediante metadatos para la búsqueda y acceso a dichos datos.
- Los acuerdos sobre su puesta en común, acceso y utilización entre sus productores y entre éstos y los usuarios; y los mecanismos, procesos y procedimientos de coordinación.

En el Ecuador el Consejo Nacional de Geoinformática CONAGE, dentro de las Políticas Nacionales de Geoinformación definió el concepto para la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales IEDG como un conjunto de políticas, normas legales, acuerdos, estándares, organizaciones, planes, programas, proyectos, recursos humanos, tecnológicos y financieros, integrados adecuadamente para facilitar la producción, el acceso y uso de la geoinformación nacional, regional, o local, para apoyar el desarrollo social, económico y ambiental de los pueblos. En la figura 2.7 (página 59) se puede ver un resumen de la definición de una IDE.

Es decir, se puede considerar a una IDE como un medio de organización, a través del cual se almacenan los datos geoespaciales en un servidor, donde pueden acceder los diferentes usuarios, no solo a obtener información, sino a publicar información que las instituciones generan en cada uno de sus proyectos.



Figura 2.7 Definición de una IDE

Fuente: Manso A. Miguel. (2003). *Grupo de Trabajo MERCATOR. Dep. Ingeniería Topografía y Cartografía, UPM.*

### 2.7.2 Objetivos de una Infraestructura de Datos Espaciales

Los objetivos de una Infraestructura de Datos Espaciales son (Gonzales, 2007):

- Garantizar la producción ordenada de la información geoespacial.
- Facilitar el acceso y uso de la información geoespacial.
- Implementar medios o instrumentos de gestión (clearinghouse), bases de datos compartidas (nodos) u otros que permitan el intercambio, acceso, uso y actualización permanente de la información geoespacial.
- Compartir y poder localizar la información geográfica que está en las organizaciones e instituciones cartográfica a través de la red de internet, con objeto de visualizarla o utilizarla al grado que permita el dueño o custodio de esos datos.

### 2.7.3 Componentes de una Infraestructura de Datos Espaciales

El Instituto Nacional de España (2012) indica que de acuerdo al punto de vista tecnológico existen cuatro componentes fundamentales en toda IDE:

- Datos geográficos
- Metadatos
- Servicios
- Organización

Estos componentes son detallados a continuación.

#### **Datos Geográficos:**

Se refiere a cualquier dato que, de forma directa o indirecta, hacen referencia a una localización o zona geográfica específica. Según el tipo de información que representan los datos geográficos, estos se pueden clasificar en:

- a. Datos de Referencia:** son aquellos datos georeferenciados fundamentales que sirven de base para construir o referenciar cualquier otro conjunto de datos temáticos. Cumplen el mismo papel que la cartografía básica y son de propósito general. Generalmente provienen de la observación directa del terreno, como por ejemplo la restitución, un levantamiento topográfico o una

observación geodésica, para crear una cuadrícula geodésica, los mapas topográficos, los límites administrativos, etc.

- b. Datos Temáticos:** Son los datos obtenidos a partir de información geográfica de referencia, singularizan o desarrollan algún aspecto concreto de la información contenida en aquella o incorporan información adicional específica, por ejemplo un mapa de información climatológica o una capa de información edafológica, etc.

### **Metadatos:**

Es definido como información que describe los conjuntos de datos geográficos y los servicios de información geográfica y que hace posible localizarlos, inventariarlos y utilizarlos. En otras palabras, son los datos sobre los propios conjuntos de datos o servicios, como por ejemplo: la fecha del dato, el formato, el propietario, la localización geográfica, el precio, etc.

La estructura y el contenido de los metadatos deben estar basados en una norma aceptada y ampliamente utilizada. Uno de los beneficios de las normas es que son fruto de la experiencia y del consenso, ya que han sido desarrolladas y revisadas por un grupo internacional de expertos que han aportado una considerable diversidad cultural y social.

La Norma Internacional que regula los metadatos de la información geográfica es la norma ISO 19115 “Geographic Information – Metadata”, esta norma pertenece a la familia ISO 19100 que fue desarrollada por el Comité Técnico TC211, perteneciente a la Organización de Estandarización Internacional ISO que proporciona un conjunto de elementos de metadatos.

Para el Ecuador, el Consejo Nacional de Geoinformática CONAGE, definió como plantilla para la descripción de los metadatos al Perfil Ecuatoriano de Metadatos PEM.

A continuación se presentan algunas ventajas del uso de metadatos de acuerdo al tipo de usuario:

- Para el usuario de datos geográficos:
  - A través de los metadatos les ayudan a encontrar los datos buscados.
  - Le ayudan a conocer las características de los datos: fecha, autor, calidad, etc.
- Para el Profesional de los datos geográficos:
  - Conoce la actualización y calidad de los datos.
  - Conoce los procesos de captura y almacenamiento.
  - Conoce las limitaciones legales de uso y distribución.
  - Conoce la persona de contacto.
- Para las Organizaciones y Agencias cartográficas productoras de datos:



- Se mejoran los procedimientos de gestión de los datos.
- Ayudan a proteger las inversiones realizadas.
- Proporcionan información sobre fuentes de datos y calidades.
- Ahorran tiempo y reducen costes.

### Servicios:

Se entiende por servicios a las funcionalidades, accesibles mediante un navegador de Internet, que una IDE ofrece al usuario para ser aplicadas sobre los datos geográficos. Estas funcionalidades se organizan en servicios: de visualización de mapas, de descarga, de localización, etc. En la figura 2.8 se presenta los servicios que brinda una IDE.

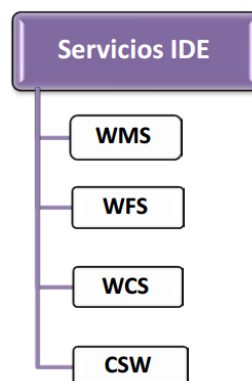


Figura 2.8 Servicios que brinda una IDE  
Fuente: Instituto Nacional de España, COMPONENTES DE UNA IDE Y MARCOS LEGALES, 2012.

A continuación se detalla cada uno de los servicios que brinda una IDE:

- a. Servicio de mapas en la web WMS:** Permite la visualización de una imagen cartográfica generada a partir de una o varias fuentes: mapa digital, datos de un SIG, ortofoto, etc., provenientes de uno o varios servidores. Opcionalmente ofrece la posibilidad de consultar sus atributos.

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

Las operaciones WMS pueden ser invocadas usando un navegador estándar realizando peticiones en la forma de URLs (Uniform Resource Locators). El contenido de tales URLs depende de la operación solicitada. Cuando se solicita un mapa, la URL indica qué información debe ser mostrada en el mapa, qué porción de la tierra debe dibujar, el sistema de coordenadas de referencia, y la anchura y la altura de la imagen de salida. Cuando dos o más mapas se producen con los mismos parámetros geográficos y tamaño de salida, los resultados se pueden solapar para producir un mapa compuesto. El uso de formatos de imagen que soportan fondos transparentes (GIF o PNG) permite que los mapas subyacentes sean visibles. Además, se puede solicitar mapas individuales de diversos servidores.

- b. Servicio de publicación de objetos WFS:** Permite acceder a los datos mismos, a las entidades geográficas, en formato: GML. Se dispone de la información vectorial de los datos, como un río, una ciudad, una parcela, etc.

WFS-G. Es un caso específico del servicio WFS pero aplicado a los nomenclátors (Gazetteer) ya que ofrece la posibilidad de localizar un objeto geográfico de nombre dado y consultar los atributos que tenga asociados. Es un servicio web muy importante, ya que es el modo más natural de seleccionar la zona que el usuario quiere ver o consultar.

- c. Servicio de Coberturas en Web WCS:** Es un servicio similar al WFS pero para coberturas, datos raster, como por ejemplo los modelos digitales del terreno o las imágenes de satélite.
- d. Servicio de Catálogo CSW:** Este servicio permite buscar la información geográfica que se necesita el usuario en base a los metadatos que la definen.

### **Organización:**

Este componente es el más complejo y el que hace que el resto funcione y se mantenga, incluye el personal humano dedicado, una estructura organizativa y de reparto del trabajo, estándares y normas que hacen que los sistemas puedan interoperar, leyes como la Directiva Europea INSPIRE, reglas y acuerdos entre los

productores de datos, etc. Todos los componentes son necesarios, pero la organización es de especial importancia en una IDE porque ordena, regula, estructura y armoniza todos los demás.

#### **2.7.4 Iniciativas, Normas y Estándares que regulan a una Infraestructura de Datos Espaciales**

Al ser uno de los objetivos de una IDE el compartir información (Bosque 2013), se identifican varias iniciativas IDE en todo el mundo a nivel regional y mundial (figura 2.9 página 67), que buscan:

- Apoyar al acceso global a los datos geográficos.
- Generar acciones coordinadas de naciones y organizaciones.
- Promocionar la conciencia y necesidad de una IDE global.
- Instalación de políticas y prácticas comunes.
- Generar estándares comunes.
- Mecanismos para desarrollar y proveer datos geográficos interoperables.
- Dar soporte de decisiones a todas las escalas.

Adicionalmente más de 45 naciones se encuentran desarrollando IDES nacionales, en este sentido tienen especial importancia dos iniciativas, una a nivel regional denominado “INSPIRE” y otra a nivel mundial denominado “OGC”.

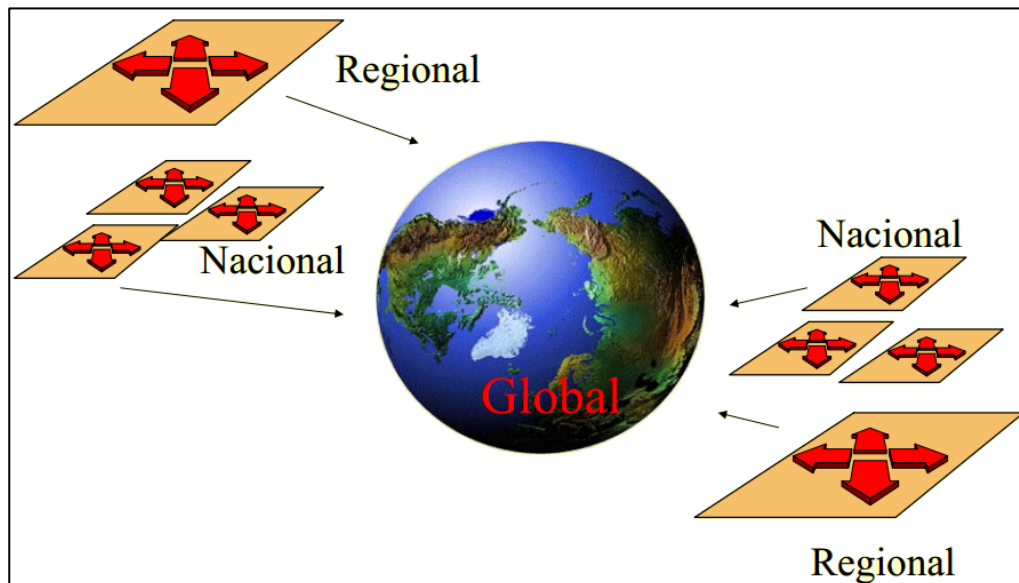


Figura 2.9 IDES Regionales y Nacionales

Fuente: Bosque, Sendra. Joaquín. (2013). Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Lugar de publicación: © Universidad de Alcalá.

Ron Carolina & Chávez Franklin (2012), definen como:

- **Iniciativa Inspire:** denominada como Infrastructure for Spatial Information in Europe, directiva de la Unión Europea en donde uno de los principios es lograr una mayor transparencia de las administraciones públicas, así como una mayor participación y acceso a la información en temas relacionados con políticas territoriales y ambientales.

Esta iniciativa tiene como propósito poner a disponibilidad información geográfica de manera que se permita la formulación, implementación, monitorización y evaluación de las políticas de impacto o dimensión de la Unión Europea. Dicha iniciativa es solo el primer paso de una amplia

iniciativa multilateral que inicialmente dirigirá su interés sobre la información necesaria para políticas medioambientales y que estará disponible para satisfacer las necesidades prácticas de otras áreas, tales como la agricultura y el transporte. En conclusión esta iniciativa pretende poner a disposición del público en general una gran cantidad de información geográfica producida por las administraciones públicas.

- **Iniciativa OGC:** El Open Gis Consortium es un consorcio formado por empresas de software GIS, administraciones públicas y universidades que tiene como objeto “la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica”, esto se traduce en la definición de estándares de datos y servicios que cualquier software SIG pueda manejar, independientemente de cuál sea el fabricante. Esto facilita la interoperabilidad y el intercambio de información geográfica de unos sistemas a otros, con el fin de beneficiar al usuario. Dentro de los estándares de datos definidos por el OGC se encuentran los ficheros .GML (Geographic Markup Language) y entre los servicios encontramos los WMS y WFS que son los servidores de mapas.

Para el manejo de información, en la actualidad existen Normas y Estándares internacionales, mismos que se basan en la norma ISO a la que se denomina como una persona jurídica. Existen aproximadamente 130 países en la actualidad cuyos Organismos Nacionales de Normalización pertenecen a esta norma, misma que es

apoyada por una Secretaría Central con sede en Ginebra, Suiza. A continuación se presenta las definiciones de Norma y Estándares presentados por el Instituto Nacional de España (2012):

- **Estándar:** es una recomendación en forma de especificación dada por una autoridad, acerca de una materia. Los estándares permiten que haya acuerdos para mejorar tanto la interoperabilidad sintáctica como semántica entre:
  - Organizaciones y Sistemas.
  - Hardware y plataformas de Software.
  
- **Norma:** es un documento de aplicación voluntario que contiene especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico. Es el fruto del consenso entre todas las partes interesadas e involucradas en la actividad objeto de la misma. Son aprobadas por un Organismo de Normalización reconocido.

Las normas garantizan unos niveles de calidad y seguridad que permiten a cualquier empresa posicionarse mejor en el mercado y constituyen una importante fuente de información para los profesionales de cualquier actividad económica.

Una Norma Internacional expresa los principios esenciales de apertura y transparencia, consenso y coherencia técnica a nivel global. En el caso de la información Geográfica la formulación de estos principios que está salvaguardada por un comité Técnico de la ISO (ISO/TC) que también ofrecen Especificaciones Técnicas disponibles al público.

La ISO TC/211 cuyo alcance es la normalización en el campo de la información geográfica digital, especificando métodos, herramientas y servicios para el manejo de datos y la obtención, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de dichos datos en formato digital, electrónico entre distintos usuarios, sistemas y ubicaciones geográficas a nivel mundial.

En la tabla 2.3 se presenta de forma resumida las Normas Internacionales y Especificaciones Técnicas publicadas que ha generado la ISO/TC211, estas son agrupadas en distintas categorías y ordenadas de forma que las normas generales aparecen en primera instancia y las específicas sobre temas relacionados se presentan juntas.



Tabla 2.3 Resumen de las Normas Internacionales y Especificaciones Técnicas de la ISO/TC211

Normas Generales	ISO	Especificaciones Técnicas
Normas de Infraestructura para la estandarización geoespacial	ISO 19101	Modelo de Referencia
	ISO/TS 19103	Lenguaje de Esquema conceptual
	ISO/TS 19104	Terminología
	ISO/TS 19105	Conformidad y ensayos
	ISO/TS 19106	Perfiles
Normas que describen modelos de datos para la información geográfica	ISO 19109	Reglas para el esquema de aplicación
	ISO 19107	Esquema espacial
	ISO 19137	Perfil principal del esquema espacial
	ISO 19123	Esquema para geometría y funciones de cobertura
	ISO 19108	Esquema temporal
	ISO 19141	Esquema para objetos en movimiento
	ISO 19111	Referencial espacial por coordenadas
	ISO 19112	Referencial espacial por identificadores Geográficos
Normas para el manejo de la información geográfica	ISO 19110	Metodología para la catalogación de Objetos
	ISO 19115	Metadatos

Fuente: Ron, F. Nora & Chávez, G. Franklin. (2012). Diseño de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDEs) de tipo biótico para los planes Ecorregionales: pacífico ecuatorial y cordillera Real oriental de The Nature Conservancy - Ecuador bajo políticas nacionales de Geoinformación, Escuela Politécnica del Ejército Sangolquí – Ecuador.

## 2.7.5 Políticas y Estándares Nacionales de Información Geoespacial

### 2.7.5.1 Políticas

Mediante Decreto N° 2250, publicado en el Registro Oficial N° 406 del 22 de noviembre del 2004, se crea el Consejo Nacional de Geoinformática - CONAGE, cuyo objetivo principal se detalla a continuación:

- Impulsar la creación, mantenimiento y administración de la Infraestructura de Ecuatoriana de Datos Geoespaciales – IEDG, regidos por los principios de relevancia, oportunidad, calidad, publicidad y accesibilidad, transparencia, interoperabilidad y descentralización. En la figura 2.10 se puede observar el esquema de la IEDG.

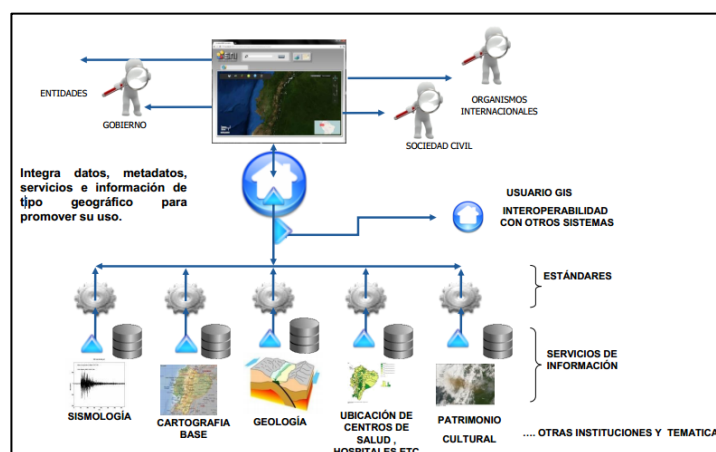


Figura 2.10 Esquema de la Infraestructura de Ecuatoriana de Datos Geoespaciales – IEDG

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. (2012). Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDEG). Lugar de publicación: ©Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES.

Mediante Acuerdo N° 151, del 2007, se expide el Estatuto Orgánico de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES, mismo que establece, entre los objetivos principales, lo siguiente:

- Proveer a los actores del Sistema Nacional de Planificación de información sistematizada, pertinente y confiable sobre aspectos relevantes de la realidad nacional; estudios e investigaciones que contribuyan a mejorar la formulación de políticas públicas y la elaboración de propuestas de desarrollo.

Y define como Misión de la Subsecretaría de Información e Investigación de la misma entidad:

- Garantizar a la población en general y, en particular, a los actores del Sistema Nacional de Planificación, el acceso a información confiable, oportuna y consistente sobre los diversos ámbitos de la realidad nacional; mediante la dirección, articulación y coordinación del Sistema Nacional de Información - SIN vinculado a la formulación de propuestas de desarrollo y diseño de políticas públicas a través de la investigación; el establecimiento de competencias apropiadas en el sector público para la planificación mediante la formación profesional; y, la implantación de procesos y metodologías que permitan operatividad entre los procesos institucionales".

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1577 del 11 de febrero de 2009, por el cual se crea el Consejo Nacional de Planificación, en su Disposición General dispone:

- Las instituciones públicas dependientes de la Función Ejecutiva que hayan creado, creen y/o administren bases de datos, deberán obligatoriamente integrar su información al Sistema Nacional de Información coordinado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo –SENPLADES, con la finalidad de evitar duplicidad de funciones y competencias.

Finalmente, se constituye mediante Registro Oficial N° 306 del 2010, en el Art. 33 del Código de Planificación y Finanzas al Sistema Nacional de Información - SNI, mismo que es definido como:

- Conjunto organizado de elementos que permiten la interacción de actores con el objeto de acceder, recoger, almacenar y transformar datos en información relevante para la planificación del desarrollo y las finanzas públicas. Mismo que contiene información de los servicios web que generan las diferentes instituciones del Estado Ecuatoriano (figura 2.11, página 75), organizada en dos sistemas: estadístico – sectorial y geográfico (figura 2.12, página 75).



Figura 2.11 Servicios Web del Sistema Nacional de Información –SIN  
Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. (2012).  
Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geospaciales (IEDEG). Lugar de publicación:  
©Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES.

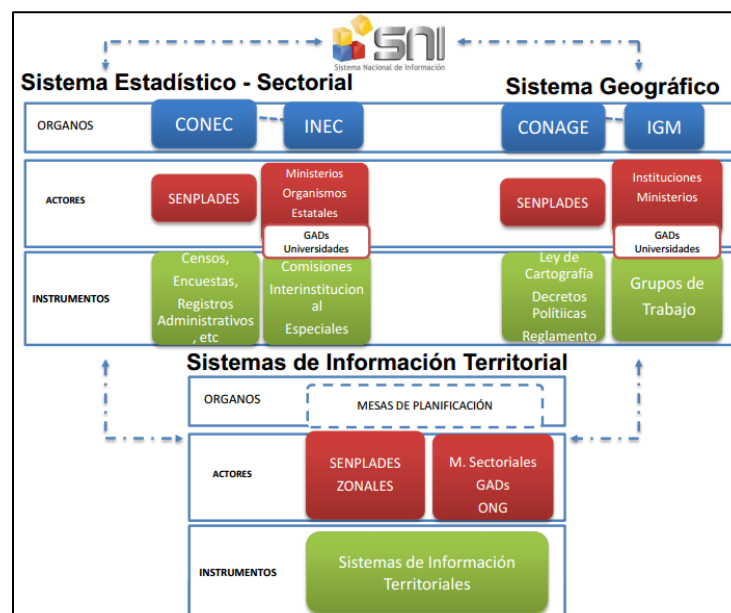


Figura 2.12 Organización del Sistema Nacional de Información – SIN  
Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. (2012).  
Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geospaciales (IEDEG). Lugar de publicación:  
©Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES.

### **2.7.5.2 Estándares y Normas**

Mediante Registro Oficial N° 269, del 01 de septiembre del 2010, se publicó políticas nacionales de Información Geoespacial, mismas que se convirtieron en normas de aplicación obligatoria en el territorio ecuatoriano. Estas normas se encuentran relacionadas a 4 áreas (la descripción de cada una la puede observar en el anexo 3, página 186):

- Generación y actualización de la geoinformación.
- Uso de la geoinformación.
- Difusión de la geoinformación.
- Entrega, intercambio y venta de información espacial.

Mediante Registro Oficial N° 288 del 28 de septiembre del 2010, se publica el Perfil Ecuatoriano de Metadatos – PEM. Contiene la especificación técnica mínima que debe cumplir toda institución pública y/o privada generadora de información espacial (raster y/o vector), para la construcción, edición y revisión de metadatos de manera que pueda otorgar funcionalidad con la búsqueda, localización, acceso, uso, distribución y transferencia de datos; basado en las normas de metadatos ISO 19115:2003 e ISO 199115-2:2009. El formato de intercambio y exportación de la plantilla PEM es en .xml, y el software utilizado para su generación es conocido como Geonetwork, desarrollado por la comunidad del mismo nombre.

De acuerdo al Consejo Superior Geográfico del gobierno de España, los metadatos informan a los usuarios sobre las características de los datos existentes de modo que sean capaces de entender “lo que representan” y “cómo lo representan” para que puedan buscar y seleccionar qué datos les interesan y sean capaces de explotarlos de la manera más eficaz posible. Para ello la información incluida en los metadatos describe: la fecha de los datos, el contenido, la extensión que cubren, el sistema de referencia espacial, el modelo de representación espacial de los datos, su distribución, restricciones de seguridad y legales, frecuencia de actualización, calidad, etc.

Mediante Registro Oficial N° 378 del 04 de febrero del 2011, se publica los Datos Geográficos Marco, cuyo objetivo es Clasificar los Datos Geográficos Marco y establecer los principios de orden y jerarquía, mediante un sistema de clasificación acorde con la realidad nacional, que sea utilizado por las instituciones productoras de información que integran el Sistema Nacional de Información -SNI-, en el marco de la infraestructura ecuatoriana de datos geoespaciales. En la tabla 2.4 (página 78) se presenta un resumen de los datos geográficos marco.

Tabla 2.4 Clasificación de los Datos Geográficos Marco

Datos			
Fundamentales		Básicos	Valor Agregado
Referencia geodésica	Geoestadísticos		
Límite internacional continental	Recursos naturales	Geología, geomorfología, recursos minerales	No se establece una subdivisión en grupos para los datos de valor agregado o temático, por haber tantos temas como especializaciones hay dentro de las ciencias
Límite marítimo internacional		Hidrología	
Límite provincial		Meteorología	
Límite cantonal		Hidrogeología	
Límite parroquial		Edafología	
Altimetría		Uso de la tierra	
Batimetría		Cobertura vegetal	
Datos de sensores remotos			
Infraestructura vial		Cuenca hidrográfica	
Redes hidrográficas			
Nombres geográficos	Sistema nacional de áreas protegidas	Subsistema autónomo descentralizado	
		Subsistema comunitario	
		Subsistema privado	
	Biodiversidad		
	Catastro		
	Amenaza natural		

Fuente: Registro Oficial N° 378 del 04 de febrero del 2011

El uso de estas políticas y estándares nacionales garantizan la producción de información geoespacial útil, oportuna y estandarizada para satisfacer las necesidades en la toma de decisiones del Estado a través de la generación de la



Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales - IEDG, así como el cumplimiento del objetivo general del CONAGE, en especial la accesibilidad e interoperabilidad entre la información de las diferentes instituciones generadoras de información cartográfica (Registro Oficial, N° 269).

## **2.8 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS**

Como herramientas de Gestión de Base de Datos se pueden distinguir: el Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) PostgreSQL con su extensión espacial PostGIS, usando para ello pgAdminIII como plataforma de administración y desarrollo para PostgreSQL.

En el presente proyecto se utilizará una plataforma completa de aplicaciones geoespaciales llamada OpenGeo Suite, misma que contiene todo lo necesario para hacer la aplicación web de mapas de este proyecto.

De acuerdo a MappingGis (2013) la plataforma OpenGeo Suite se encuentra:

- Totalmente basado en la web, lo que permite escapar de las viejas aplicaciones SIG de escritorio.
- Arquitectura verdaderamente flexible.
- Utiliza las herramientas que desee el usuario, sin depender de un único proveedor.

- Diseñado con la idea de compartir.
- Funciona bien con los sistemas existentes (propietarios u open source), que incluye Google, Oracle, ESRI y Microsoft, está completamente construido con componentes de código abierto y garantiza un rápido proceso de desarrollo, con una comunidad detrás que participa y una viabilidad de proyecto a largo plazo.
- Posee robustos componentes geoespaciales.
- Se encuentra construido sobre PostGIS, una base de datos espacial; GeoServer, un servidor de datos y mapas compatible con los estándares; GeoWebCache, un acelerador de la visualización de los mapas y servidor de de mapas; y GeoExt, un cliente API de mapas construido sobre OpenLayers.
- Un servidor de mapas rápido y de alto rendimiento. OpenGeo Suite se ha diseñado para manejar millones de peticiones por hora. Utiliza las herramientas embebidas como Suite Analytics para ver y administrar la carga del servidor.

Los componentes del OpenGeo Suite es un stack o pila de software geoespacial totalmente abierto para la publicación de datos en la web. El conjunto incluye el siguiente software (figura 2.13, página 81):

- Una base de datos espacial – PostGIS.
- Un servidor de datos espaciales – GeoServer.

- Una herramienta de gestión de composiciones de mapa basado en un navegador web – GeoExplorer.
- Un cache de map tiles – GeoWebCache.
- Un cliente de mapas web - OpenLayers y GeoExt.

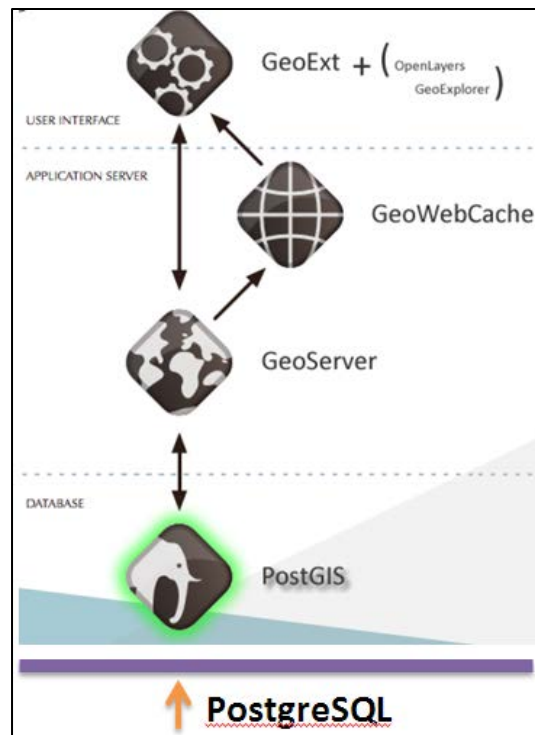


Figura 2.13 Componentes de la plataforma OpenGeo Suit.  
Fuente: MappingGis (2013)

### 2.8.1 PostgreSQL

PostgreSQL se lo considera como un sistema de gestión de bases de datos (Sistema Gestor de Base de Datos, SGBD), en inglés database management system

(DBMS), basado en Open Source. Esto quiere decir que el código fuente del programa está disponible a cualquier persona libre de cargos directos, permite a cualquiera colaborar con el desarrollo del proyecto o modificar el sistema para ajustarlo a sus necesidades (Báez, 2013).

### **Características**

PostgreSQL ofrece muchas características modernas como son (The PostgreSQL Global Development Group):

- Consultas complejas.
- Claves ajenas también denominadas llaves ajenas o llaves foráneas (foreign keys).
- Disparadores (triggers).
- Vistas.
- Integridad transaccional.
- Acceso concurrente multiversion (no se bloquean las tablas ni las filas cuando un proceso escribe).

A su vez, PostgreSQL puede ser extendido por el usuario en múltiples formas, por ejemplo añadiendo nuevos (The PostgreSQL Global Development Group):

- Tipos de datos

- Funciones
- Operadores
- Funciones de agregación
- Métodos de indexación
- Lenguajes para crear procedimientos (Procedural languages)

Además, debido a la licencia libre, PostgreSQL puede ser usado, modificado y distribuido libre de costos para cualquier propósito, sea privado, comercial o académico.

Existen interfaces gráficas libres que permiten la administración de PostgreSQL, facilitando la administración de las bases de datos y haciendo los procesos más automáticos. Una de ellas es pgAdminIII, utilizada en el desarrollo de este proyecto.

### **2.8.2 pgAdmin III**

pgAdminIII es una plataforma de interfaz gráfica y una base de datos Open Source de administración y desarrollo para PostgreSQL, considerada la más avanzada a nivel mundial (IGN, 2010).

#### **Características**

pgAdminIII está diseñada para resolver las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas simples de SQL hasta desarrollar base de datos complejas (pgadmin.org).

pgAdminIII está disponible en más de una docena de idiomas y tiene la característica de ser operable bajo multiplataforma (LINUX, Windows, Solaris, Mac, etc.).

### **2.8.3 PostGIS**

PostGIS es una extensión del sistema de bases de datos PostgreSQL que permite almacenar objetos SIG (Sistemas de Información Geográfica) en dicha base de datos.

Es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos PostgreSQL para su utilización en Sistemas de Información Geográfica, de manera muy parecida a la SDE (Spatial Database Engine) de ESRI o a la extensión espacial de Oracle. PostGIS sigue la especificación SFS (Simple Features Specification for SQL) del OGC-Open GIS Consortium (Báez, 2013).

#### **Características**

PostGIS añade el soporte para objetos geográficos a la base de datos PostgreSQL. Permite al SGBD PostgreSQL la gestión de objetos

geográficos. PostGIS sigue la norma OpenGIS referente a bases de datos SQL conocida como “Simple Features Specifications for SQL” que define (PostGIS Refractions Research):

- Tipos de objetos GIS estándar: puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos y colecciones geométricas.
- Funciones necesarias para manipularlos.
- Tablas de metadatos.
- SPATIAL\_REF SYS (relativa al sistema de referencia espacial).
- GEOMETRY\_COLUMNS (referente al tipo de geometría).

### **Funcionalidades**

El Consortium PostGIS/PostgreSQL - OGC-Open GIS (2012) define las siguientes funcionalidades de PostGis:

- Objetos/entidades simples:
  - Puntos
  - Líneas poligonales (LineString)
  - Polígonos (con islas)
  - Multipuntos
  - Multilíneas poligonales
  - Multipolígonos

- Conjuntos de geometrías
- La representación de los textos se realiza según el formato Well-Known Text del OGC
- Soporte para las representaciones Well-Known Text y Well-Known Binary de objetos geográficos.
- Funciones de análisis simple geoespacial.
- Objetos de extensión de PostgreSQL JDBC (Java Database Connectivity) correspondientes a las geometrías.
- Soporte para las funciones de acceso OGC según la definición del Simple Features Specification.

#### **2.8.4 GeoServer**

GeoServer es un servidor de código abierto escrito en Java que permite a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales; se encuentra diseñado para la interoperabilidad, GeoServer publica los datos de cualquier fuente de datos espaciales utilizando estándares abiertos, a partir de un servidor web (MappingGis 2013) (figura 2.14).



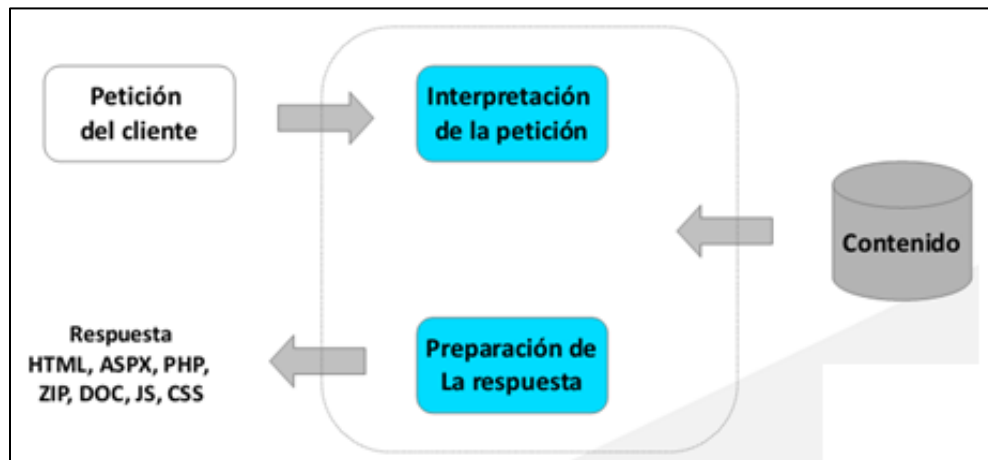


Figura 2.14 Conceptos básicos de un servidor  
Fuente: MappingGis 2013

En el servidor web, al solicitar una página web, la petición realizada adopta la forma de una URL, por ejemplo <http://example.com/some/path/page.html>.

Es posible solicitar diferentes tipos de archivos a través de HTTP, no sólo páginas HTML:

- <http://example.com/some/path/image.jpg>
- <http://example.com/some/path/archive.zip>
- <http://example.com/some/path/data.xml>

El servidor GeoServer puede leer de muchas fuentes de datos diferentes, desde archivos guardados en el disco local a bases de datos externas. A continuación se mencionan los formatos de datos más comunes soportados por GeoServer.

- Archivos:
  - Shapefile
  - GeoTIFF
  - ArcGrid
  - JPEG2000
  - GDAL formats
  
- Bases de datos:
  - PostGIS
  - ArcSDE
  - Oracle Spatial
  - DB2
  - SQL Server

Para dar respuestas a solicitudes realizadas por el usuario, Geoserver utiliza protocolos estándares open web que establece la OpenGeospatial Consortium (OGC), una organización de estándares. GeoServer es un servidor de alto rendimiento compatible con la certificación Web MapService (WMS), y de hecho es la implementación de referencia de las normas OGCWeb Feature Service (WFS) y Web Coverage Service (WCS).

Es decir GeoServer puede emplear como protocolo para hacer las solicitudes de los datos geográficos Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS). A continuación se presentan unos gráficos sobre la petición del cliente al servidor de

mapas web, de forma general en la figura 2.15 y para cada uno de los protocolos en las figuras 2.16 y 2.17 (página 90).

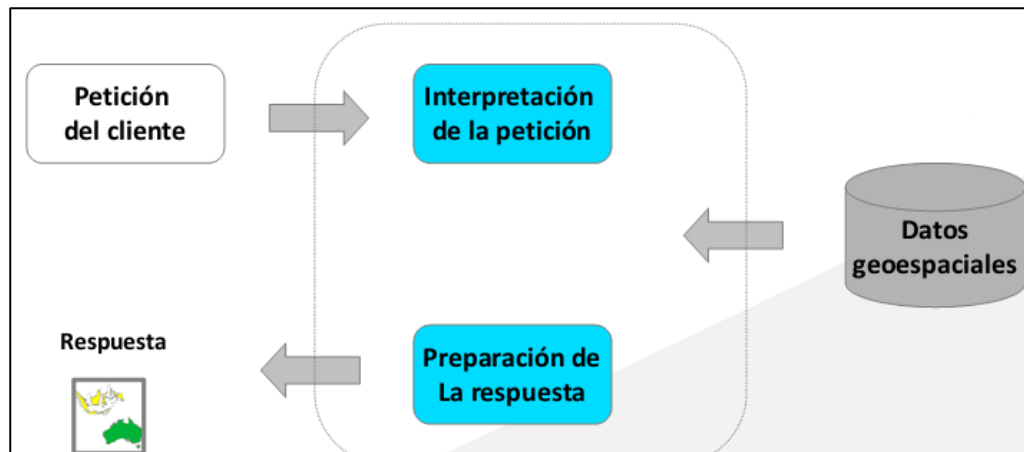


Figura 2.15 Conceptos básicos de un servidor de mapas web  
Fuente: MappingGis 2013

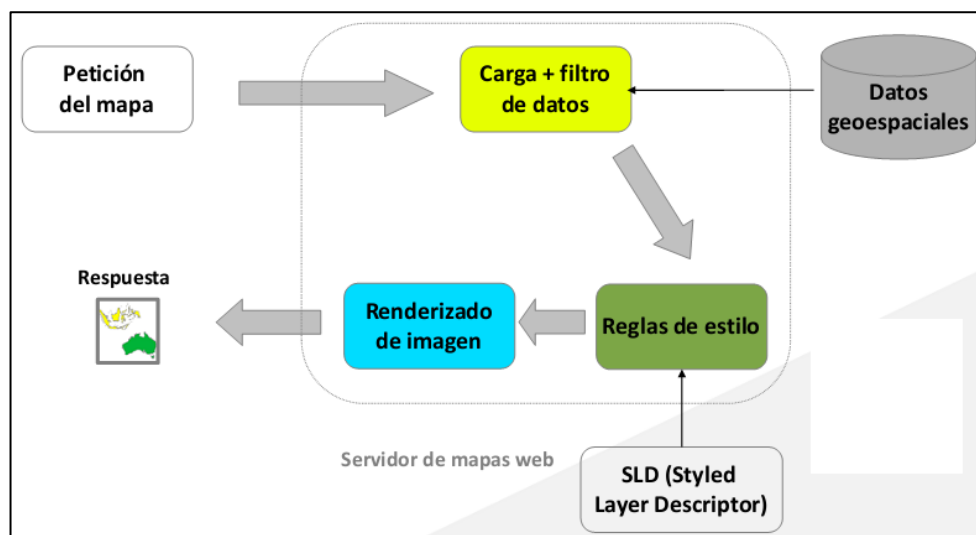


Figura 2.16 Conceptos básicos de un servidor de mapas web usando protocolo Web Map Service (WMS)  
Fuente: MappingGis 2013

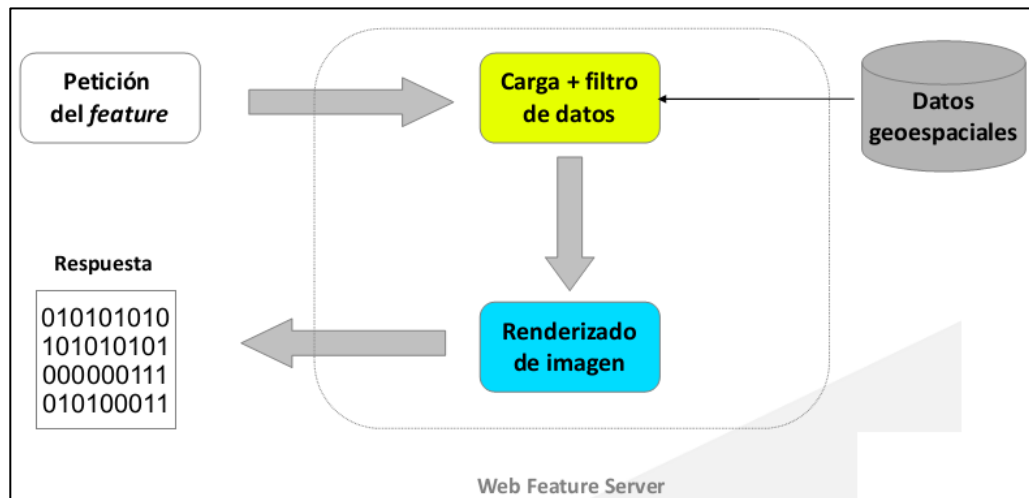


Figura 2.17 Conceptos básicos de un servidor de mapas web usando protocolo Web Feature Service (WFS)

Fuente: MappingGis 2013

### 2.8.5 GeoExplorer

Se define a Geoexplorer como una interfaz basada en un navegador para componer y publicar aplicaciones de mapas web, se puede también dar estilo a las capas y editar las fuentes de datos origen (MappingGis, 2013).

Esta herramienta es usada para montar rápidamente mapas de GeoServer o cualquier OGC web mapping server (WMS), y se integran con los mapas alojados, como Google Maps y OpenStreetMap. Se puede también editar la información de estilo de un mapa, insertar mapas que se realice en cualquier página web o imprimir mapas en formato PDF.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

El proyecto “Nuevo Modelo de Gestión Educativa” del Ministerio de Educación como entidad que apoyó este proyecto de tesis, fue fuente de información principal. En este capítulo se presenta inicialmente un proceso metodológico identificando dos ámbitos de trabajo: lo referente al sistema educativo y al visor de mapas en la web, este proceso se lo presenta en la figura 3.1 (página 92).

#### **3.1 SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA USADA**

El proceso para los dos temas, educativo y visor de mapas web comenzó con la recopilación de información:

- **Para el caso de la información geográfica de la zona de estudio:** se requirió de cartografía base del Distrito Metropolitano de Quito, cartografía censal, ubicación geográfica de los establecimientos educativos y límites de distritos y circuitos educativos. Esta información fue solicitada a las instituciones rectoras correspondientes: Ilustre Municipio del Cantón Quito, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, Ministerio de Educación.

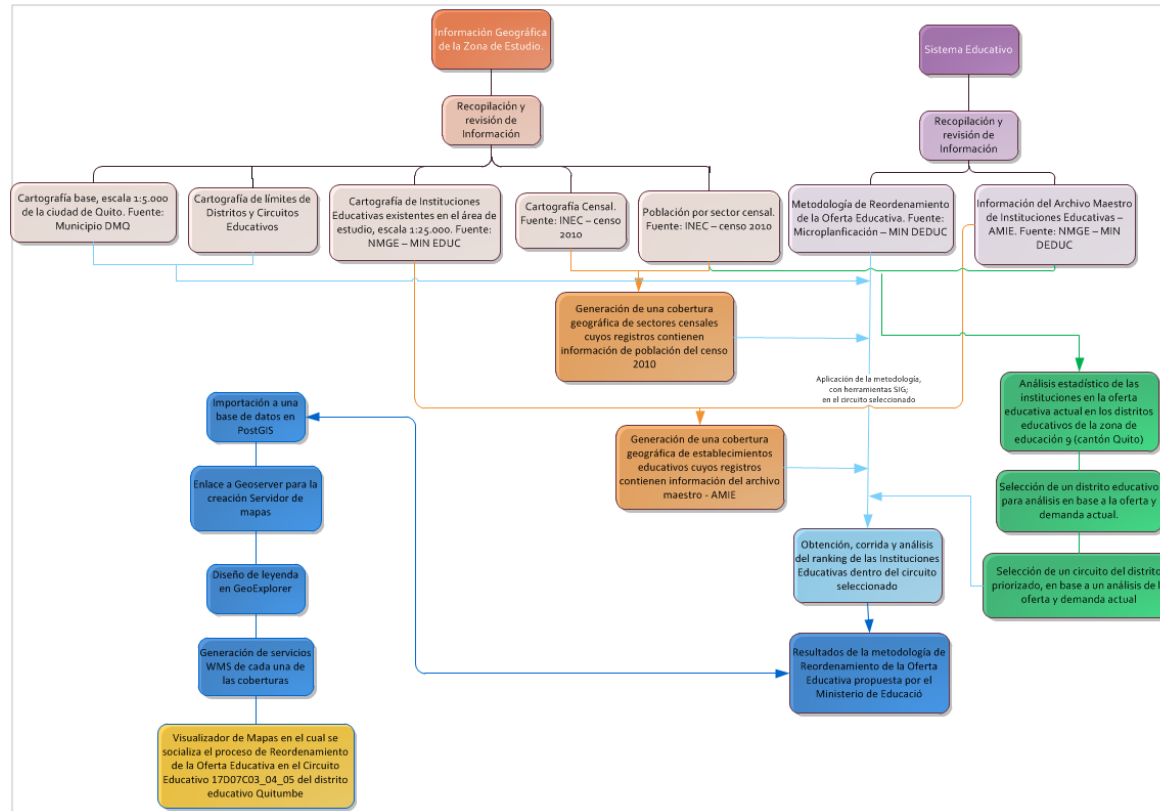


Figura 3.1 Metodología general del proyecto  
Fuente: Autor del proyecto

Con esta información se generaron dos coberturas geográficas: la primera de sectores censales enlazada a la información de población del censo realizado el año 2010; y la segunda cobertura contiene la ubicación de los establecimientos educativos al cual se encuentra enlazada información del archivo maestro de instituciones educativas – AMIE al corte 2012-2013 inicio.

- **Para el caso de la información del sistema educativo:** se contó con información del archivo maestro de instituciones educativas – AMIE al corte 2012-2013 inicio, así como también de información de la guía metodológica del Reordenamiento de la Oferta Educativa.

Con la información del archivo maestro de instituciones educativas - AMIE, se obtuvo información de la oferta estudiantil al período 2012 -2013 existente en los distritos y circuitos educativos de la Subsecretaría del Distrito Metropolitano de Quito y la demanda se la obtuvo de la información de población por sector censal (cada uno de los sectores censales fueron catalogados con el código de distrito y circuito al que pertenecen con ayuda de las coberturas de distrito y circuito educativo) proyectada al año 2013.

Finalizado este proceso, se realizó un análisis de oferta vs demanda de los servicios educativos presentes en los distritos y circuitos de la Subsecretaría del Distrito Metropolitano de Quito -Zona 9, con el objetivo de seleccionar un

distrito y circuito que presenten mayores valores de déficit de cobertura en los servicios educativos.

Una vez que se identificó y seleccionó un distrito y circuito se procedió a aplicar la metodología del Reordenamiento de la Oferta Educativa, para lo que fue necesario contar con las coberturas de sectores censales (cuyos registros contienen información de población del censo 2010), establecimientos educativos (cuyos registros contienen información del archivo maestro), cartografía base del Distrito Metropolitano de Quito, límites de distritos y circuitos educativos.

Los resultados de la aplicación de la metodología del Reordenamiento de la Oferta Educativa, así como también las coberturas antes mencionadas fueron ingresados al visor de mapas web.

- **Para el caso del visor de mapas web:** en su desarrollo se utilizaron las siguientes herramientas de gestión de base de datos:
  - PostgreSQL como gestor de base de datos.
  - PostGIS módulo que soporta objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en Sistema de Información Geográfica.



- PgAdmin interfaz gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, a través del PostGis.
- GeoServer como un servidor de código abierto escrito en Java que permite a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales, mediante la publicación de servicios en formato .wms.
- Geoexplorer como cliente de mapas.

A continuación se explican los procesos de selección del área de aplicación del proyecto (distrito y circuito educativo), aplicación de la metodología del Reordenamiento de la Oferta Educativa y desarrollo del visor de mapas web.

### **3.2 SELECCIÓN DE UN DISTRITO Y CIRCUITO EDUCATIVO DE LA ZONA 9.**

Para seleccionar el distrito y circuito educativo en el que se enfocó el desarrollo del proyecto, se requirió principalmente de información estadística educativa que permita identificar el nivel de cobertura de los servicios existente en cada uno de los distritos educativos de la coordinación zonal de educación 9 en el período 2012-2013, para esto se procesó información de población estudiantil de las instituciones educativas que pertenecen a cada uno de los distritos educativos de la población que asiste normalmente a clases a establecimientos educativos de educación regular y de todos los sostenimientos (fiscal, Fiscomisional, particular y municipal); se utilizó también información de población total en edad escolar registrada en el INEC, para

esto se identificó los sectores censales que corresponden a cada uno de los distritos y circuitos educativos presentes en la coordinación zonal de educación 9. Para este proceso se calculó en cada uno de los distritos educativos:

- El numérico de la población en edad escolar que comprende a los alumnos entre 3 y 17 años, registrada en el período 2012-2013, en base a la información registrada en el AMIE.
- Numérico de la población en edad escolar (3-17 años), que residen en distritos educativos cuya oferta educativa no atiende a la población total registrada en el área, para este proceso se utilizó información registrada en el AMIE e INEC.
- Numérico del rezago escolar existente en la población en edad escolar (3-17 años), para este proceso se utilizó información registrada en el INEC.
- Numérico de población en edad escolar que es atendida por establecimientos educativos fiscales, fiscomisionales, particulares y municipales; para este proceso se utilizó información registrada en el AMIE.
- Identificación de zona urbana o rural en donde se encuentra ubicado el distrito y circuito educativo, en base a la división política administrativa registrada en el INEC.

Los criterios utilizados para analizar y seleccionar un distrito y circuito en la zona 9 fueron los siguientes:

- Distrito y/o circuito que presentó mayor demanda de población en edad escolar (entre 3 y 17 años).
- Distrito y/o circuito que presentó mayor población en edad escolar (entre 3 y 17 años) que no es cubierta por los servicios educativos que este oferta en los 3 niveles inicial, básica y bachillerato.
- Distrito y/o circuito que presentó mayor población en edad escolar (entre 3 y 17 años) que abandonó sus estudios (deserción escolar).
- Distrito y/o circuito que presentó una población estudiantil atendida mayoritariamente por establecimientos de sostenimiento particular.

### **3.3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL REORDENAMIENTO DE LA OFERTA EDUCATIVA EN EL DISTRITO Y CIRCUITO SELECCIONADO**

- Para este proceso se utilizó información de población estudiantil comprendida en las edades de 3 a 17 años, así como también población total, esta información fue facilitada por el INEC, a nivel de sector censal.
- Se utilizó también información educativa referente a número de: establecimientos fiscales, alumnos registrados que asisten normalmente a clases por grado de nivel educativo (primero de básica a tercer año de bachillerato), docentes por establecimiento educativo; esta información fue proporcionada por el Ministerio de Educación.

- En lo referente a información cartográfica se utilizó los límites de los distritos y circuitos educativos, ubicación geográfica de establecimientos educativos, proporcionado por el Ministerio de Educación; cartografía base del Distrito Metropolitano de Quito, proporcionado por el Municipio de Quito a escala 1:5000.
- Se seleccionó al distrito y circuito educativo en el que aplicó la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa, mediante los criterios que se detallaron en la página 97.
- Al circuito educativo seleccionado se identificó los niveles educativos que se ofertan, número de estudiantes matriculados, número de docentes, tipo de sostenimiento.
- Se calculó el déficit de cobertura educativa existente en el circuito educativo seleccionado.
- Para aplicar la fórmula del índice de selección de establecimientos ejes se procedió a calcular los valores de Población de Influencia de la institución, Matrícula, Ratio Alumno/Docente, Ratio metros cuadrados por alumno, Tenencia de la Institución Educativa.
- Una vez que se identificó los posibles establecimientos ejes, se procedió a analizar uno a uno si cumplieron o no los parámetros descritos en las páginas 45 y 46.
- Con el listado de los posibles establecimientos eje, se identificó el tratamiento a ser aplicado en las instituciones del circuito seleccionado y el tipo de establecimiento eje que será.

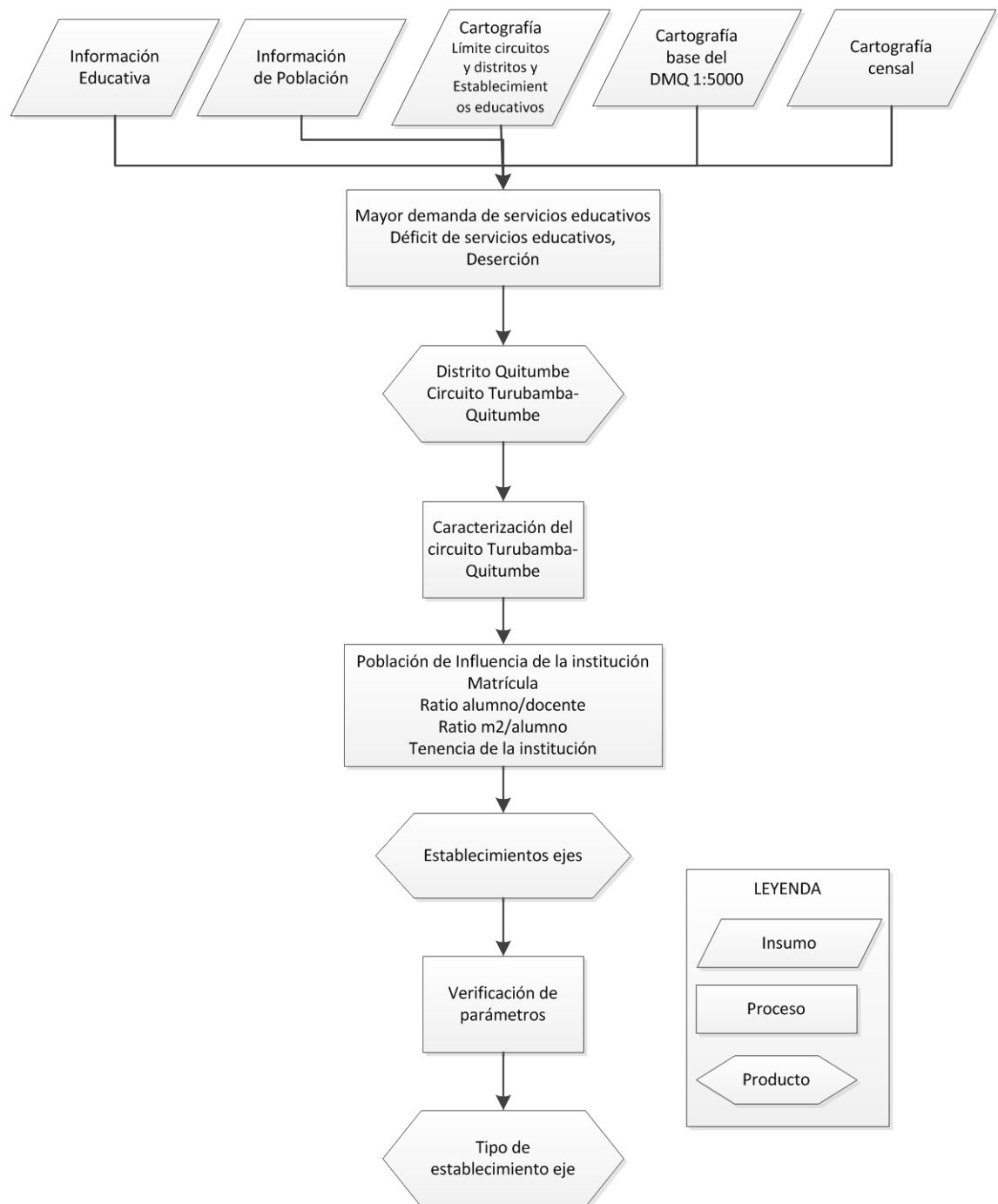


Figura 3.2 Flujo de datos para el cálculo de los establecimientos ejes

Fuente: Autor

El proceso de cálculo de la población de influencia para cada uno de los establecimientos educativos fue manual y requirió la inversión de un tiempo considerable, por tal motivo se realizó un modelo para automatizar este proceso. En la figura 3.3 se presenta el modelo generado.

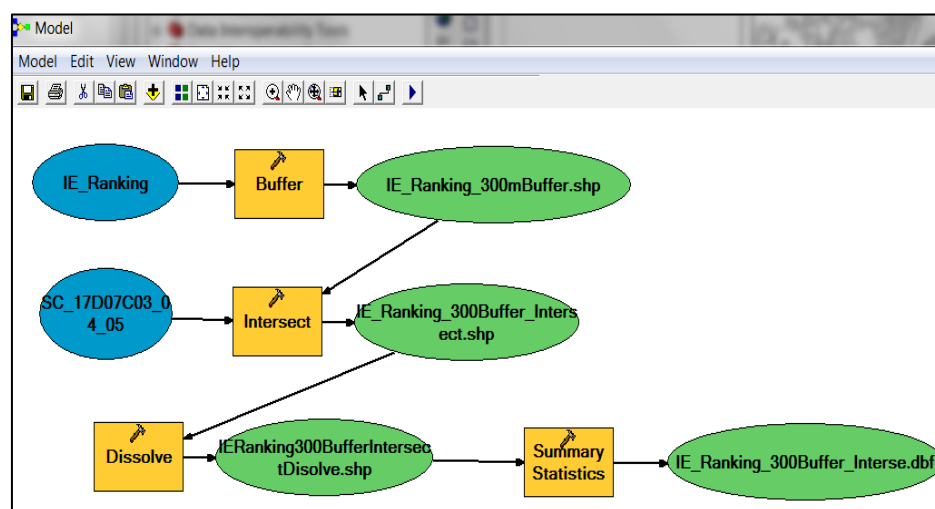


Figura 3.3 Modelo automatizado para el cálculo de la población de influencia

Fuente: Autor, Model Builder

### 3.4 DESARROLLO DEL VISOR DE MAPAS WEB

#### 3.4.1 Compilación de la información:

En el desarrollo de este presente proyecto, se contó con la siguiente información del Distrito Metropolitano de Quito; en el anexo 4 (página 193) se presenta una tabla descriptiva con los datos recopilados:

- Información cartográfica:
  - Cartografía base de la ciudad de Quito, a escala 1:5.000:
    - predios
    - barrios
    - ejes viales
    - límite de parroquias urbanas
  - Límite de distritos administrativos
  - Límite de circuitos educativos
  - Instituciones educativas
  - Límite de sectores censales
  
- Información estadística social
  - Base de datos estadística de instituciones educativas
  - Base de datos estadística de edades simples por sector censal

Es necesario homogenizar las propiedades de la información cartográfica para su uso, para esto se requirió que toda la información del área de estudio del proyecto se encuentre en coordenadas planas, en el sistema WGS 84, Zona 17 Sur.

La información en formato .shp se exportó a una base de datos en formato .mdb (figura 3.4, página 102). Para realizar este procedimiento se utilizó el software ArcGis 9.3 (licencia estudiantil).

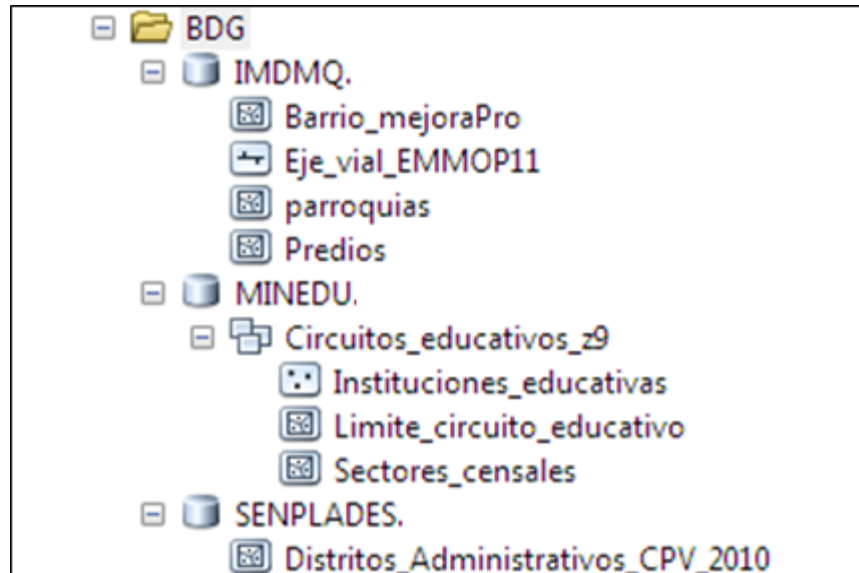


Figura 3.4 Información recopilada  
Fuente: Nuevo Modelo de Gestión Educativa

### 3.4.2 Estructuración de la información:

Finalizada la etapa de compilación de la información y mediante el uso del software ArcGis 9.3 (licencia estudiantil), se procedió a analizar cada uno de los geodatos recopilados, posterior a esto, se los organizó y clasificó en base a su temática, de acuerdo al Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0, generado por el Consejo Nacional de Geoinformática – CONAGE, publicado en mayo del 2013.

Se cuenta con un total de 8 coberturas geográficas, mismas que fueron organizadas dentro de sus respectivas categorías y subcategorías (figura 3.5, página



104), de acuerdo a las definiciones presentadas en el archivo Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0 y de acuerdo a la temática que presenta cada una de las coberturas. Esta organización se presenta en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Identificación de códigos, categorías y subcategorías de la información recolectada de acuerdo al Catálogo de Objetos Nacional

Código	Categoría	Subcategoría	Objeto Geográfico
B	Geografía Socioeconómica	Educación	Instituciones educativas Límite del circuito educativo Sector censales
C	Infraestructura de Transporte	Transporte terrestre	Eje vial
H	Demarcación	Límites administrativos de planificación y prestación de servicios.	Barrios de Distritos administrativos y Parroquias de Predios

Fuente: Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0 SENPLADES

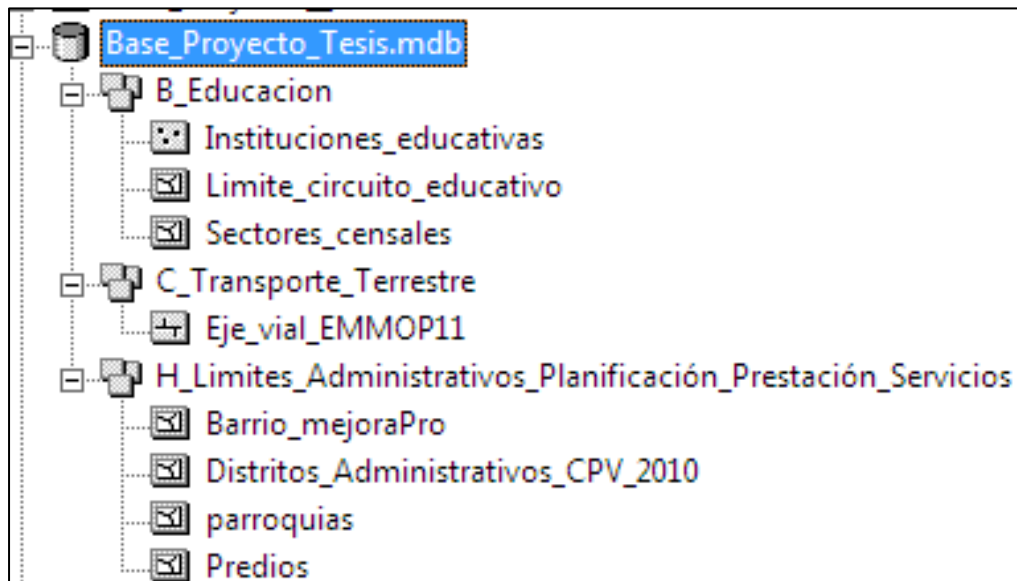


Figura 3.5 Estructura de la base de datos geográfica, en base al Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0  
Fuente: Nuevo Modelo de Gestión Educativa

Cada objeto geográfico posee valores de dominio y atributo, la versión 1.0 del Catálogo Nacional de Objetos Geográficos no presenta estos niveles, de acuerdo a la información presentada en la publicación, esta información será abordada en una versión 2.0, una vez que el contenido de la información sea validada por las instituciones responsables de la generación y mantenimiento del dato.

En base a lo expuesto anteriormente, en el anexo 5 (página 195) se presenta un diccionario de datos de los atributos y dominios presentes en cada una de las coberturas de la base de datos geográfica aplicada en el presente proyecto.

### **3.4.3 Corrección Topológica:**

Se considera a la topología como una colección de reglas que, acopladas a un conjunto de herramientas y técnicas de edición, permite a las geodatabases modelar relaciones geométricas con mayor precisión y garantizar mayor calidad de los datos. Así como también describe cómo las entidades se pueden relacionar espacialmente (Ron, et. al., 2012).

Se reparó la geometría de los elementos geográficos que presentaron áreas o distancias negativas y se realizó una limpieza topológica para cada una de las coberturas y entre las mismas, con la finalidad de obtener una cartografía corregida, este proceso se realizó mediante las herramientas del Software ArcGis 9.3; mismo que implementa una topología a través de un conjunto de reglas que definen cómo las entidades pueden compartir un espacio geográfico y un conjunto de herramientas de edición que trabajan con entidades que comparten geometría de manera integrada. La topología fue almacenada en una geodatabase como una o más relaciones que definen cómo las entidades en una o más clases de entidad comparten geometría.

Se realizó la corrida de todas las reglas topológicas establecidas para controlar las relaciones espaciales permitidas entre elementos de una misma capa, entre distintas capas (anexo 6, página 226).Adicional a esto se revisó las relaciones de integridad espacial del conjunto de datos, al conservarse relaciones de existencia y ubicación espacial, cuidando las relaciones espaciales de adyacencia, proximidad y

conectividad entre características geográficas, este proceso no se realizó para la cobertura de sectores censales debido a sus características propias.

#### **3.4.4 Migración a la Base de Datos PostgreSQL:**

Antes de iniciar la migración de la información recolectada al sistema de gestión de bases de datos PostgreSQL, se requirió que:

- Las coberturas deben tener una extensión .shp.
- Instalar la plataforma OpenGeo Suite, el proceso de instalación se encuentra en el anexo 7 (página 239).

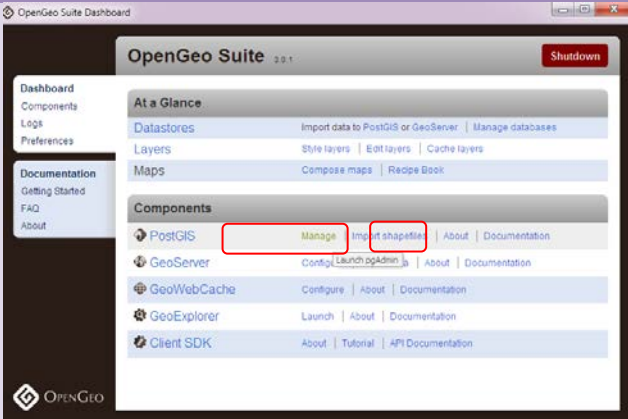
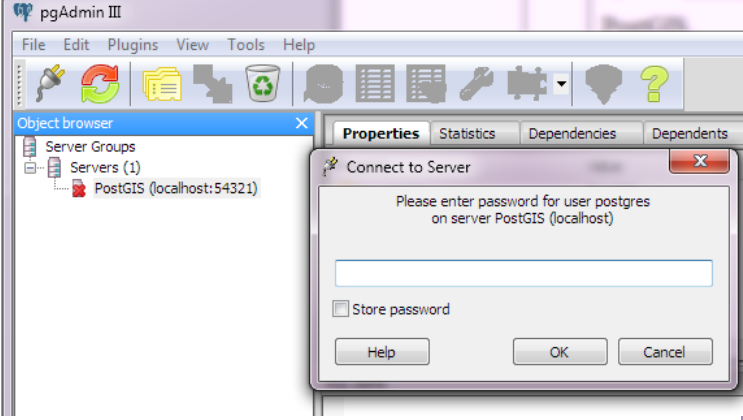
Para realizar la migración de los datos a PostgreSQL, se realizó:

1. Crear una base de datos:

PostgreSQL posee una plantilla de datos denominada “template\_postgis” que se la puede usar para iniciar una nueva base de datos, de tal manera que la nueva base de datos recibe automáticamente una copia de toda la plantilla; se utilizó esta plantilla para la base de datos para crear la nueva base de datos, misma que poseerá también capacidad espacial.

A continuación, en la tabla 3.2 describe el proceso usado para crear la base de datos “Zona9DistritoQuitumbe” usada en el presente proyecto, en PostgreSQL a través de su módulo PostGIS y su aplicación gráfica PgAdmin:

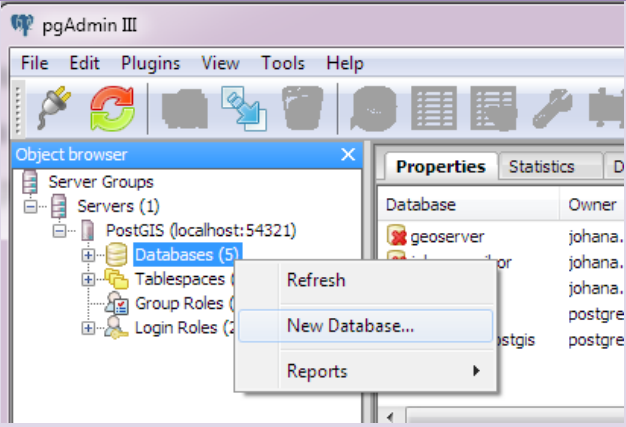
Tabla 3.2 Proceso para crear una base de datos en PostgreSQL

N°	Proceso	Imagen
1.	<p>Se inició la plataforma OpenGeo Suite, y se seleccionó el panel <i>Dashboard</i>.</p> <p>A continuación se seleccionó la opción <i>manage</i> en el componente PostGIS.</p>	
2.	<p>Se realizó clic derecho sobre <i>PostGIS (localhost)54321</i> y se seleccionó <i>connect</i>.</p> <p>Se ingresó la contraseña: <i>postgres</i></p>	

Continúa

Continuación de la tabla 3.2

3. Se hizo clic derecho sobre el elemento *Databases* y a continuación se seleccionó *New Database*.



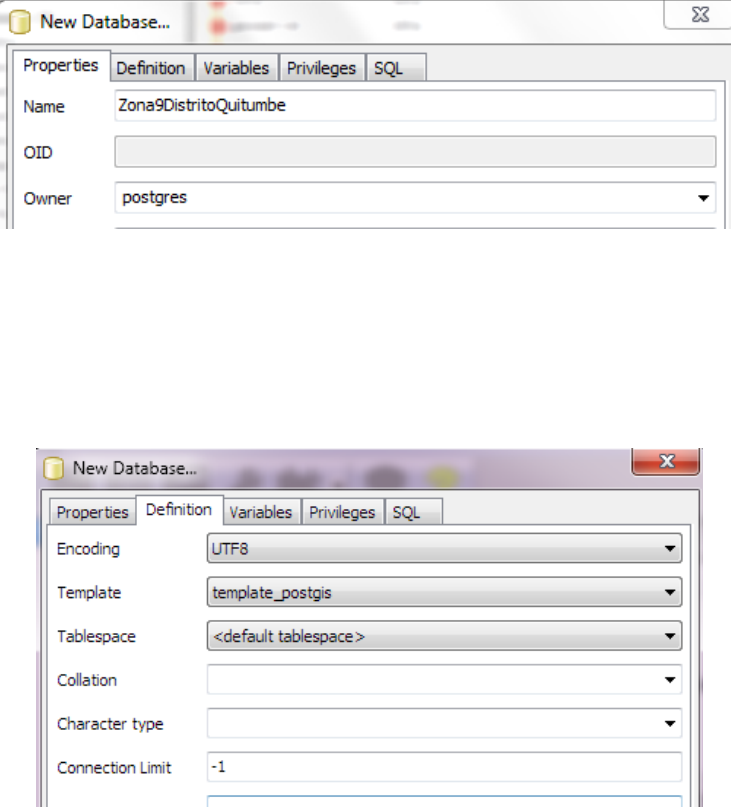
4. Se llenó la siguiente información:

Pestaña *Properties*:

- Name: Zona9DistritoQuitumbe
- Owner: postgres

Pestaña *Definition*

- Encoding: UTF8
- Template: template\_postgis



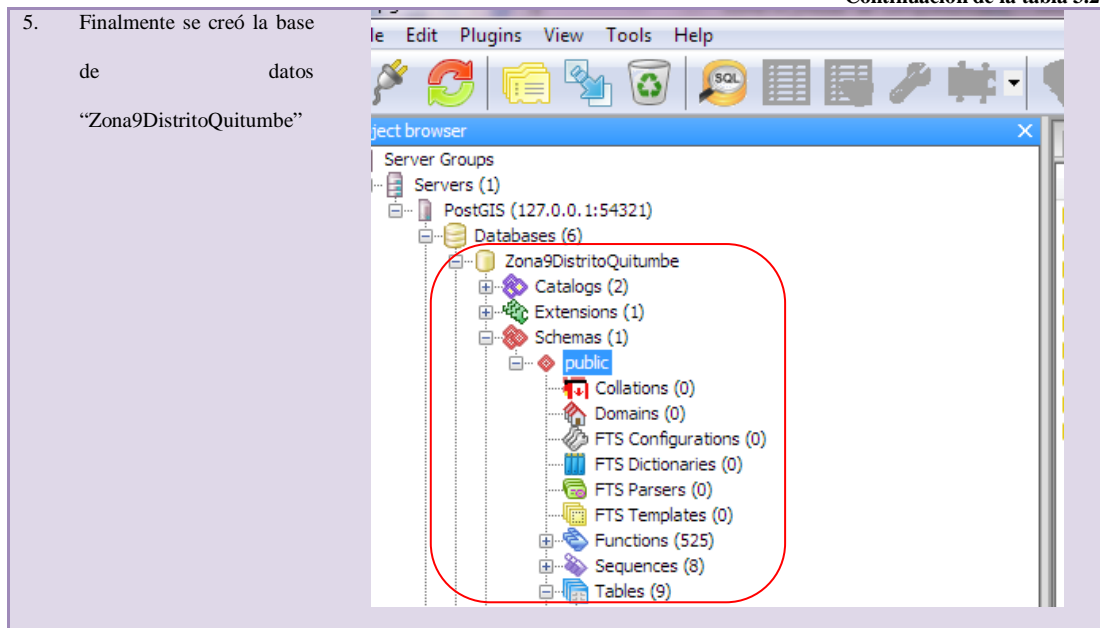
The 'New Database...' dialog box is shown with two tabs: 'Properties' and 'Definition'. The 'Properties' tab is active, showing the following fields:

Field	Value
Name	Zona9DistritoQuitumbe
OID	
Owner	postgres

The 'Definition' tab is also visible, showing the following fields:

Field	Value
Encoding	UTF8
Template	template_postgis
Tablespace	<default tablespace>
Collation	
Character type	
Connection Limit	-1

Continuación de la tabla 3.2



Fuente: PostGis v.1.14.3

Una vez que se creó la base de datos "Zona9DistritoQuitumbe" bajo la plantilla `template_postgis`, esta automáticamente poseía 525 funciones PostGIS, así como una tabla y dos vistas:

- `Spatial_ref_sys`: define los sistemas de referencia especial que se conocen de la base de datos, N° 3.911 (figura 3.6, página 110)

	srid [PK] integer	auth_name character vai	auth_srid integer	srtext character vai	proj4text character vai
1	2000	EPSG	2000	PROJCS["Ang+proj=tmerc	
2	2001	EPSG	2001	PROJCS["Ant+proj=tmerc	
3	2002	EPSG	2002	PROJCS["Dow+proj=tmerc	
4	2003	EPSG	2003	PROJCS["Gre+proj=tmerc	
5	2004	EPSG	2004	PROJCS["Mon+proj=tmerc	
6	2005	EPSG	2005	PROJCS["St.+proj=tmerc	
7	2006	EPSG	2006	PROJCS["St.+proj=tmerc	
8	2007	EPSG	2007	PROJCS["St.+proj=tmerc	
9	2008	EPSG	2008	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
10	2009	EPSG	2009	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
11	2010	EPSG	2010	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
12	2011	EPSG	2011	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
13	2012	EPSG	2012	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
14	2013	EPSG	2013	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
15	2014	EPSG	2014	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
16	2015	EPSG	2015	PROJCS["NAD+proj=tmerc	
17	2016	EPSG	2016	PROJCS["NAD+proj=tmerc	

3911 rows.

Figura 3.6 Sistemas de referencia espacial presentes en PostGIS  
Fuente: Fuente: PostGis v.1.14.3

- `Geometry_columns` y `Geography_columns`: definen la dimensión, geometría y el sistema de referencia espacial para cada una de las tablas en PostGis.

Para el caso de la información presente del proyecto se utilizó el sistema de referencia WGS84, coordenadas geográficas mundiales, cuyo código de proyección usado en PgAdmin es 4326.

## 2. Cargar los datos:

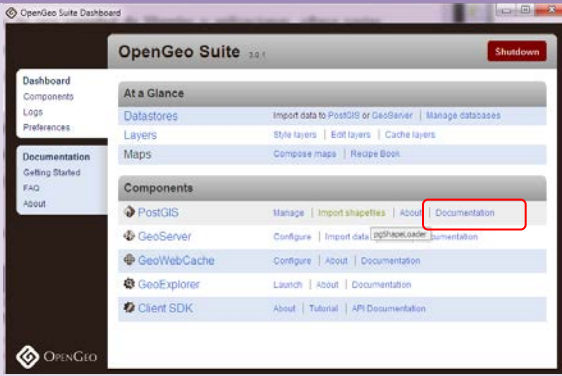
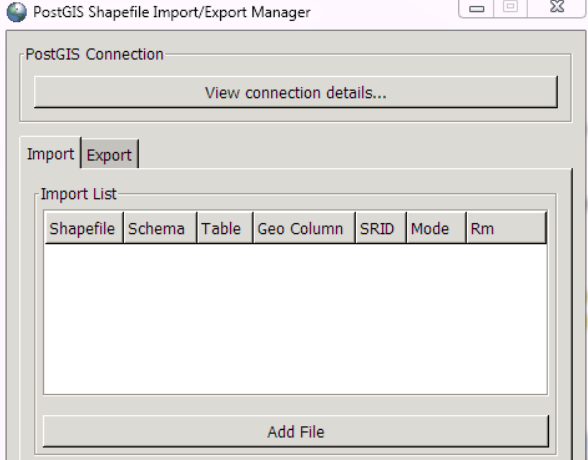
PostGIS tiene soporte de una variedad de librerías y aplicaciones, ofrece varias opciones para la carga de datos en varios formatos. En el presente



proyecto para la carga de datos se utilizó el plugin *pgShapeLoader* de la plataforma OpenGeo Suite.

A continuación se describe el proceso de carga de datos (tabla 3.3), de las coberturas clasificadas, se escogió como ejemplo de trabajo la cobertura *Instituciones\_educativas*.

Tabla 3.3 Proceso para cargar coberturas a una base de datos en PostgreSQL

N°	Proceso	Imagen
1.	En la sección PostGIS del panel Dashboard se seleccionó la opción <i>import shapefile</i> .	
2.	Hacer clic en la opción <i>View connection details</i>	

Continúa

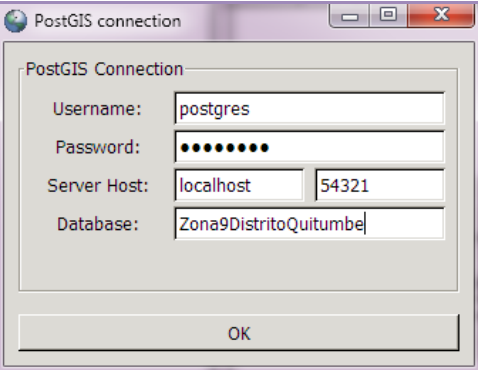
Continuación de la tabla 3.3

Se colocó la siguiente información:

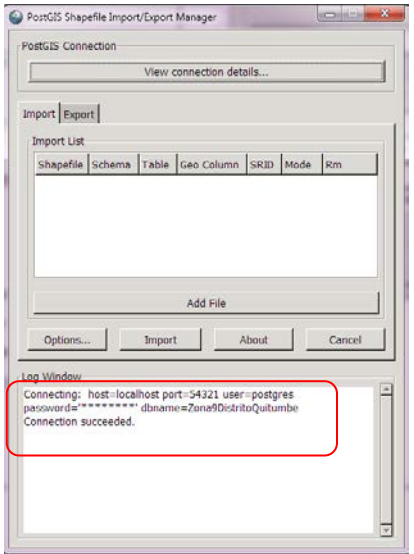
- Username: postgres
- Password: postgres

3. 

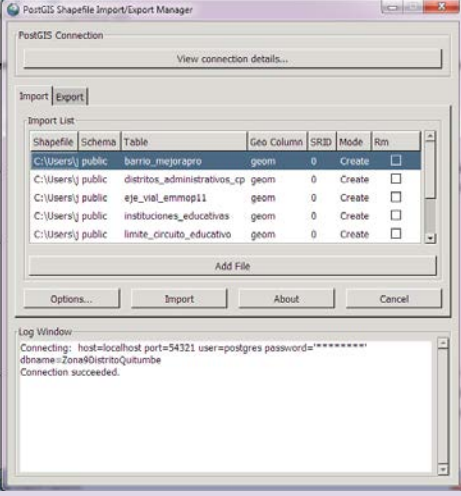
- Server host: localhost
- Puerto: 54321
- Database: Zona9DistritoQuitumbe



4. A continuación apareció un mensaje, que indicó que la conexión se ha realizado con éxito.



5. Se escogió la opción *Add File*, y se ubicó el directorio en donde se guardó las 8 coberturas (mencionadas en la tabla 3.1, página 103), para seleccionarlas, a continuación se seleccionó la opción *Open*

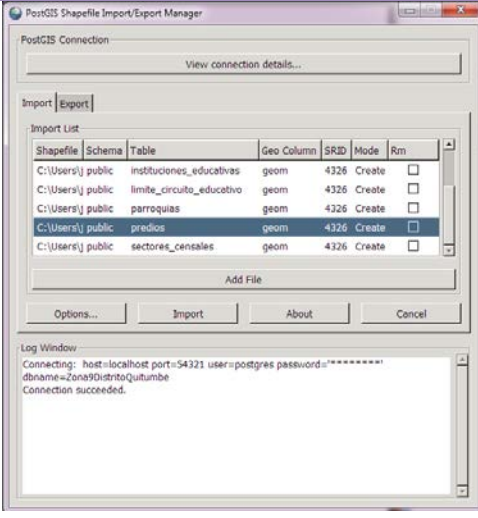


Shapefile	Schema	Table	Geo Column	SRID	Mode	Rm
C:\Users\j public	public	barrio_mejorapro	geom	0	Create	<input type="checkbox"/>
C:\Users\j public	public	distritos_administrativos_cp	geom	0	Create	<input type="checkbox"/>
C:\Users\j public	public	eje_vial_emmpo11	geom	0	Create	<input type="checkbox"/>
C:\Users\j public	public	instituciones_educativas	geom	0	Create	<input type="checkbox"/>
C:\Users\j public	public	limite_circuito_educativo	geom	0	Create	<input type="checkbox"/>

Continuación de la tabla 3.3

6. A continuación se llenó la siguiente información:

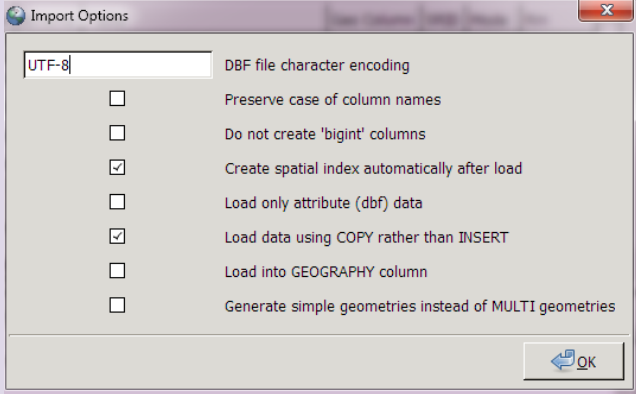
- SRID: 4326
- Geo column: geom
- Mode: create



7. Se seleccionó *Options*, y después *Load data using COPY rather than INSERT*

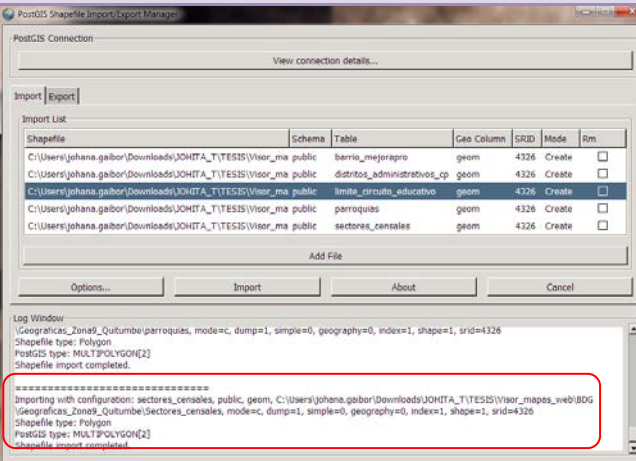
*Create spatial index automatically after load*

Se seleccionó *OK*, y después la opción *Import*.



8. Se seleccionó la opción *Import*, una vez realizado esto el proceso de ingreso de las coberturas a la base de datos inició.

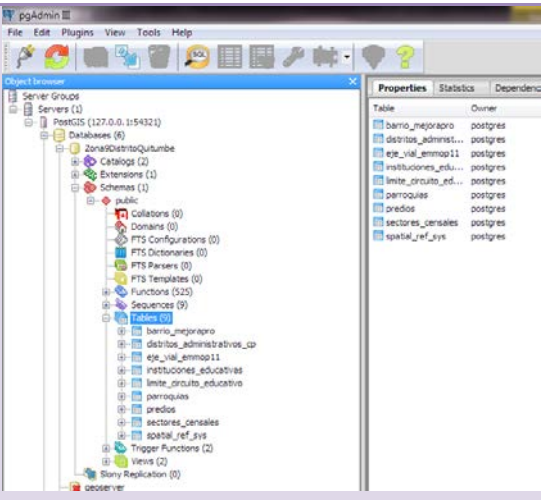
Al finalizar este proceso apareció el mensaje *Shapefile import complete*, indicando que el proceso se había realizado con éxito.



Se verificó que las coberturas se encuentran dentro de la base de datos Zona9DistritoQuitumbe de PostGis, para esto se realizó un *refresh* a la base.

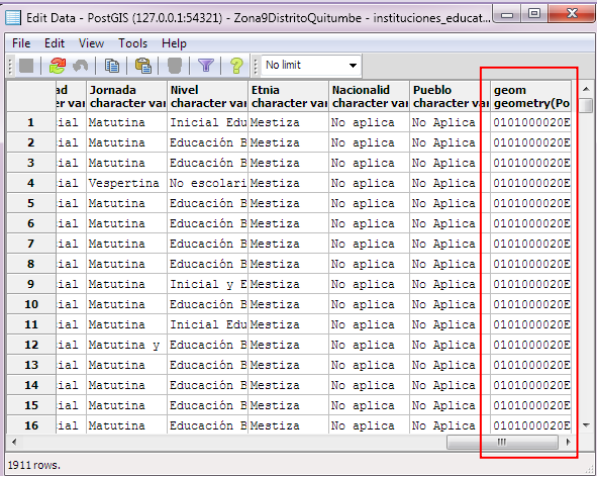
9.

En la figura se puede observar que todas las coberturas que se ingresaron a la base de datos.



Adicionalmente se verificó que cada una de las coberturas presentes en la base de datos posea referencia espacial.

10.



id	Jornada	Nivel	Etnia	Nacionalid	Pueblo	geom	
tr	va	character va	character va	character va	character va	geometry(Po	
1	ial	Matutina	Inicial Edu	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
2	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
3	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
4	ial	Vespertina	No escolar	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
5	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
6	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
7	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
8	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
9	ial	Matutina	Inicial y E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
10	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
11	ial	Matutina	Inicial Edu	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
12	ial	Matutina y	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
13	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
14	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
15	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E
16	ial	Matutina	Educación E	Mestiza	No aplica	No Aplica	0101000020E

Fuente: PostGis v.1.14.3

### 3.4.5 Creación del Servicio WMS

Creada la base de datos relacional dentro del PostGis, se procedió a generar un servicio WMS por cada una de las coberturas que contiene la base de datos Zona9DistritoQuitumbe, mediante el software Geoserver y GeoExplorer.


Para el uso de Geoserver y GeoExplorer, se instaló directamente en el ordenador, el cual funcionó con el sistema operativo Linux o Windows, cuenta con una contraseña y usuario universal: admin y geoserver.

A continuación se describe los pasos realizados para crear un servicio WMS:

### 1. Crear un espacio de trabajo:


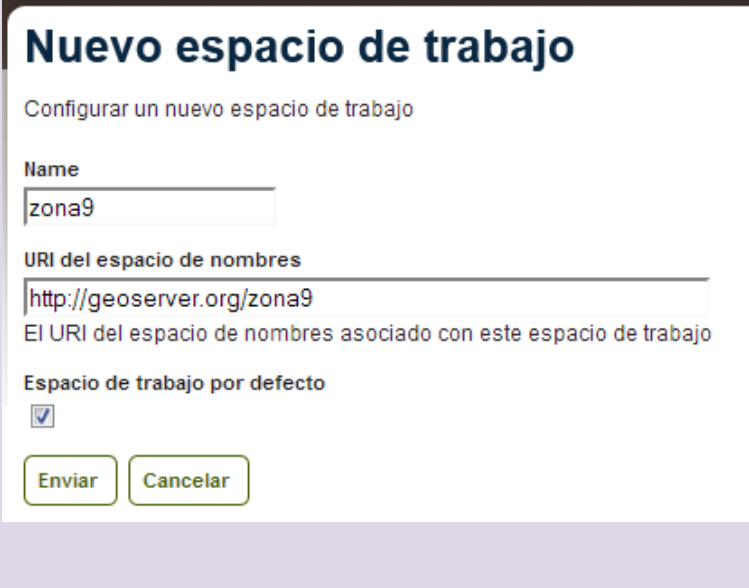

Se requirió crear un espacio dentro del software GeoServer, en el cual se almacenen todas las tablas que se encuentran en la base de datos Zona9DistritoQuitumbe, en la tabla 3.4 se presenta este proceso.

Tabla 3.4 Proceso para crear un servicio WMS: crear un espacio de trabajo

N°	Proceso	Imagen
1.	Se seleccionó la opción <i>Espacios de Trabajo</i> , ubicada en el área Datos.	 <p>Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Layer Preview</li> <li> Import Data</li> <li> <u>Espacios de trabajo</u></li> <li> Almacenes de datos</li> <li> Capas</li> <li> Grupos de capas</li> <li> Estilos</li> <li> WPS Processes</li> </ul>

Continúa

Continuación de la tabla 3.4

<p>Se hizo clic en el botón</p> <p>2. <i>Agregar un nuevo espacio de trabajo</i></p>	
<p>En los siguientes espacios se llenó la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Name: zona9</li> <li>• URI del espacio de nombres: <a href="http://geoserver.org/zona9">http://geoserver.org/zona9</a></li> </ul> <p>Y se seleccionó la opción <i>Enviar</i>.</p>	
<p>Se verificó que el espacio de trabajo fue creado, para ello se seleccionó la opción espacios de trabajo y se buscó el nombre que se le asignó <i>zona 9</i>.</p> <p>4.</p>	

Fuente: Geoserver v.2.0.2

## 2. Publicación de capas:

Una vez creado el espacio de trabajo, se procedió a cargar los archivos de la base de datos Zona9DistritoQuitumbe de PostGis en el software GeoServer, tabla 3.5.

Tabla 3.5 Proceso para crear un servicio WMS: publicación y pre visualización de capas

N°	Proceso	Imagen
1.	Se seleccionó la opción <i>Import Data</i> , ubicada en el área Datos.	 <p>The screenshot shows the GeoServer web interface. The 'Datos' (Data) menu is expanded, and the 'Import Data' option is highlighted with a red rectangle. Other options in the menu include Layer Preview, Espacios de trabajo, Almacenes de datos, Capas, Grupos de capas, Estilos, and WPS Processes.</p>

**Continúa**

2. En las opciones de Import Data, se seleccionó PostGIS. A continuación se llenó la siguiente información:

Configure the data source

- Host: localhost
- Database: Zona9DistritoQuitumbe
- Username: postgres
- Port: 54321
- Password: postgres

Specify the target for the import

- Workspace: zona9
- Store: create a new

### Import Data

**1. Choose a data source to import from**

- Spatial Files - Files from a directory or archive
- PostGIS - Tables from PostGIS database
- Oracle - Tables from Oracle database (Install plugin and drivers.)
- SQL Server - Tables from Microsoft SQL Server database (Install plugin and drivers.)

**2. Configure the data source**

Connection type \*  
Default

Host \*  
localhost

Database \*  
Zona9DistritoQuitumbe

Username \*  
postgres

Port \*  
54321

Schema  
public

Password  
\*\*\*\*\*

▶ Connection pooling  
▶ Advanced

**3. Specify the target for the import**

Workspace  
zona9

Store  
Create new

Next Cancelar

3. Seguidamente aparecieron en pantalla las coberturas que contiene la base de datos Zona9DistritoQuitumbe, se seleccionó las 8 coberturas para importarlas. A continuación se seleccionó la opción *Import*.

### Import 0

Status	Created	Last Updated
READY	hace instantes	hace instantes

postgres@localhost:54321/Zona9DistritoQuitumbe  
Importing into new store Zona9DistritoQuitumbe

Layer	Status	Actions
<input checked="" type="checkbox"/> sismo_mejorapio	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> distrito_administrativos_cp	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> spa_sita_ammop11	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> instituciones_educativas	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> limite_circuito_educativo	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> parroquias	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> pnd09a	Ready for import	Advanced...
<input checked="" type="checkbox"/> sectores_censales	Ready for import	Advanced...

Resultados 1 a 8 (de un total de 8 ítems)

Import Cancelar

The following files will be ignored:

Fuente: Geoserver v.2.0.2

### 3. Pre visualización de capas:

Finalizado el proceso de importación en el software GeoServer, se procedió a pre visualizar cada una de las coberturas mediante la opción *Go*



(tabla 3.6). Los resultados de los servicios WMS creados se presentan en la sección resultados.

Tabla 3.6 Proceso para crear un servicio WMS: publicación y pre visualización de capas

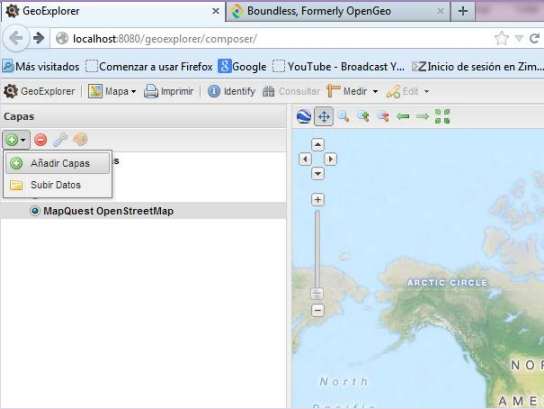
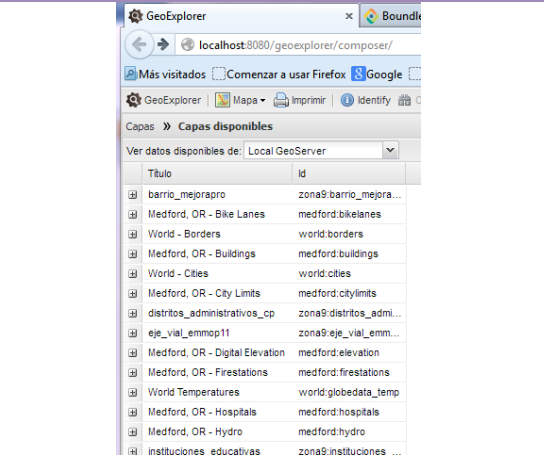
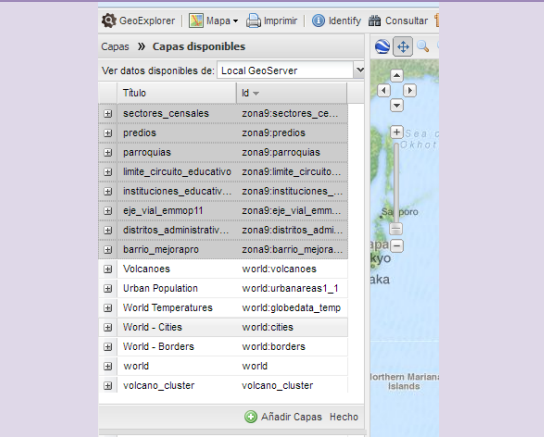
N°	Proceso	Imagen
1.	Se pre visualizó las capas, mediante la selección de la opción GO.	 <p>The screenshot shows the 'Import 0' interface in Geoserver. It displays a table of layers that have been imported successfully. The table has three columns: 'Layer', 'Status', and 'Actions'. The 'Status' column shows 'Import successful' for all layers. The 'Actions' column contains a 'View in Layer Preview' link and a 'GO' button for each layer. The 'GO' buttons are circled in red in the original image. Below the table, there are 'Import' and 'Close' buttons, and a message indicating 'Resultados 1 a 8 (de un total de 8 ítems)'.</p>

Fuente: Geoserver v.2.0.2

#### 4. Dar estilo cartográfico a las capas:

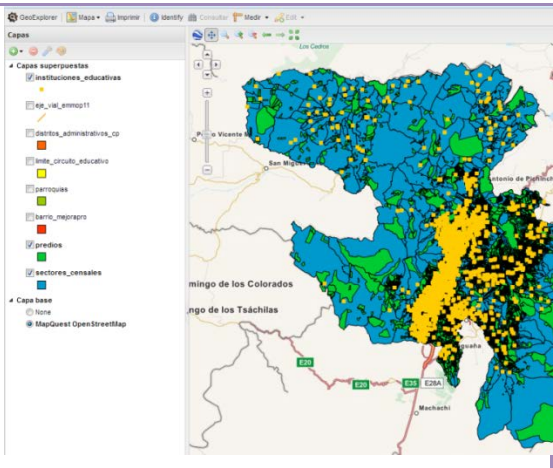
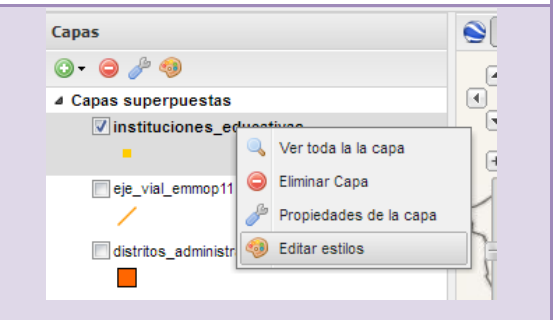
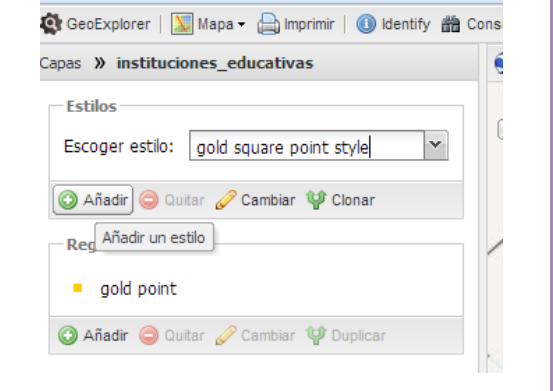
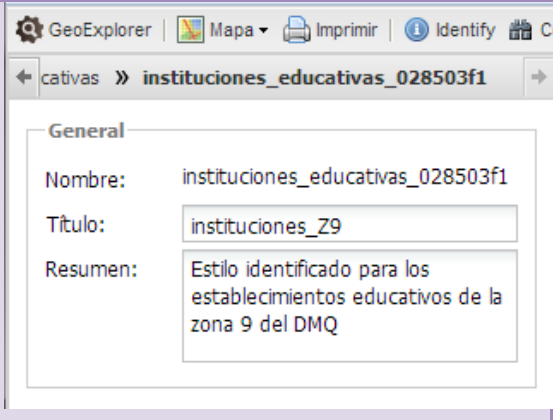
Se procedió a dar estilo a las capas o coberturas, para esto se utilizó el software GeoExplorer, a continuación se presenta el proceso usado en la tabla 3.7 (página 120). Los estilos cartográficos que fueron aplicados a cada una de las tablas se las puede observar en la sección de resultados (página 155); los estilos cartográficos que fueron aplicados en GeoExplorer cambiaron directamente las reglas de estilo - SLD asignados por GeoServer a las coberturas. La simbología que se aplicó en este proyecto se encuentra basada en la presentada por el Ministerio de Educación (anexo 8, página 246).

Tabla 3.7 Proceso para crear un servicio WMS: aplicación de estilos cartográficos

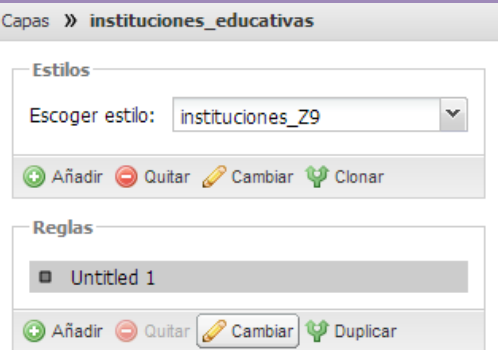
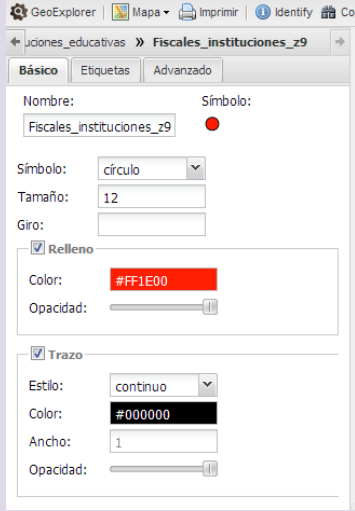
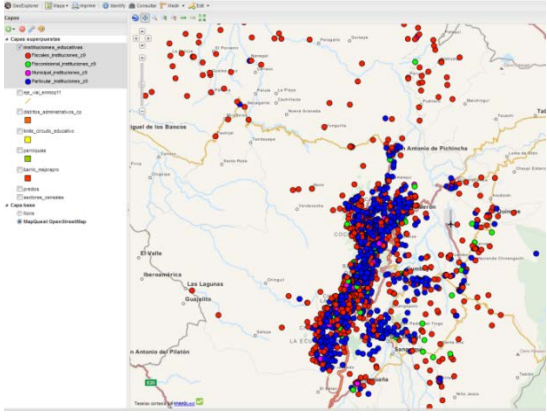
N°	Proceso	Imagen
1.	<p>Se seleccionó el botón <i>Añadir capas</i>. Seguidamente se abrió el cuadro de diálogo de capas disponibles.</p>	
2.	<p>Por defecto, la lista de capas disponibles en GeoExplorer está ajustada al local host. Se seleccionó <i>Ver datos disponibles</i>: Local Geoserver. Y se pinchó sobre sobre la columna <i>Id</i>, para ordenar las capas disponibles</p>	
3.	<p>Se seleccionó las coberturas del espacio de trabajo zona9, y a continuación se hizo clic en <i>Añadir capas</i></p>	

Continúa

Continuación de la tabla 3.7

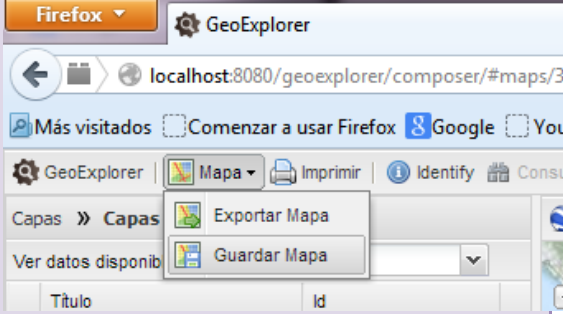
<p>4. Se añadió cada una de las coberturas a GeoExplorer</p>	
<p>5. Se aplicó los estilos cartográficos a cada una de las capas, mediante el uso de la herramienta de diseño gráfico.</p>	
<p>6. Se seleccionó la opción <i>Añadir</i>.</p>	
<p>7. Al nuevo estilo se le asignó un nombre basado en la actual capa al igual que un identificador único. Para este caso se colocó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nombre:</i> instituciones_Z9</li> <li>• <i>Resumen:</i> Estilo identificado para los establecimientos educativos de la zona 9 del DMQ</li> </ul> <p>A continuación se seleccionó <i>Guardar</i>.</p>	

Continuación de la tabla 3.7

<p>8. Como resultado del paso anterior se generó una nueva regla, bajo el nombre de <i>Untitled1</i>, se lo seleccionó y a continuación el botón <i>cambiar</i>.</p>	
<p>9. En este paso se realizaron cambios básicos a la regla: nombre, tipo de símbolo, relleno y contorno. Para el caso de las instituciones educativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre: Fiscales_instituciones_z9</li> <li>• Símbolo: círculo</li> <li>• Tamaño: 12</li> <li>• Color: rojo</li> </ul>	
<p>10. En la figura se observa a la cobertura instituciones educativas que se la clasificó por los 4 sostenimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscal en color rojo</li> <li>• Fiscomisional en color verde</li> <li>• Municipal en color</li> <li>• Particular en color azul</li> </ul>	
<p>11. Como proceso final se procedió a guardar el mapa, con la finalidad de crear un acceso directo a todas las modificaciones que se han realizado en GeoExplorer. Al guardar el mapa se genera una</p>	

## Continuación de la tabla 3.7

dirección de enlace para abrir directamente, en el presente proyecto el link que se generó es:  
<http://localhost:8080/geoexplorer/composer/#maps/3/s/1>



Título	Id
--------	----

Fuente: Geoexplorer 4.0

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al aplicar la metodología del Reordenamiento de la Oferta Educativa en la coordinación Zonal de Educación 9, en un distrito y circuito educativo del Cantón Quito posterior a selección de los mismos ; de igual manera los resultados generados en el desarrollo de un servicio de visualización de mapas aplicado en el sector educativo, mediante el uso de geotecnologías web, para socializar los resultados de la metodología propuesta por el Ministerio de Educación.

#### **SISTEMA EDUCATIVO**

##### **4.1 SELECCIÓN DE UN DISTRITO Y CIRCUITO EDUCATIVO EN LA COORDINACIÓN ZONAL DE EDUCACIÓN N°9**

La coordinación zonal de educación N°9 posee un total de 9 distritos educativos y 45 circuitos educativos, para la aplicación de la metodología de Reordenamiento de la oferta educativa se procedió a seleccionar un distrito educativo y a su vez un

circuito educativo del distrito seleccionado, en base a las variables mencionadas en la página 97.

#### **4.1.1 Selección de un Distrito Educativo**

**Distrito 17D01:** en este distrito se identificó:

- Las parroquias que forman este distrito se ubican en el sector rural del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.
- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.1 (página 126), en su totalidad la población estudiantil de los 3 niveles inicial, básica y bachillerato es atendida por establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 93% de población en edad escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 380 niños en este distrito.

- Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 22% de población en edad escolar.
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 15% en educación básica y del 5% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.1 de la página 127.

Tabla 4.1. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D01

Sostenimiento	Inicial	Genera Básica	Bachillerato
Fiscal	100,0	90,7	67,4
Fiscomisional	0,0	6,9	19,5
Particular	0,0	2,4	13,1

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio



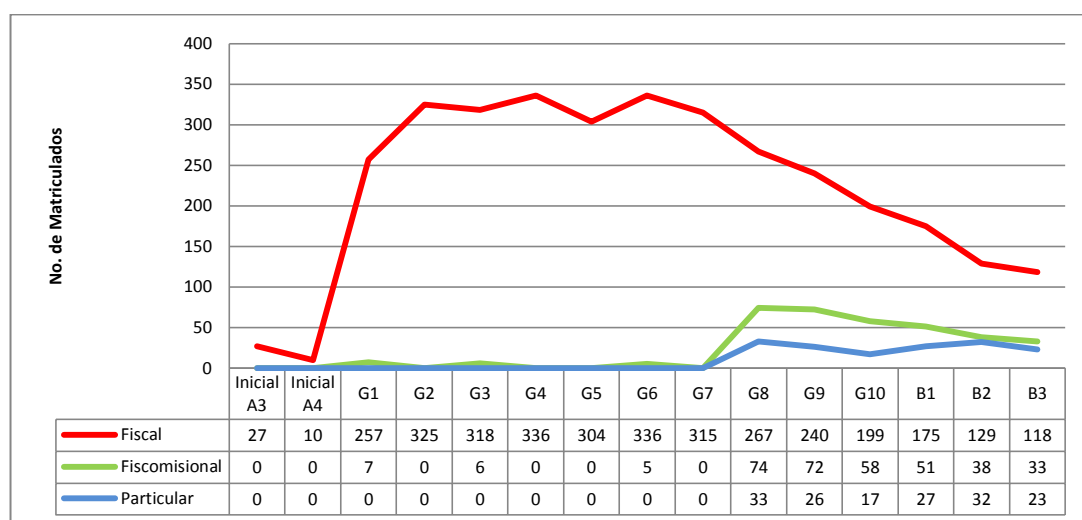


Figura 4.1 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D01

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D02:** en este distrito se identificó:

- Las parroquias que forman este distrito se ubican en el sector rural del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.
- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.2 (página 128), la mayor población estudiantil de inicial es atendida en establecimientos particulares, la mayor población de básica y bachillerato asiste en establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:

- Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 69% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 6% de población en edad escolar.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 46% de población en edad escolar.
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 12% en educación básica y del 7% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.2 de la página 129.

Tabla 4.2. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D02

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	32,8	65,0	56,5
Fiscomisional	5,6	4,2	3,6
Municipal	9,0	3,8	8,5
Particular	52,7	27,0	31,4

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

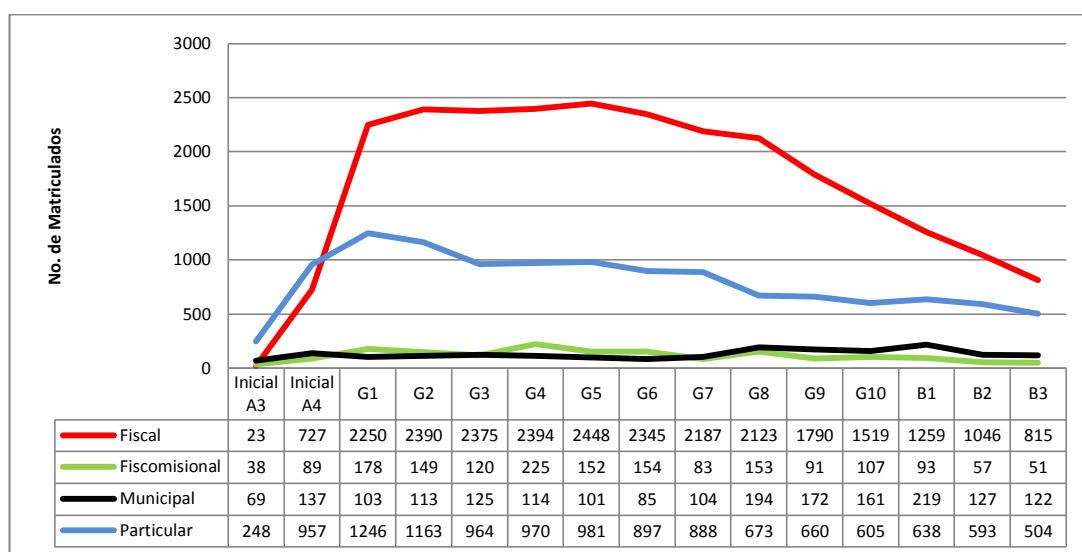


Figura 4.2 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D02

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D03:** en este distrito se identificó:

- Este distrito está formado por tanto urbanas (El Condado, Ponceano, Cotocollao, Comité del Pueblo, Carcelén) como rurales del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.
- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.3 (página 130), la mayor población estudiantil de inicial es atendida en establecimientos particulares, la mayor población de básica y bachillerato asiste establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.

- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 75% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 11% de población en edad escolar.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 33% de población en edad escolar.
  
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 12% en educación básica y del 7% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.3 de la página 131.

Tabla 4.3. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D03

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	23,2	61,4	53,4
Fiscomisional	0,0	0,4	0,6
Municipal	3,1	0,2	1,7
Particular	73,8	38,0	44,3

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

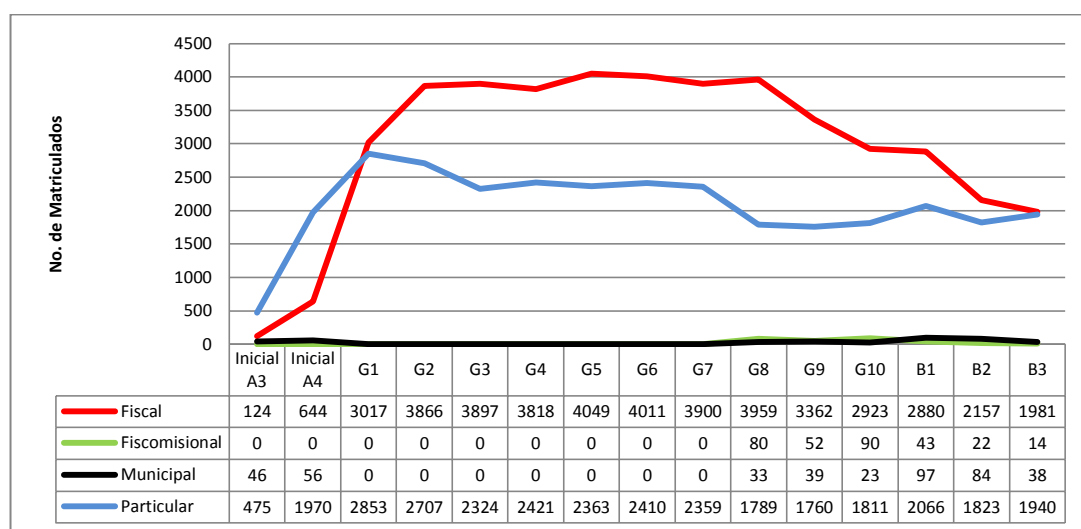


Figura 4.3 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D03

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D04:** en este distrito se identificó:

- Las parroquias que forman este distrito se ubican en el sector urbano del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.
- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.4 (página 132), en su totalidad la población estudiantil de los 3 niveles inicial, básica y bachillerato es atendida por establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:

- Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 72% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 14.540 niños en este distrito.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 8.757 jóvenes en este distrito.
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 9% en educación básica y del 5% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.4 de la página 133.

Tabla 4.4. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D04

17D04	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	47,3	59,6	46,1
Fiscomisional	0,0	5,7	5,2
Municipal	16,3	10,3	11,6
Particular	36,4	24,4	37,1

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

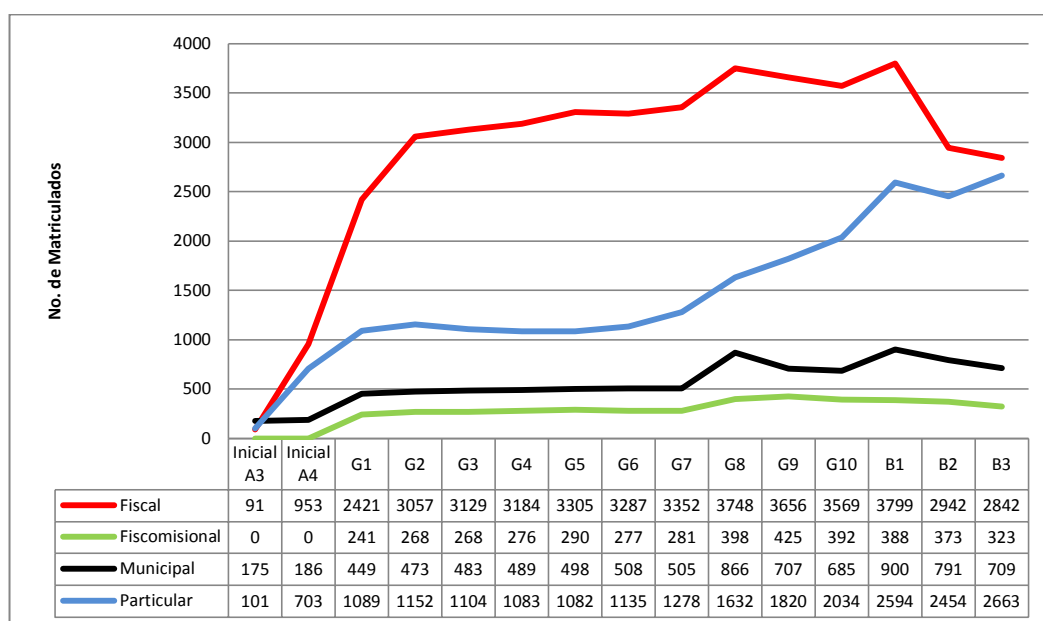


Figura 4.4 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D04

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D05:** en este distrito se identificó:

- Las parroquias que forman este distrito se ubican principalmente en el sector urbano, a excepción de las parroquias Nayón y Zábiza que son parroquias rurales del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.
- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.5 (página 135), en su totalidad la población estudiantil de educación inicial es atendida principalmente por establecimientos de sostenimiento particular, para los

niveles de básica y bachillerato esta población es atendida tanto por establecimientos educativos de sostenimiento fiscal como particular.

- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 61% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 38.407 niños en este distrito.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 19.342 jóvenes en este distrito.
  
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 5% en educación básica y del 3% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.5 de la página 135.



Tabla 4.5. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D05

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	29,5	47,6	46,7
Fiscomisional	1,0	2,2	3,0
Municipal	4,1	0,6	2,7
Particular	65,4	49,6	47,6

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

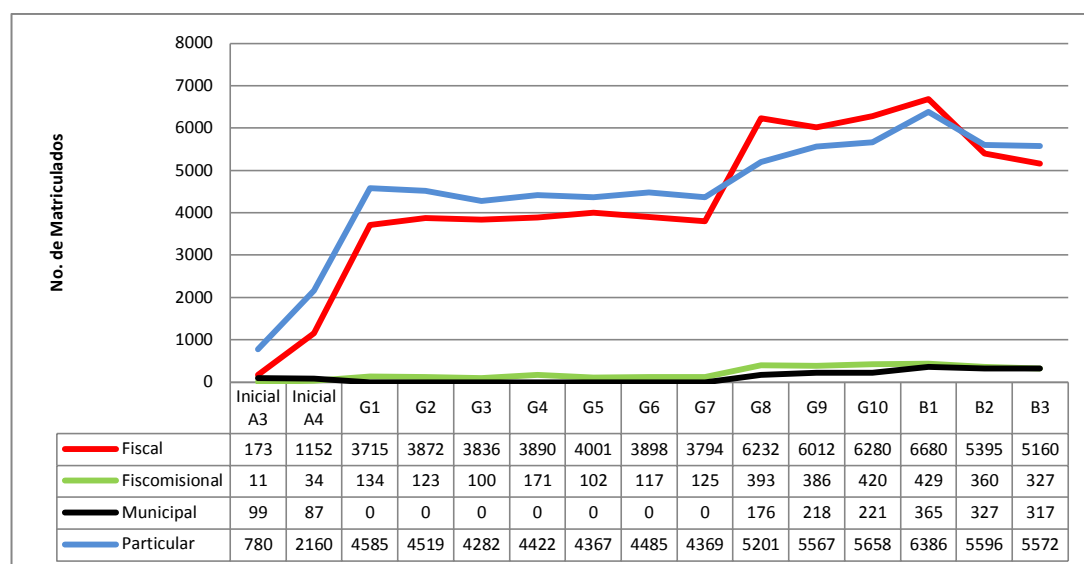


Figura 4.5 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D05

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D06:** en este distrito se identificó:

- Las parroquias que forman este distrito se ubican principalmente en el sector urbano, a excepción de la parroquia Lloa que es parroquia rural del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.

- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.6 (página 137), la población estudiantil de educación inicial es atendida tanto por establecimientos de sostenimiento particular como fiscal, para los niveles de básica y bachillerato esta población es atendida principalmente por establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
  
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 75% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 20.068 niños en este distrito.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 6.408 jóvenes en este distrito.
  
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 9% en educación básica y del 6% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.6 de la página 137.

Tabla 4.6. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D06

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	46,3	67,7	69,6
Fiscomisional	0,0	8,1	6,6
Municipal	5,9	0,0	0,9
Particular	47,8	24,2	22,9

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

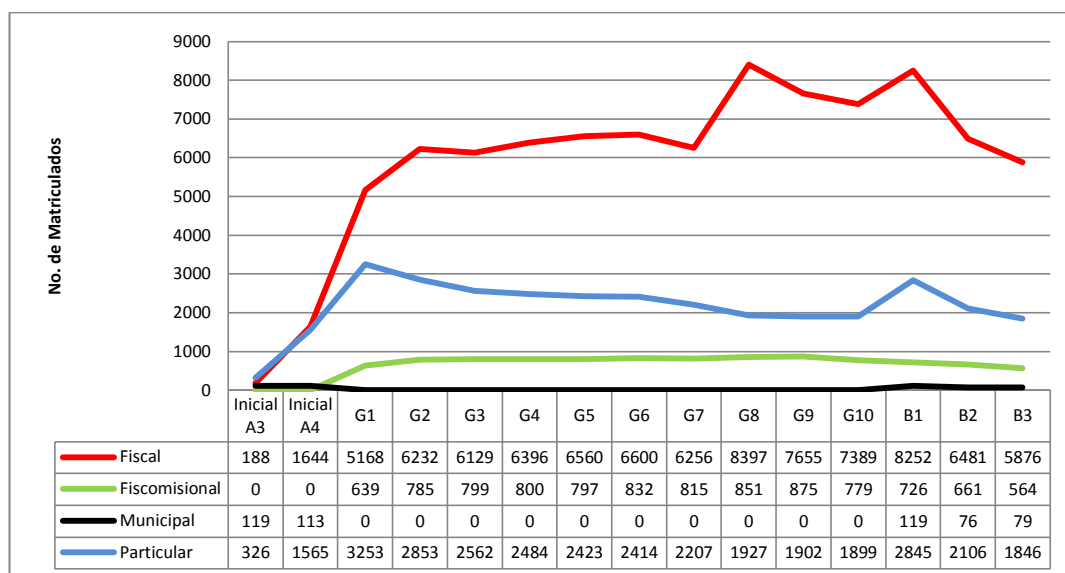


Figura 4.6 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D06

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D07:** en este distrito se identificó:

- Este distrito está ubicado en un sector urbano del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.

- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.7 (página 139), la mayor población estudiantil de inicial y bachillerato es atendida en establecimientos particulares y la mayor población de educación básica asiste establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
  
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 76% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 23% de población en edad escolar.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 52% de población en edad escolar.
  
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 16% en educación básica y del 9% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.7 de la página 139.

Tabla 4.7. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D07

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	36,9	47,4	24,8
Fiscomisional	0,0	3,9	0,0
Municipal	0,0	8,2	11,4
Particular	63,1	40,5	63,7

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

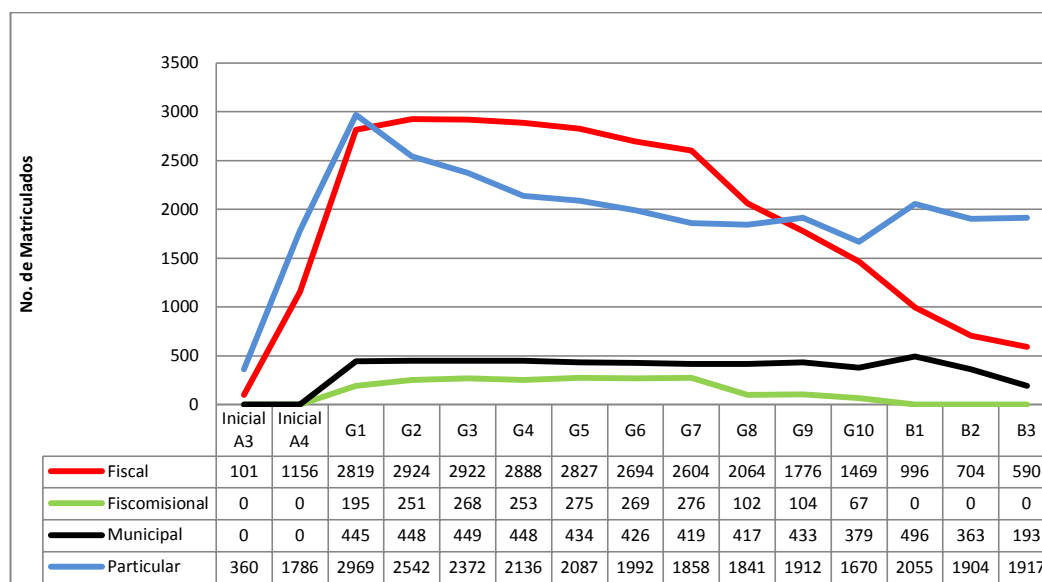


Figura 4.7 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D07

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D08:** en este distrito se identificó:

- Este distrito está ubicado en un sector rural del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.

- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.8 (página 141), la mayor población estudiantil de inicial y bachillerato es atendida en establecimientos particulares y la mayor población de educación básica asiste establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
  
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 73% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), la oferta educativa cubre al 100% de la población,, adicionalmente existe un superávit de 134 niños en este distrito.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa presentada en este distrito no cubre a una demanda del 32% de población en edad escolar.
  
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 11% en educación básica y del 6% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.8 de la página 141.

Tabla 4.8. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D08

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	39,6	48,6	28,0
Fiscomisional	3,0	4,8	7,3
Municipal	0,0	0,7	3,1
Particular	57,4	45,9	61,6

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

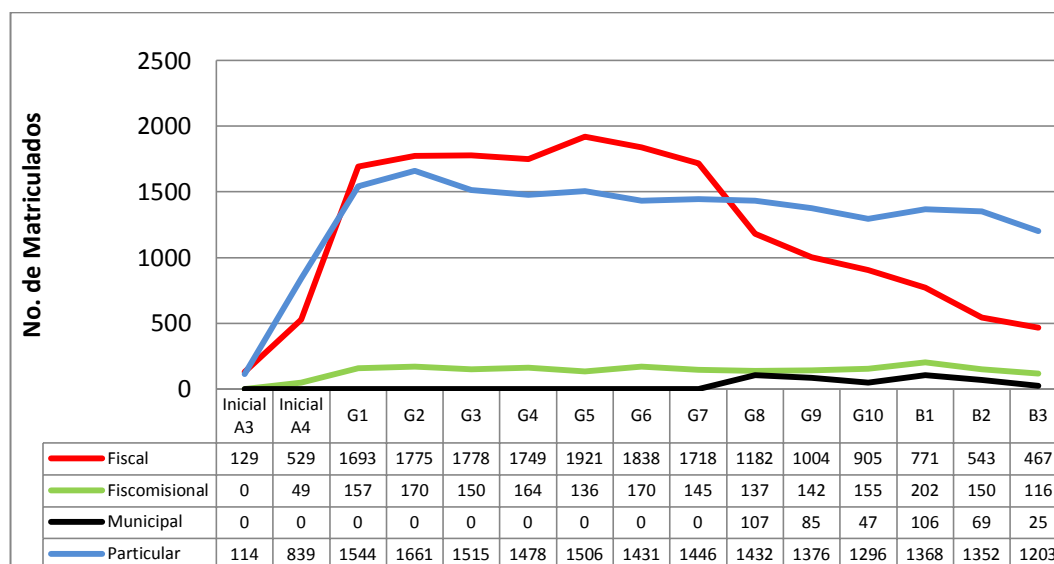


Figura 4.8 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D08

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

**Distrito 17D09:** en este distrito se identificó:

- Este distrito está ubicado en un sector rural del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo a la división política administrativa – DPA del INEC.

- De acuerdo a los datos que fueron calculados en la tabla 4.9 (página 143), la mayor población estudiantil de los niveles inicial, básica y bachillerato es atendida en establecimientos educativos de sostenimiento fiscal.
  
- Según los datos presentados en la tabla 1.2 (página 7) se encontró que:
  - Del total de la población de educación inicial (3-4 años), el 60% de esta población se encuentra fuera del sistema escolar.
  - Del total de la población de educación básica (1<sup>ero</sup> EBG a 10<sup>mo</sup> EBG), el 100% se encuentra dentro del sistema escolar, adicionalmente existe un superávit de 7.482 niños en este distrito.
  - Del total de la población de bachillerato, la oferta educativa cubre al 100% de la población, adicionalmente existe un superávit de 108 jóvenes en este distrito.
  
- Según datos generados en base a la información del último censo de población vivienda y del archivo maestro de instituciones educativas AMIE, se identificó que el porcentaje de deserción escolar presente en este distrito es del 9% en educación básica y del 5% en bachillerato, este flujo se puede observar en la figura 4.9 de la página 143.



Tabla 4.9. Porcentaje de población educativa atendida de acuerdo al tipo sostenimiento del establecimiento, en el Distrito 17D09

Sostenimiento	Inicial	Básica	Bachillerato
Fiscal	55,1	60,8	48,3
Fiscomisional	0,2	3,0	3,3
Municipal	0,0	0,5	2,6
Particular	44,7	35,7	45,8

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

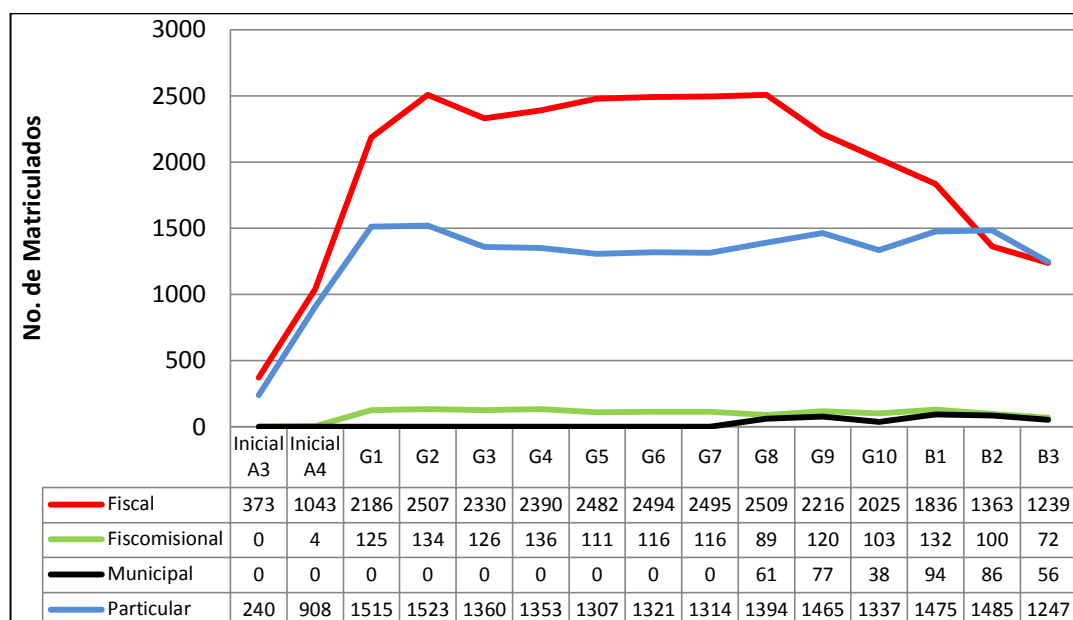


Figura 4.9 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en el distrito 17D09

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

Una vez que se analizó los resultados que cada uno de los distritos presentó, se determinó que la metodología de reordenamiento de la oferta educativa se realizará en el distrito educativo Quitumbe (17D07), debido a que este sector presentó los valores más altos de población en edad escolar que no es cubierta por la oferta de su

distrito, así como también contiene valores altos de población que abandona sus estudios y cuya población es atendida mayoritariamente por establecimientos particulares.

#### 4.1.2 Selección de un Circuito Educativo

El circuito educativo en el que se aplicó la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa se seleccionó a partir de la información que fue procesada tanto de instituciones educativas como de población existente por cada sector censal proporcionada por el INEC. A continuación en la tabla 4.10 se presenta esta información para cada uno de los tres circuitos educativos que posee el distrito educativo Quitumbe (17D07) de la Coordinación Zonal 9 de Educación en todos los sostenimientos (fiscal, fiscomisional particular, municipal):

Tabla 4.10 Análisis de población en edad escolar por nivel de educación en los circuitos del distrito 17D07

Circuito Educativo		Oferta (población 3 a 17 a)			Demanda (población 3 a 17 a)			Déficit (-) /Superávit(+)		
Código	Parroquia	Inicial	Básica	Bachillerato	Inicial	Básica	Bachillerato	Inicial	Básica	Bachillerato
17D07C01_06	La Ecuatoriana	1.388	21.563	4.224	5.075	24.701	6.997	-3.687	-3.138	-2.773
17D07C02	Guamaní	852	10.734	2.707	3.117	15.243	4.230	-2.265	-4.509	-1.523
17D07C03_04_05	Turubamba y Quitumbe	1.115	20.387	2.287	5.639	28.381	8.250	-4.524	-7.994	-5.963

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

En base a la información presentada en la tabla anterior se identificó:

- La población en edad escolar se concentró principalmente en el circuito formado por las parroquias Turubamba y Quitumbe (17D07C03\_04\_05) con un total del 41% de la población.
- Los valores que presentaron mayor déficit de cobertura educativa en los niveles inicial, básica y bachillerato, fue en el circuito formado por las parroquias Turubamba y Quitumbe (17D07C03\_04\_05).
- El flujo de deserción escolar se concentró principalmente en el circuito formado por las parroquias Turubamba y Quitumbe (17D07C03\_04\_05), en relación a los 3 circuitos que forman parte del distrito Quitumbe (17D07), como se observa en la figura 4.10.

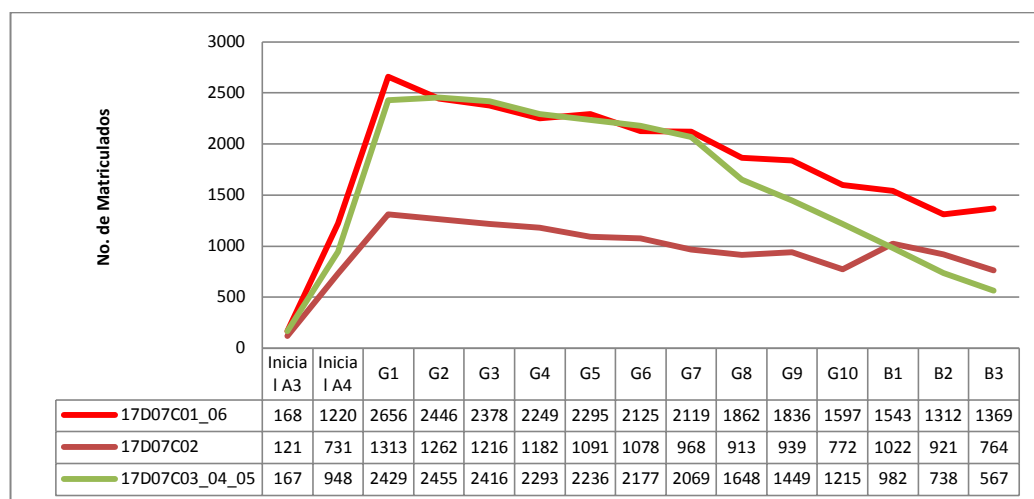


Figura 4.10 Flujo de deserción escolar en la población estudiantil en los tres circuitos del distrito 17D07

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

En base a los resultados que se obtuvieron se concluyó que la metodología del reordenamiento de la oferta educativa se realizará en el circuito educativo formado por las parroquias Turubamba y Quitumbe (17D07C03\_04\_05), debido a que esta área presentó mayor población del distrito, la oferta de servicios educativos de este circuito no abastece a la población existente en el sector en los tres niveles de educación inicial, básica y bachillerato generando la migración del estudiante hacia otros distritos educativos, adicionalmente en relación a los tres circuitos educativos, este presentó mayor población que abandona sus estudios.

#### **4.2 REORDENAMIENTO DE LA OFERTA EDUCATIVA DEL DISTRITO QUITUMBE EN EL CIRCUITO 17D07C03\_04\_05**

A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron en el proceso de aplicación de la metodología de reordenamiento de la oferta educativa en el distrito Quitumbe (17D07), en el circuito formado por las parroquias Turubamba – Quitumbe.

- Se encontró que el circuito educativo contiene un total de 73 instituciones en todos los sostenimientos, de ellas 17 corresponden al sostenimiento fiscal, 2 al fiscomisional, 3 al municipal y 51 al particular, su distribución en el territorio se puede observar en la figura 4.11 (página 151).
- De un total de 17 establecimientos fiscales, se determinó que 7 fueron construidas en áreas donde la población estudiantil relativamente es baja de

78 a 126 habitantes, apenas dos establecimientos fueron construidos en áreas con concentración de población relativamente alta de 198 de 227 habitantes (figura 4.12, página 150).

- De los 17 establecimientos fiscales, se identificó que 7 ofertan el nivel inicial atendiendo a un total de 345 estudiantes, 13 ofertan el nivel básico atendiendo a un total de 10.465 estudiantes y 2 establecimientos ofertan el nivel de bachillerato atendiendo a un total de 713 estudiantes (tabla 4.11, página 151).
- Con la variable población de influencia, se identificó a las instituciones educativas ubicadas en las zonas que concentran mayor población estudiantil de acuerdo al censo 2010. Las instituciones que presentaron la mayor población de influencia fueron los siguientes establecimientos: Venceremos Uno, Amiguitos del Sur, Contralmirante Manuel Nieto Cadena y Aurelio Bayas.
- Con la variable matrícula, se identificó que las instituciones que poseen mayor población matriculada fueron las siguientes: Celiano Monge, Econ. Abdón Calderón, Valencia Herrera y Jorge Mantilla Ortega.
- Con la variable ratio alumno/docente, se identificó a los establecimientos que presentan la necesidad de aumentar su número de docentes, estos

establecimientos fueron: Aurelio Bayas, Econ. Abdón Calderón, Contralmirante Manuel Nieto Cadena y Luis Enrique Raza Bolaños.

- Con la variable  $\text{ratio m}^2/\text{alumno}$ , se identificó a los establecimientos que tienen menor espacio en  $\text{m}^2/\text{alumno}$  dentro del aula, es decir que presentan hacinamiento, se identificaron a: Econ. Abdón Calderón, Camino del Inca, Jorge Mantilla Ortega y CEI Asistencia Social.
- En contraste a la variable tenencia de la institución se identificó a los establecimientos educativos que no poseen infraestructura propia, se identificaron a: Amiguitos del Sur, CEI Asistencia Social, Venceremos Uno y Corazón de Jesús.
- Se determinó que para cubrir una demanda de 18.196 alumnos que se encuentran en edad escolar, se requiere un total de 528 aulas (151 para educación inicial, 228 para educación básica y 149 para bachillerato), lo que se traduce de acuerdo al estándar mencionado anteriormente en 7 unidades educativas tipo A1 de 1.270 estudiantes en doble jornada.
- Se identificó mediante el ranking que la ubicación óptima de las 7 nuevas unidades educativas tipo A1 deberían ser construidas en donde actualmente se encuentran ubicadas las instituciones educativas que ocupan los primeros lugares del ranking (tabla 4.13, página 413).

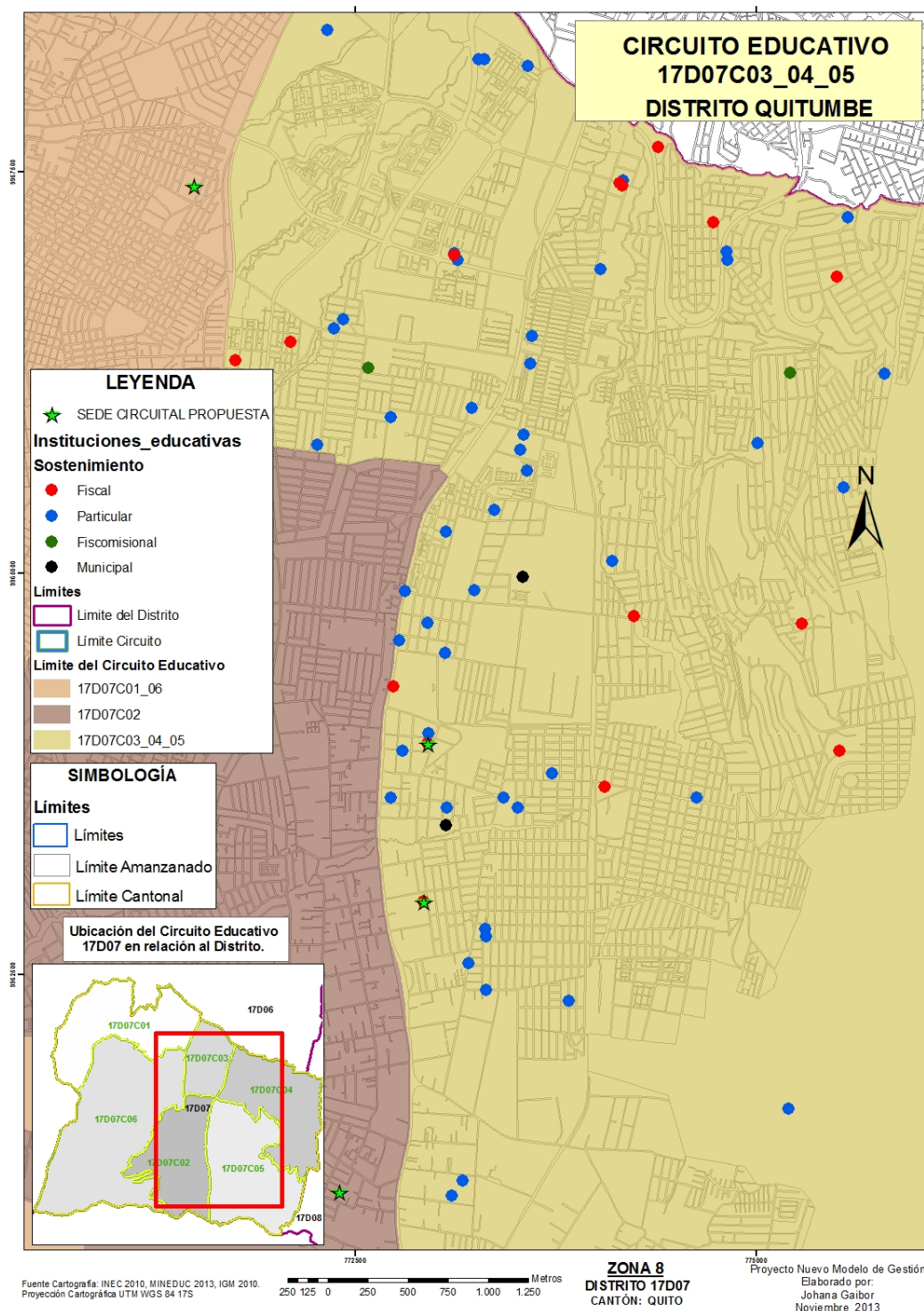


Figura 4.11. Distribución de los establecimientos educativos en el circuito 17D07C03\_04\_05 distrito Quitumbe

Fuente: Nuevo Modelo de Gestión

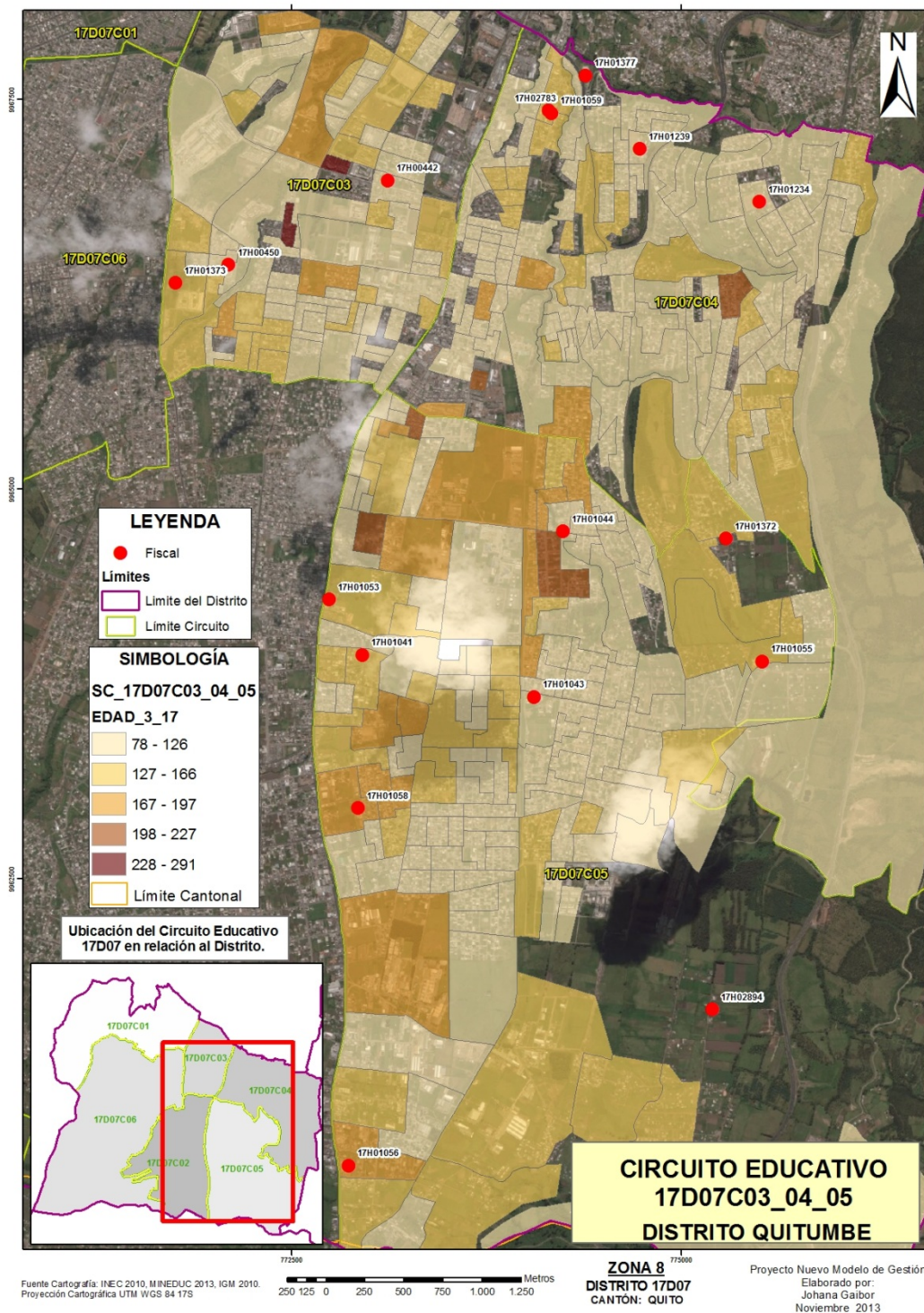


Figura 4.12. Distribución de la población en edad escolar y establecimientos educativos fiscales en el circuito 17D07C03\_04\_05 distrito Quitumbe



Fuente: Nuevo Modelo de Gestión

Tabla 4.11. Cobertura de la oferta educativa de sostenimiento fiscal en el circuito 17D07C03\_04\_05 distrito Quitumbe

Establecimientos Educativos	N° Estudiantes	N° Docentes	Nivel Ofertado	N° inicial	N° Básica	N° Bachillerato
Amiguitos del sur	34	1	Inicial	34	0	0
Aurelio Bayas	789	21	Básica	0	789	0
Camino del Inca	871	28	Inicial y Básica	56	815	0
CEI Asistencia social	58	2	Inicial	58	0	0
Celiano Monge	1700	49	Inicial y Básica	59	1.641	0
Contralmirante Manuel Nieto Cadena	641	18	Básica	0	641	0
Corazón de Jesús	28	1	Inicial	28	0	0
Dr. Ricardo Cornejo	718	31	Básica y Bachillerato	0	372	346
Econ. Abdón Calderón	1499	41	Básica	0	1.499	0
Emma Vaca Rojas	272	9	Básica	0	272	0
Jorge Mantilla Ortega	954	31	Básica y Bachillerato	0	587	367
Luis Enrique Raza Bolaños	884	25	Básica	0	884	0
María Dolores Loja Patiño	216	8	Básica	0	216	0
Rafael Cruz Cevallos	675	26	Básica	0	675	0
Riobamba	953	34	Básica	0	953	0
Valencia Herrera	1194	34	Inicial y Básica	73	1.121	0
Venceremos Uno	37	1	Inicial	37	0	0
Total general	11523	360		345	10.465	713

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio

Tabla 4.12 Resultados del cálculo de variables usadas en el proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa circuito 17D07C03\_04\_05, distrito 17D07

Institución	Parroquia	Nivel	aula m2	Tenencia	Población de influencia	Matricula	Ratio Alumno/Docente	Ratio M2/Alumno	Tenencia de la Institución
Rafael Cruz Cevallos	Quitumbe	Básica	900	Propio	1118	675	-25,96	-1,33	0,70
Aurelio Bayas	Quitumbe	Básica	1078	Propio	1574	789	-37,57	-1,37	0,70
Econ. Abdón Calderón	Quitumbe	Básica	450	Propio	950	1499	-36,56	-0,30	0,70

Continúa

Continuación de la tabla 4.13

Jorge Mantilla Ortega	Quitumbe	Básica y Bachillerato	558	Propio	808	954	-30,77	-0,58	0,70
Luis Enrique Raza Bolaños	Quitumbe	Básica	996	Propio	972	884	-35,36	-1,13	0,70
María Dolores Loja Patiño	Quitumbe	Básica	296	Comodato	1317	216	-27,00	-1,37	0,20
Amiguitos del sur	Quitumbe	Inicial	60	Arrendado	1871	34	-34,00	-1,76	0,10
CEI Asistencia social	Quitumbe	Inicial	40	Arrendado	1118	58	-29,00	-0,69	0,10
Dr. Ricardo Cornejo	Turubamba	Básica y Bachillerato	48	Propio	1120	718	-23,16	-0,07	0,70
Contralmirante Manuel Nieto Cadena	Turubamba	Básica	1000	Propio	1642	641	-35,61	-1,56	0,70
Valencia Herrera	Turubamba	Inicial y Básica	950	Propio	1165	1194	-35,12	-0,80	0,70
Celiano Monge	Turubamba	Inicial y Básica	1296	Propio	400	1700	-34,69	-0,76	0,70
Riobamba	Turubamba	Básica	1500	Propio	572	953	-28,03	-1,57	0,70
Camino del Inca	Turubamba	Inicial y Básica	500	Propio	629	871	-31,11	-0,57	0,70
Emma Vaca Rojas	Turubamba	Básica	200	Propio	938	272	-30,22	-0,74	0,70
Venceremos Uno	Turubamba	Inicial	500	Arrendado	2011	37	-37,00	-13,51	0,10
Corazón de Jesús	Turubamba	Inicial	52	Arrendado	57	28	-28,00	-1,86	0,10

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio, Cervantes, Reinaldo. et. al., (octubre 2012). Boletín Reordenamiento de la Oferta Educativa (1<sup>era</sup> ed.). Ecuador: Ministerio de Educación.

Tabla 4.13 Resultados del cálculo del ranking en el proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa circuito 17D07C03\_04\_05, distrito 17D07

Institución	Parroquia	Nivel	tenencia	Ranking
Dr. Ricardo Cornejo	Turubamba	Básica y Bachillerato	Propio	0,54
Rafael Cruz Cevallos	Quitumbe	Básica	Propio	0,37
Contralmirante Manuel Nieto Cadena	Turubamba	Básica	Propio	0,32
Valencia Herrera	Turubamba	Inicial y Básica	Propio	0,31
Aurelio Bayas	Quitumbe	Básica	Propio	0,28
Econ. Abdón Calderón	Quitumbe	Básica	Propio	0,28
Jorge Mantilla Ortega	Quitumbe	Básica y Bachillerato	Propio	0,17
Celiano Monge	Turubamba	Inicial y Básica	Propio	0,07
Riobamba	Turubamba	Básica	Propio	0,07
Luis Enrique Raza Bolaños	Quitumbe	Básica	Propio	0,05
Camino del Inca	Turubamba	Inicial y Básica	Propio	0,02
Emma Vaca Rojas	Turubamba	Básica	Propio	-0,01

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio, Cervantes, Reinaldo. et. al., (octubre 2012). Boletín Reordenamiento de la Oferta Educativa (1<sup>era</sup> ed.). Ecuador: Ministerio de Educación

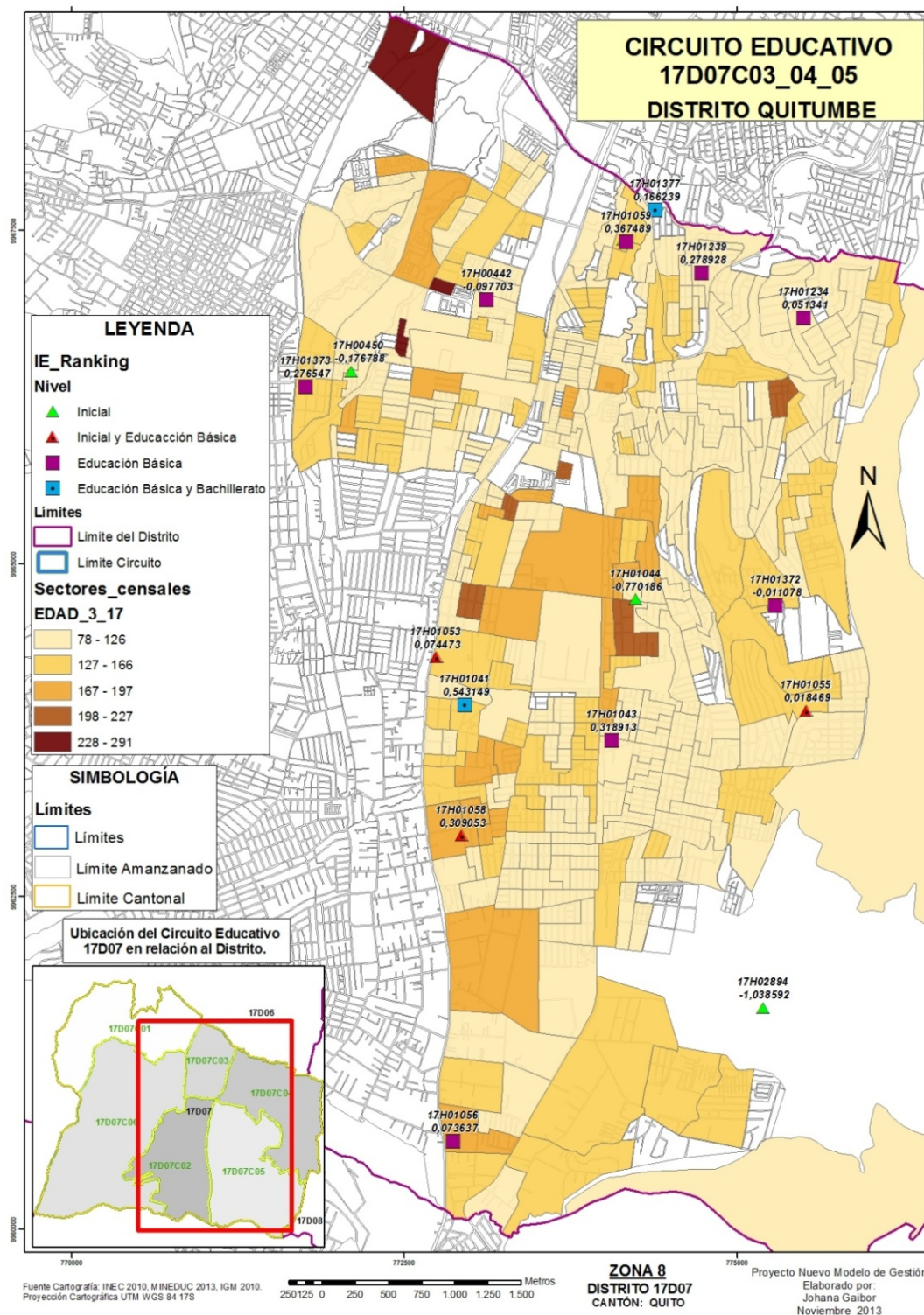


Figura 4.13 Instituciones Educativas del circuito 17D07C03\_04\_05, distrito 17D07 a ser potenciadas.  
Fuente: Nuevo Modelo de Gestión

Tabla 4.14 Identificación de necesidades para cubrir la demanda de la población en edad estudiantil, en el circuito 17D07C03\_04\_05, distrito 17D07

Sostenimiento	Nivel educativo	Inicial		Educación Básica										Bachillerato		
		A3	A4	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°
Fiscal	Educación Básica	0	0	603	757	768	752	765	780	743	391	231	139	0	0	0
	Educación Básica y Bachillerato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	332	297	298	234	181
	Inicial	14	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inicial y Educación Básica	0	188	452	457	438	451	429	393	334	261	187	175	0	0	0
Fisco-misional	Educación Básica	0	0	85	127	137	137	134	129	129	43	37	37	0	0	0
Municipal	Educación Básica y Bachillerato	0	0	234	234	236	235	247	245	240	245	271	248	358	239	99
Particular	Educación Básica	0	0	353	290	298	243	160	154	139	34	12	3	0	0	0
	Educación Básica y Bachillerato	0	0	93	108	118	90	99	116	97	94	96	80	73	81	112
	Inicial	42	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inicial Educación Básica y Bachillerato	55	250	256	184	172	165	180	165	178	83	170	146	181	128	119
	Inicial y Educación Básica	56	332	353	281	234	202	202	179	191	40	46	26	0	0	0
Población en el matriculada en Edad Escolar		167	948	2429	2455	2416	2293	2236	2177	2069	1648	1449	1215	982	738	567
Población en Edad Escolar (censo)		2781	2858	2656	2864	2891	3029	2864	2975	2788	2783	2733	2798	2665	2683	2902
Población fuera del sistema escolar		2614	1910	227	409	475	736	628	798	719	1135	1284	1583	1683	1945	2335
Aulas necesarias por construir para cubrir la demanda.		87	64	6	12	14	21	18	23	21	32	37	45	42	49	58

Fuente: AMIE al corte 2012-2013 inicio, INEC, Cervantes, Reinaldo. et. al., (octubre 2012). Boletín Reordenamiento de la Oferta Educativa (1<sup>era</sup> ed.). Ecuador: Ministerio de Educación

## DESARROLLO DE MAPAS WEB

### 4.3 RESULTADOS DEL DESARROLLO DEL SERVICIO DE VISUALIZACIÓN DE MAPAS.

- Se estructuró una base de datos geográfica en formato .mdb, en base al Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0 (figura 4.14).

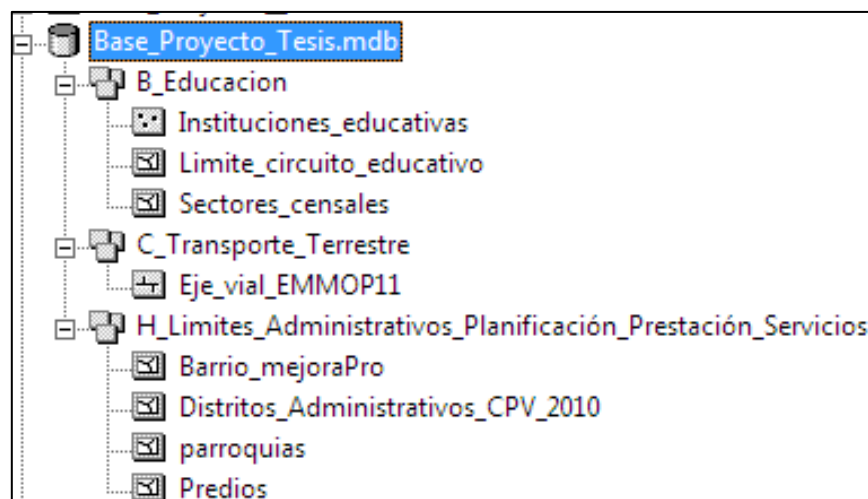


Figura 4.14 Estructuración de la base de datos geográfica de acuerdo al Catálogo Nacional de Objetos Geográficos

Fuente: Autor

- En Postgres SQL se generó una base de datos (figura 4.15)

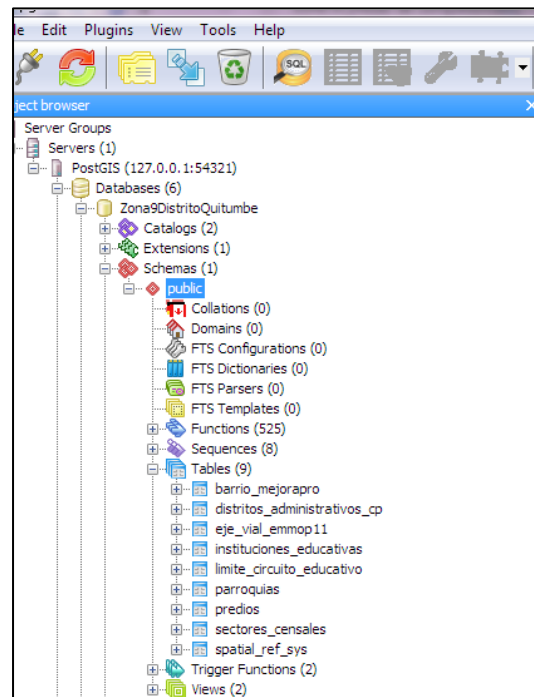
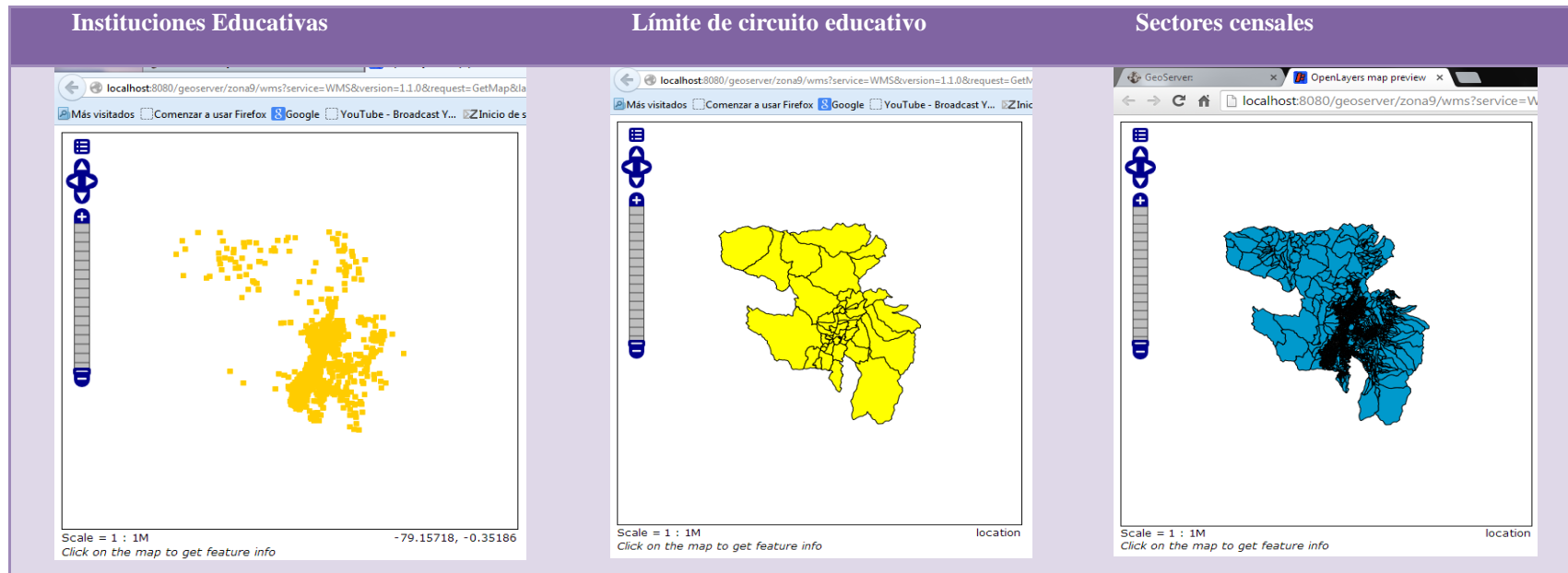


Figura 4.15 Base de datos Zona9DistritoQuitumbe en PostgreSQL  
Fuente: Autor

- **Resultados en Geoserver:** Para la categoría Geografía Socioeconómica, subcategoría educación se generaron tres servicios wms.



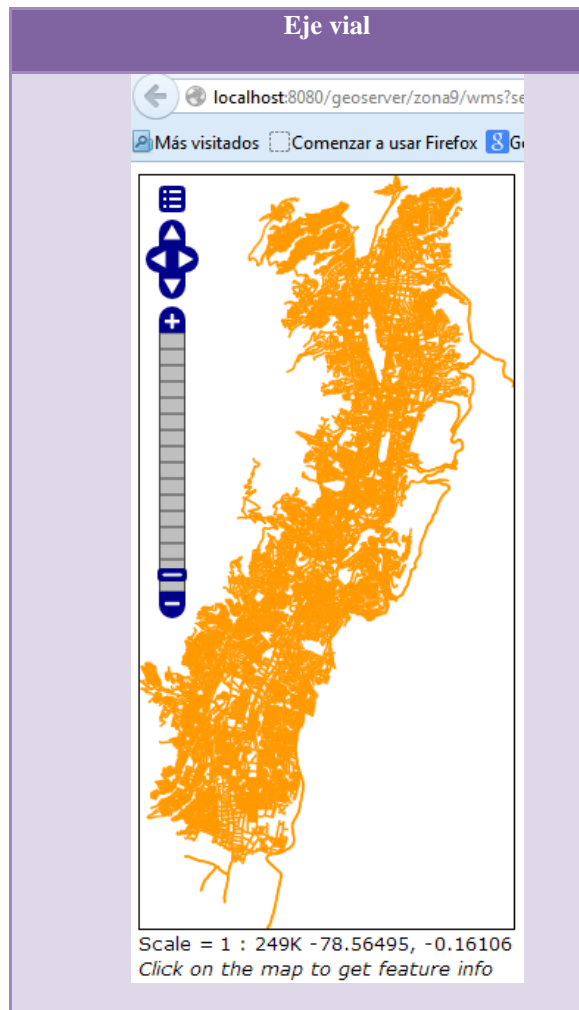
A continuación se presenta el Pad que indica el lugar en el que fue guardado el servicio wms en el local host:

[http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:instituciones\\_educativas&styles=&bbox=-78.9363059989462,-0.423305999438438,-78.2205579987689,0.232483926820483&width=512&height=469&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers](http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:instituciones_educativas&styles=&bbox=-78.9363059989462,-0.423305999438438,-78.2205579987689,0.232483926820483&width=512&height=469&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers)

[http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:limite\\_circuitos\\_educativo&styles=&bbox=-78.9480052836955,-0.588971546154831,-78.1648968929932,0.255537439379467&width=474&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers](http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:limite_circuitos_educativo&styles=&bbox=-78.9480052836955,-0.588971546154831,-78.1648968929932,0.255537439379467&width=474&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers)

[http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:sectores\\_censales&styles=&bbox=-78.9480052836955,-0.588971546154831,-78.1648968929932,0.255537439379467&width=474&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers](http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:sectores_censales&styles=&bbox=-78.9480052836955,-0.588971546154831,-78.1648968929932,0.255537439379467&width=474&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers)

En la categoría infraestructura de Transporte, subcategoría Transporte terrestre, se generó un servicio wms.

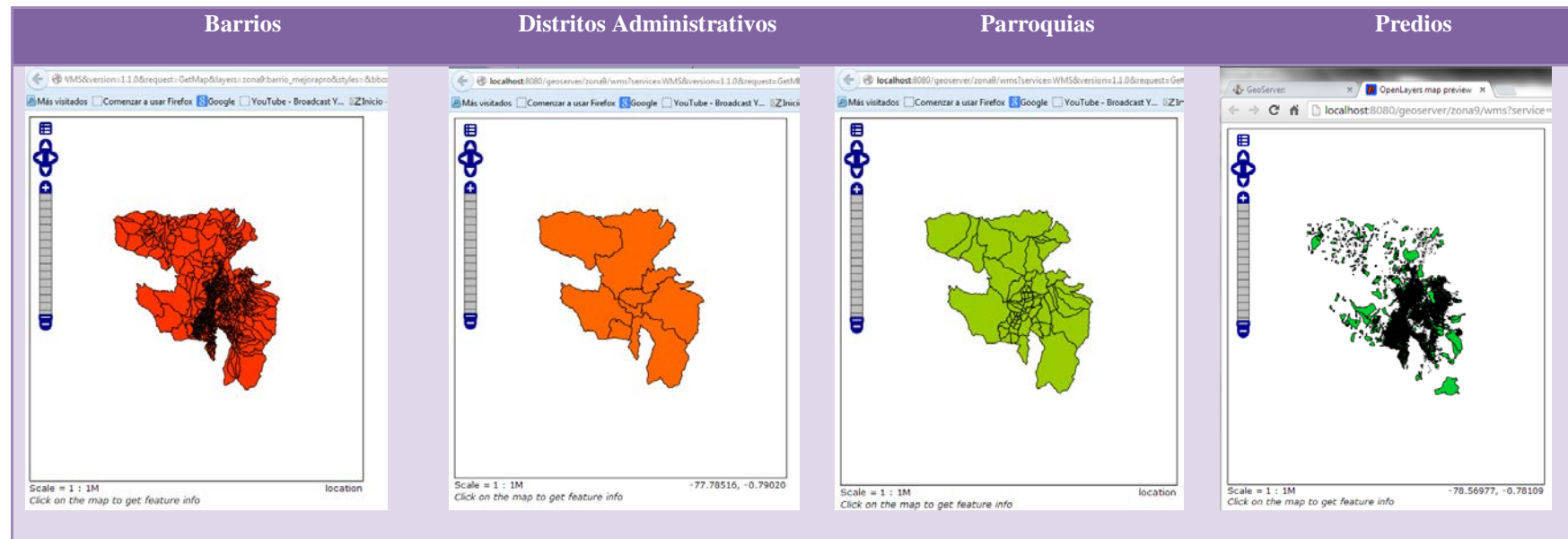


A continuación se presenta el Pad que indica el lugar en el que fue guardado el servicio wms en el local host:

```
http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:eje_vial_emmop11&styles=&bbox=-78.5888258769397,-0.38914680828333,-78.4291049418252,-0.0674389375556441&width=254&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers
```



En la categoría demarcación, subcategoría Límites administrativos de planificación y prestación de servicios, se generó cuatro servicios wms.



A continuación se presenta el Pad que indica el lugar en el que fue guardado el servicio wms en el local host:

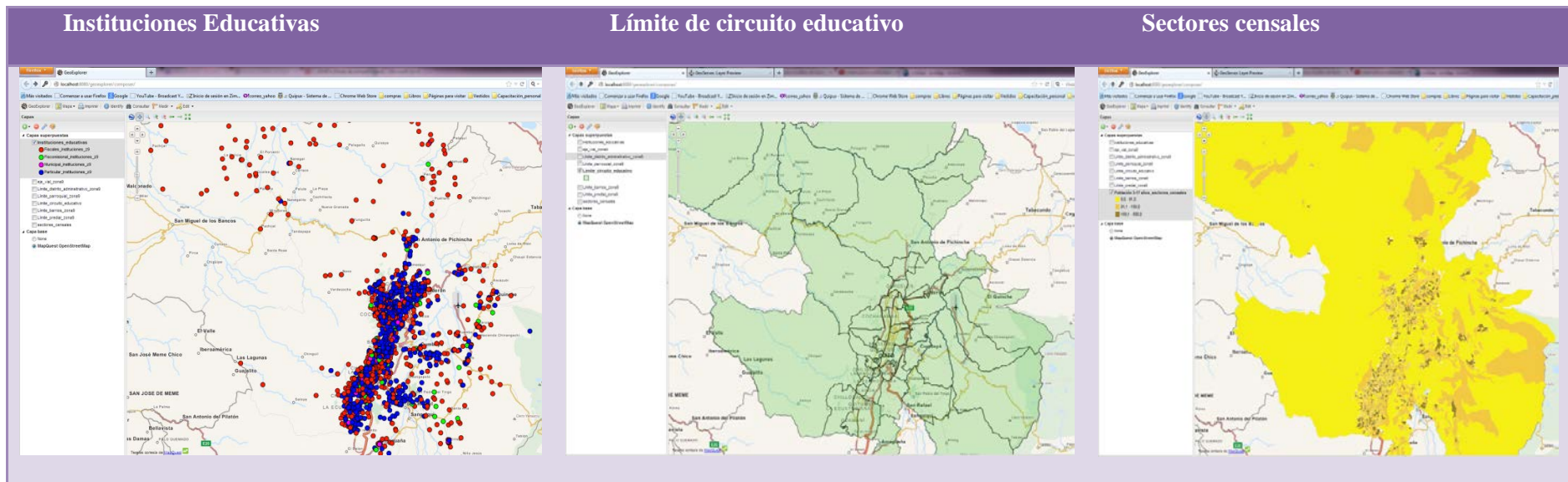
```
http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:barrio_mejorapro&styles=&bbox=-78.948018380114,-0.590675950015784,-78.1700980402873,0.255418876026247&width=470&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers
```

```
http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:distritos_administrativos_cp&styles=&bbox=-78.9480052836955,-0.588971546154831,-78.1648968929932,0.255537439379467&width=474&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers
```

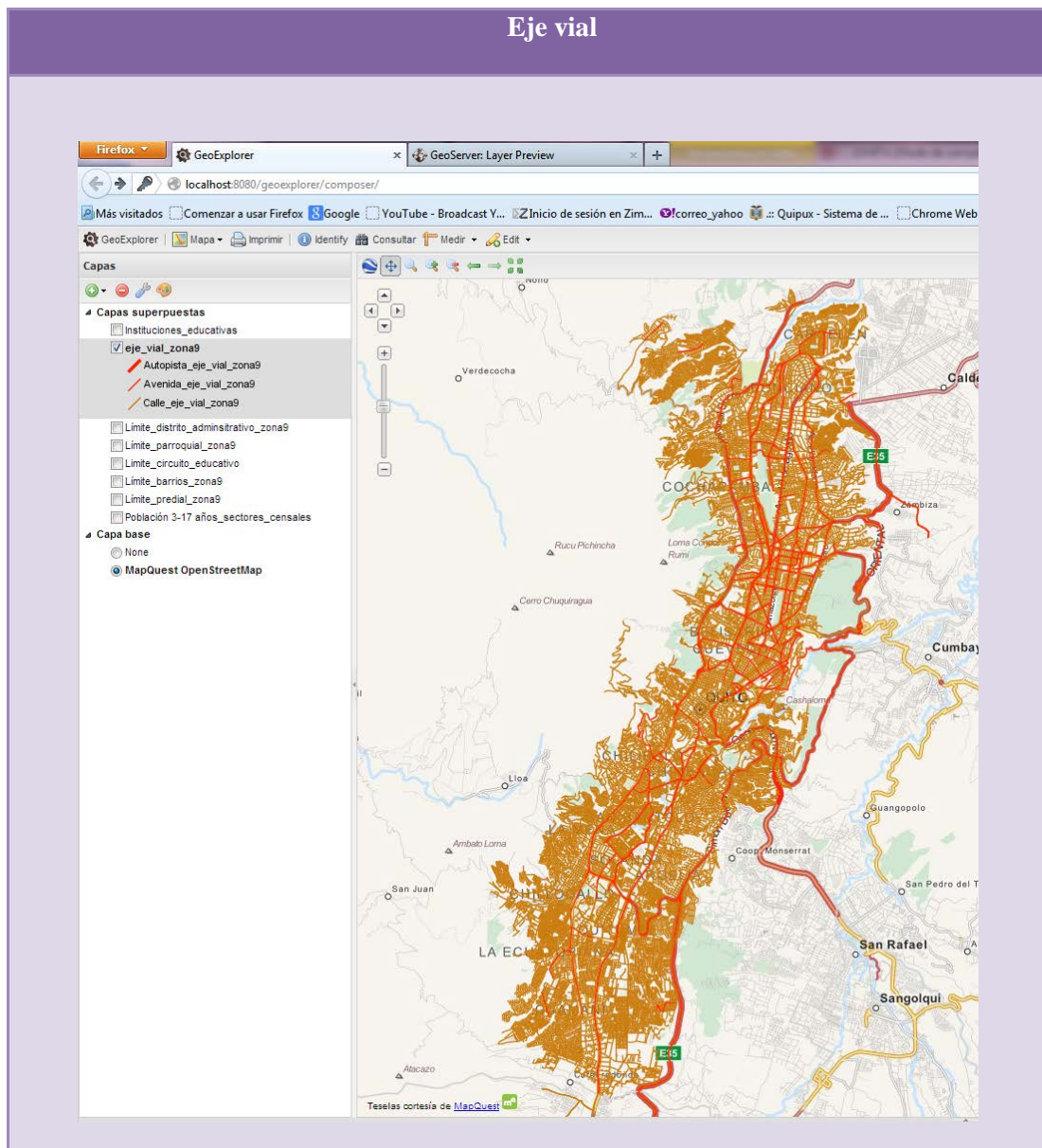
```
http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:parroquias&styles=&bbox=-78.9483227875557,-0.590641983061131,-78.1700974051339,0.255534207984446&width=470&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers
```

```
http://localhost:8080/geoserver/zona9/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=zona9:predios&styles=&bbox=-78.937791030103,-0.576280921883274,-78.2052029351441,0.242973234471704&width=457&height=512&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers
```

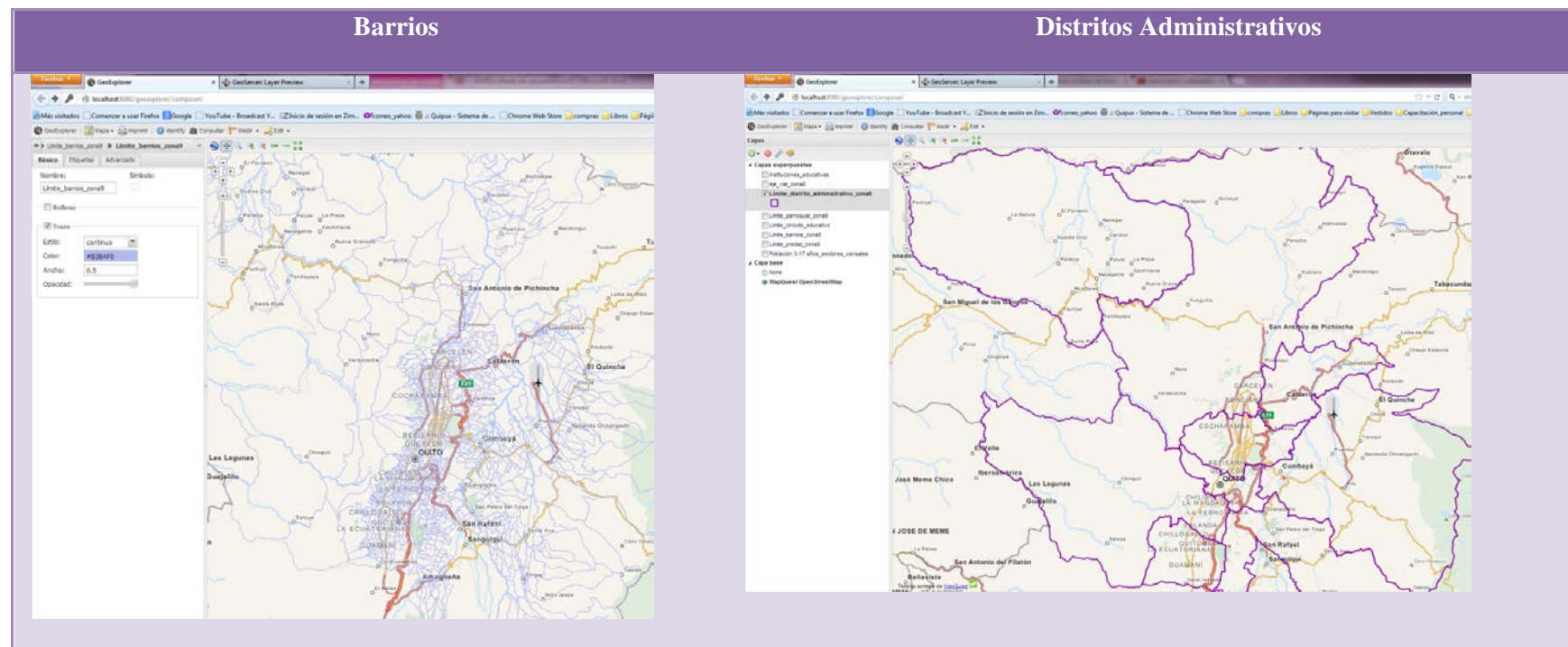
- **Resultados en GeoExplorer:** En la categoría Geografía Socioeconómica, subcategoría Educación, se generaron tres estilos cartográficos.



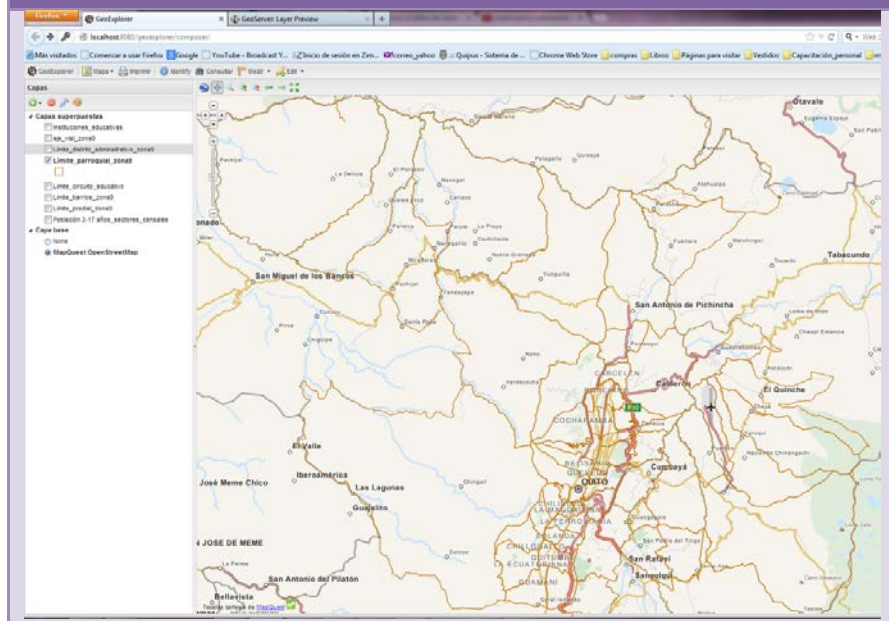
En la categoría Infraestructura de Transporte, subcategoría Transporte Terrestre se generó un estilo cartográfico.



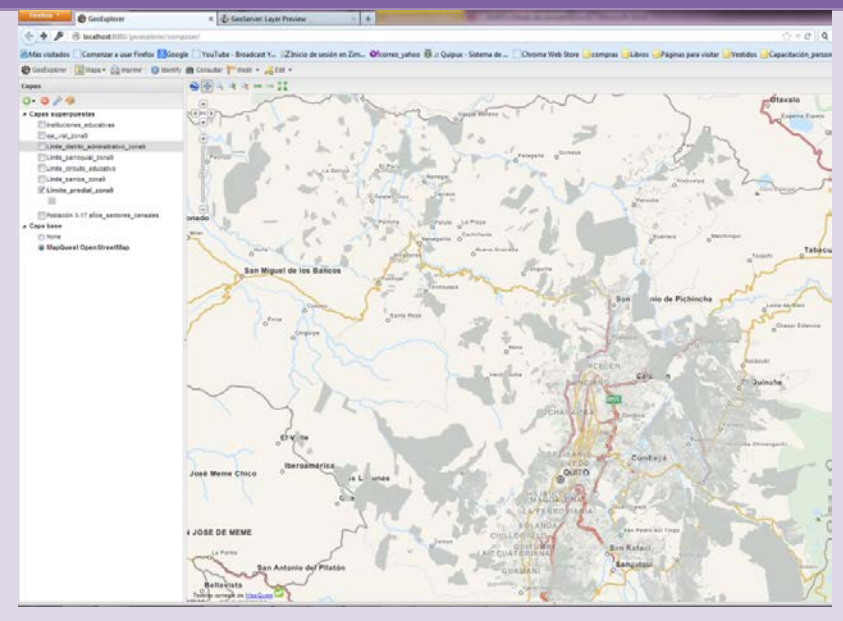
En la categoría Demarcación, subcategoría Límites administrativos de planificación y prestación de servicios, se generaron cuatro estilos cartográficos.



### Parroquias



### Predios



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.4 CONCLUSIONES

- El proceso de desconcentración del sistema educativo ecuatoriano posee como finalidad el garantizar una oferta dirigida al mejoramiento de los servicios escolares, generar una atención a la ciudadanía de calidad y fortalecer los procesos de mejoramiento pedagógico; es por este motivo que inicia el proceso de reorganización territorial mediante las Zonas, Distritos y Circuitos Educativos.
- Se identificó que para los distritos educativos: Noroccidente (17D01), La Delicia (17D03), Eloy Alfaro (17D06) y Quitumbe (17D07) la oferta educativa que ofrecen estos distritos no abastecen a la totalidad de población que existe en su localidad, registrando los valores más altos de población fuera del sistema escolar para los niveles de educación inicial; para educación básica y bachillerato se identificó al distrito Quitumbe (17D07).
- Se observó que los distritos educativos Centro (17D04), Norte (17D05) y Eloy Alfaro (17D06) ubicados en el centro del Distrito Metropolitano de Quito, acogen a la población en edad escolar que residen en otros distritos educativos (población identificada como “fuera del sistema escolar” en los distritos Noroccidente, La Delicia, Eloy Alfaro y Quitumbe).

- La principal causa de desplazamiento de la población fuera de su distrito de residencia se debe principalmente a la inexistencia de establecimientos educativos necesarios para cubrir la demanda existente en cada uno de los distritos.
- Se encontró que en los distritos educativos La Delicia (17D03), Eloy Alfaro (17D06) y Quitumbe (17D07), concentran mayor población en edad escolar, existiendo en estos sectores mayor demanda de servicios educativos, mismos que no son satisfechos a pesar de existir en este sector establecimientos educativos en todos los sostenimientos, esto motiva a que parte de la población residente en estos sectores se desplacen hacia otros distritos educativos con la finalidad de acceder su derecho de acceso a la educación.
- Se identificó que en los distritos educativos Noroccidente (17D01) y Quitumbe (17D07) concentran los valores más altos de deserción escolar, del 15 al 16% de la población abandona sus estudios antes de finalizar su educación básica; y en los distritos Calderón (17D02), La Delicia (17D03) y Quitumbe (17D07) del 7 al 9% de los estudiantes abandonan sus estudios secundarios.
- Se corroboró que el objetivo principal de la metodología de Reordenamiento de la Oferta Educativa de las instituciones educativas es identificar las necesidades educativas que existen en el territorio, como es el caso de

instituciones educativas que requieren ser potencializadas y/o ampliadas su cobertura.

- Se identificó que para cubrir la demanda 18.196 alumnos existente en el circuito formado por las parroquias Turubamba y Quitumbe se requiere 528 aulas (151 para educación inicial, 228 para educación básica y 149 para bachillerato), lo que se traduce de acuerdo al estándar mencionado anteriormente en 7 unidades educativas tipo A1 de 1.270 estudiantes en doble jornada.
- La fórmula planteada para el ranking, no toma variables como peligros volcánicos, bilingüismo, diferenciación de zonas urbanas o rurales, accesibilidad a la IE, jornada, regímenes, discapacitados, pueblos y nacionalidades.
- En el presente proyecto se utilizó el software ArcGis9.3 en la generación de la base de datos geográfica debido a que presenta ambiente amigable con el usuario mayor al que se presenta en el software libre.
- Se utilizó la plataforma OpenGeo Suite porque posee la base de datos, el componente espacial, el servidor gis y el API de mapas en una sola plataforma y adicionalmente es gratuita, multiplataforma.



- El visualizador de mapas web sirve como herramienta primordial de apoyo en el proceso de socialización de la información que se genera en diversos proyectos de impacto nacional, regional y puntual, en este caso permite conocer a la ciudadanía el cómo se encuentra conformado un circuito educativo, un distrito educativo, que establecimientos forman el circuito educativo, en donde se encuentran ubicados, sectores en donde se encuentra concentrada la mayor población estudiantil y cuáles son los resultados generados en el proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa.
- La información publicada en el visor de mapas web puede ser utilizada por las instancias desconcentradas en proyectos de planificación, desarrollo de gestión y contribución en la mejora de la calidad de los servicios educativos.
- El uso software libre en el desarrollo del visor de mapas web, presentó las siguientes ventajas: permitió principalmente generar un ahorro económico referido al mantenimiento de licencias, existe mayor evolución a estándares y existe mayor documentación, foros de usuarios y formaciones.

#### **4.5 RECOMENDACIONES**

- Para el caso de construcciones o adecuaciones en los establecimientos para garantizar la oferta educativa, se recomienda complementar este proceso con

información de coberturas en donde se identifique las zonas que poseen riesgos naturales.

- En el caso de la existencia de fusión de establecimientos educativos se recomienda identificar bajo qué tipo de régimen escolar se encuentran funcionando cada uno de los establecimientos educativos, de tal manera que no se fusione un establecimiento de régimen consta con uno de régimen sierra.
- Al fusionar establecimientos educativos, en especial en zonas rurales, se recomienda verificar si existe población en edad escolar que posea algún tipo de discapacidad, debido a que se podría originar deserción escolar si el tiempo de desplazamiento al nuevo establecimiento escolar presenta dificultades para el alumno o representante.
- Se recomienda considerar en el caso de cierre de establecimientos educativos, la infraestructura educativa relativamente nueva, que en este y en anteriores gobiernos se han construido, o a infraestructura que se ha ampliado por parte de la ex Dinse.
- En el caso de fusión y cierre de establecimientos educativos, en especial en zonas rurales se plantea rutas de transporte para desplazar a los niños a sus nuevos establecimientos, se recomienda considerar los costos de

mantenimiento de los buses, sueldos de los choferes, gasolina y vida útil del transporte.

- En el país existen zonas que se dedican a actividades técnicas como por ejemplo la agricultura, en la metodología planteada de reordenamiento de la oferta educativa no se consideran a los establecimientos técnicos, se recomienda considerar una tipología de establecimientos ejes para los bachilleratos técnicos o agropecuarios, la propuesta debería ir orientada hacia donde estos se deben ubicar según la distribución geográfica y realidad nacional.
- Las escuelas ejes absorben instituciones de jurisdicción hispana y bilingüe, no se identifica el idioma y currículo que aplicaría la institución eje, se recomienda proponer una metodología que permita manejar un solo currículo.
- Es necesario garantizar la viabilidad del proceso de Reordenamiento de la Oferta Educativa, mediante la validación de los resultados en el territorio, conjuntamente con la población directamente implicada.
- La metodología de reordenamiento de la oferta educativa usa información de población distribuida por sector censal, al momento no existen proyecciones oficiales por sector censal en las zonas de estudio. En este caso el presente trabajo se basó en datos oficiales entregadas por el INEC para el año 2010, no

se realizó una proyección de población para el presente año de estudio porque no existe una metodología oficial de cálculo de proyecciones para el nivel censal por parte de los entes rectores en este tema.

- Se recomienda realizar un proceso de toma de coordenadas adecuada, esto incluye un ajuste al sistema de referencia específico y una correcta calibración y configuración del equipo, así como también el proceso de descarga y manipulación de los datos. Para ello es necesario se realice capacitaciones al personal técnico de las entidades desconcentradas, con la finalidad de disminuir errores groseros.
- Debido a que la ubicación de los establecimientos educativos es un escenario dinámico, se recomienda actualizar su registro, sin olvidar llevar un registro de actualización y mantenimiento. Así como también la actualización de la información en el visor de mapas web.
- Se recomienda el uso de software libre en el desarrollo de sistemas y equipamientos informáticos, debido a que este es considerado sostenible en el tiempo en comparación al software comercial cuyos costos son sumamente altos y con el pasar del tiempo se vuelven obsoletos.
- En los proyectos de interés público y financiados por el gobierno, se recomienda usar herramientas tecnológicas en las que se dé a conocer el

proceso, metodología y resultados que se generen en los distintos proyectos, con la finalidad de cumplir y respetar los derechos de los ciudadanos.

- El visor de mapas al ser una buena iniciativa de socialización de procesos que realiza una institución sea esta pública o privada, se debe propender a su mantenimiento, mejora, actualización y control; a corto y largo plazo, entregando estas funciones a una unidad técnica que se encargue específicamente del manejo y administraciones de la información geográfica generada.

## BIBLIOGRAFIA

- Báez Muñoz, M. (2013). *Implementación de un Geovisor web para la información geográfica del MIES utilizando bases de datos espaciales y plataformas OpenGIS*. (Tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito). Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1670>
- Bosque Sendra, Joaquín. (2013). *Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)*. Universidad de Alcalá.
- Carmona, Álvaro., & Monsalve Jhon. J. (1999). *Sistemas de Información Geográficos. Guía para estimar la pobreza Infantil*, pp. 08-11.  
Recuperado de [http://dds.cepal.org/infancia/guia-para-estimar-la-pobreza-infantil/bibliografia/capituloIV/Carmona%20Alvaro%20y%20Monsalve%20Jhon%20\(1999\)%20Sistemas%20de%20informacion%20geografica.pdf](http://dds.cepal.org/infancia/guia-para-estimar-la-pobreza-infantil/bibliografia/capituloIV/Carmona%20Alvaro%20y%20Monsalve%20Jhon%20(1999)%20Sistemas%20de%20informacion%20geografica.pdf)
- Cervantes, Reinaldo. & Araujo, Daniela. & Salazar, Paúl. & Zambrano, Paúl. Barreno, Gonzalo. & Zúñiga, Miguel. (2012). *Guía del Reordenamiento de la Oferta Educativa*. Recuperado de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/Reordenamiento\\_de\\_la\\_oferta\\_educativa.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/Reordenamiento_de_la_oferta_educativa.pdf)

- Consejo Nacional de Geoinformática CONAGE. Datos Geográficos Marco Clasificación, 2011, Quito, Ecuador.
- Consejo Nacional de Geoinformática CONAGE. *Políticas Nacionales de Información Geoespacial*, 2010, Quito, Ecuador.
- Consejo Superior Geográfico. (2012). Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Recuperado de <http://www.idee.es/consejo-superior-geografico>
- Constitución de la República del Ecuador, Asamblea Nacional Constituyente (2008).
- Correa Rivadeneira, M. (2010). *La Infraestructura de Datos Espaciales, IDE y su Utilidad para Gestionar la Información de la Carta Geológica a través de Servicios en la Web*. (Tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito). Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/988/1/97424.pdf>
- Desarrollo de Aplicaciones Web Mapping. MappingGis – España (2013). Recuperado de <http://mappinggis.com>

- Funcionalidades PostGis. Consortium PostGIS/PostgreSQL - OGC-Open GIS (2012). Recuperado de <http://www.opengeospatial.org>
- Instituto Nacional de España – IGN. *Componentes de una IDE y Marcos Legales*, 2012. Recuperado de <http://www.ign.es>
- García Mora, Nelly. (2009). *Diseño e implementación de un Servidor de Mapas Web para una Red Bioclimática en Montaña – Caso de Estudio Parque Nacional Sierra Nevada de Mérida Vertiente Norte del Pico Bolívar*. (Tesis de maestría, Universidad de los Andes). Recuperado de [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33282/1/Tesis\\_Nelly\\_MsC.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33282/1/Tesis_Nelly_MsC.pdf)
- Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, Ministerio de Educación del Ecuador (2011).
- Ley 14/2010, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España – LISIGE (2010).
- Ministerio de Educación del Ecuador. *Implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa*, junio 2012, Quito, Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. *Plan Decenal de Educación 2006 – 2015*, 2006, Quito, Ecuador.



- Ministerio de Educación del Ecuador. *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI*, 2012, Quito, Ecuador.
- Ron F., N. & Chávez G., Franklin. (2012). *Diseño de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDEs) de tipo biótico para los planes Ecorregionales: pacífico ecuatorial y cordillera Real oriental de The Nature Conservancy - Ecuador bajo políticas nacionales de Geoinformación*, (Tesis de ingeniería, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5433/1/T-ESPE-033350.pdf>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Catálogo Nacional de Objetos Geográficos versión 1.0*, 2013, Quito, Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDEG)*, 2012, Quito, Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013*, 2009, Quito, Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2010*, 2007, Quito, Ecuador.

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Plan Nacional de Descentralización 2010 – 2015*, 2012, Quito, Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Reforma Democrática de Estado*, 2007, Quito, Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. *Registro Oficial No. 290, Acuerdo 557-2012*, 2012, Quito, Ecuador.

