



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*

**MODALIDAD PRESENCIAL**

**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

*Sistema de información para el catastro urbano del cantón  
Paquisha y las parroquias Bellavista y Nuevo Quito*

Proyecto de fin de carrera previo a la obtención  
del título de Ingeniero en Informática.

AUTOR:

Marx Lenin Ortiz Calle

DIRECTOR:

Ing. Héctor Fernando Gómez Alvarado

CODIRECTOR

Ing. Danilo Rubén Jaramillo Hurtado.

LOJA – ECUADOR

2012

**CERTIFICACIÓN**

Loja, Abril del 2012

Ingeniero

Héctor Fernando Gómez Alvarado

**DIRECTOR DE TESIS**

C E R T I F I C O:

Que el presente trabajo ha sido objeto de un minucioso análisis, revisión y corrección, para cumplir con los requisitos exigidos para este tipo de investigación; por lo tanto, se autoriza su presentación, sustentación y defensa.

---

Ing. Héctor Fernando Gómez Alvarado

DIRECTOR DE TESIS

**CERTIFICACIÓN**

Loja, Abril del 2012

Ingeniero

Danilo Rubén Jaramillo Hurtado.

**CODIRECTOR DE TESIS****CERTIFICO:**

Que el presente trabajo ha sido objeto de un minucioso análisis, revisión y corrección, para cumplir con los requisitos exigidos para este tipo de investigación; por lo tanto, se autoriza su presentación, sustentación y defensa.

---

Ing. Danilo Rubén Jaramillo Hurtado.

**CODIRECTOR DE TESIS**

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Marx Lenin Ortiz Calle, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art.67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja, que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad."

---

Marx Lenin Ortiz Calle

AUTOR

## AUTORÍA

Las ideas, opiniones, material de apoyo y resultados vertidos en el presente trabajo de investigación, son de exclusiva responsabilidad del autor.

---

Marx Lenin Ortiz Calle

AUTOR

**DEDICATORIA**

A mis hijos Nikola Elías y Sarah Eleanor, que con su compañía de día a día me ayudan a seguir adelante y a mi esposa Vanessa Elizabeth por su apoyo incondicional.

Marx Lenin Ortiz Calle

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento, a la Universidad Técnica Particular de Loja y a la planta docente, quienes supieron compartir sus conocimientos sin egoísmo alguno, dentro de mi carrera universitaria.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron, para que mi permanencia en la Carrera avance en el diario vivir y a quienes de una u otra manera, me brindaron un consejo para dilucidar las ventajas del aprovechamiento de las oportunidades en la vida.

Al Ing. Héctor Gómez, Director de tesis, por el valioso aporte prestado durante la elaboración de la tesis; al Ing. Danilo Jaramillo H., por saber dirigir y plasmar las ideas expresadas en su guía para que éste trabajo sea bien ejecutado; al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha, por la colaboración facilitada en la elaboración del presente trabajo de investigación.

## Tabla de contenidos

<a href="#"><u>CERTIFICACIÓN</u></a> .....	2
<a href="#"><u>CERTIFICACIÓN</u></a> .....	3
<a href="#"><u>CESIÓN DE DERECHOS</u></a> .....	4
<a href="#"><u>AUTORÍA</u></a> .....	5
<a href="#"><u>DEDICATORIA</u></a> .....	6
<a href="#"><u>AGRADECIMIENTO</u></a> .....	7
<a href="#"><u>Tabla de contenidos</u></a> .....	8
<a href="#"><u>INTRODUCCIÓN</u></a> .....	12
<a href="#"><u>JUSTIFICACIÓN</u></a> .....	13
<a href="#"><u>HIPÓTESIS</u></a> .....	14
<a href="#"><u>OBJETIVO</u></a> .....	14
<a href="#"><u>GENERAL</u></a> .....	14
<a href="#"><u>ESPECÍFICOS:</u></a> .....	14
<a href="#"><u>MATERIALES Y MÉTODOS</u></a> .....	15
<a href="#"><u>MATERIALES</u></a> .....	15
<a href="#"><u>Metodología ICONIX</u></a> .....	15
<a href="#"><u>PLAN DE TRABAJO</u></a> .....	17
<a href="#"><u>PRESUPUESTO</u></a> .....	18
<a href="#"><u>COLABORADORES</u></a> .....	18
<a href="#"><u>CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO</u></a> .....	19
<a href="#"><u>1.1. El Catastro y Su Registro Territorial</u></a> .....	19
<a href="#"><u>1.1.1 Breve Reseña de la Concepción del Catastro</u></a> .....	19
<a href="#"><u>1.1.2 Los Sistemas de Información Geográfica y sus campos de acción</u></a> .....	21
<a href="#"><u>1.2 ¿Qué es un GIS?</u></a> .....	22
<a href="#"><u>1.2.2 Elementos que caracterizan un GIS</u></a> .....	24

1.2.3	<a href="#">Principales campos de aplicación de los GIS</a>	26
1.3.	<a href="#">Descripción de los componentes GIS para la elaboración del catastro</a>	27
1.3.1	<a href="#">Estructura Arco-Nodo</a>	27
1.3.2	<a href="#">Componente de bases de datos de un GIS</a>	31
1.4	<a href="#">Arquitectura de integración para el sistema catastral</a>	32
1.4.1	<a href="#">Descripción</a>	32
1.4.2	<a href="#">Problemas conocidos</a>	33
<a href="#">CAPITULO 2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS</a>		34
2.1	<a href="#">Requerimientos Funcionales</a>	36
2.2	<a href="#">Prototipo GUI</a>	44
2.3	<a href="#">Diagrama general de Casos de Uso</a>	45
2.3.1	<a href="#">Actores</a>	45
2.4	<a href="#">Diagramas de Casos de Uso</a>	46
	<a href="#">CU1: AUTENTICAR USUARIOS</a>	46
<a href="#">CAPITULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR</a>		48
3.1	<a href="#">Análisis de robustez</a>	48
	<a href="#">Diagrama de Robustez: AUTENTICAR USUARIOS</a>	49
3.2	<a href="#">Diagrama de secuencia</a>	50
	<a href="#">CU01: Autenticar usuario</a>	50
3.3	<a href="#">Diagrama de clases</a>	50
3.4	<a href="#">Modelo de Dominio Actualizado</a>	52
3.5	<a href="#">Modelo de Datos</a>	53
<a href="#">CAPITULO 4. IMPLEMENTACIÓN</a>		56
4.1	<a href="#">Descripción general</a>	56
4.2	<a href="#">MapObjects 2.2</a>	56
4.3	<a href="#">Visual Basic</a>	56

	10
<a href="#">4.4 Implementación de la interfaz del VGTC</a>	56
<a href="#">4.4.1 Código fuente de la aplicación</a>	56
<a href="#">CAPITULO 5. RESULTADOS</a>	61
<a href="#">5.1 Catastro Predial Urbano de las Parroquias Paquisha, Bellavista y Nuevo Quito</a>	61
<a href="#">5.2 Generación del Código Catastral</a>	62
<a href="#">5.3 Tabulación de la encuesta sobre uso de sistemas de información geográfica</a>	63
<a href="#">CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</a>	64
<a href="#">CONCLUSIONES</a>	64
<a href="#">RECOMENDACIONES</a>	64
<a href="#">Bibliografía</a>	66
<a href="#">ANEXO 1</a>	67
<a href="#">ANEXO 2</a>	68
<a href="#">ANEXO 3</a>	82
<a href="#">ANEXO 4</a>	94
<a href="#">ANEXO 5</a>	106
<a href="#">ANEXO 6</a>	112
<a href="#">ANEXO 7</a>	119

## RESUMEN

La planificación del uso del territorio tiene como base fundamental el catastro predial, así como también la utilización de sistemas de información geográfica, por la capacidad que tienen para modelar situaciones del mundo real que permitan realizar estudios multitemporales de los diferentes fenómenos que se presentan en la naturaleza, así como también por la concepción de su desarrollo, el trabajo de tesis tiene como finalidad construir una herramienta que facilite éstas tareas, con la construcción de un sistema de información para el catastro predial del cantón Paquisha y de sus parroquias Nuevo Quito y Bellavista. La metodología empleada para el desarrollo del sistema es ICONIX, que se fundamenta en el análisis de casos de uso, así como MapObjects del Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI) que son controles ActiveX que amplían las funcionalidades del lenguaje de Programación Visual Basic, permitiendo de esta manera crear aplicaciones para mapeo con funcionalidades cartográficas.

## INTRODUCCIÓN

Para promover la racionalización del uso de los recursos naturales y orientar, el desarrollo endógeno del ser humano, la constitución del año 2008, aprobada mayoritariamente en referéndum por parte del pueblo ecuatoriano, faculta el nuevo rol de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (en adelante GAD).

El artículo 240 de la referida constitución, manifiesta: “Los gobiernos autónomos descentralizados de las regiones, distritos metropolitanos, provincias y cantones tendrán facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales. Las juntas parroquiales rurales tendrán facultades reglamentarias. Todos los gobiernos autónomos descentralizados ejercerán facultades ejecutivas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales.” (Asamblea Constituyente, 2008); y, entre las funciones de los GAD, específicamente en el Numeral 9 del artículo 264 manifiesta: “Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales”. (Asamblea Constituyente, 2008)

El estado ecuatoriano contempla en la constitución, garantizar el derecho al hábitat y a la vivienda en todos sus niveles de gobierno; y, en la sección cuarta sobre “Hábitat y Vivienda”, artículo 375, numeral 2, dice: “Mantendrá un catastro nacional integrado geo referenciado, de hábitat y vivienda”. (Asamblea Constituyente, 2008)

Para la realización de los catastros inmobiliarios urbanos y rurales, el estado ecuatoriano, se propone mediante disposiciones transitorias cumplir con las metas propuestas, específicamente en la DECIMO SEPTIMA.- “El Estado central, dentro del plazo de dos años desde la entrada en vigencia de esta Constitución, financiará y, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados, elaborará la cartografía geodésica del territorio nacional para el diseño de los catastros urbanos y rurales de la propiedad inmueble y de los procesos de planificación territorial, en todos los niveles establecidos en esta Constitución” (Asamblea Constituyente, 2008)

En base al marco legal antes expuesto, el estado ecuatoriano ha otorgado a los GAD, competencias exclusivas sobre el uso y control del suelo y mediante la firma de convenios tripartitos para cooperación técnica y financiera entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), y los GAD, permitirán la incorporación al Programa “Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales – SIGTIERRAS”.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha, consciente del nuevo rol otorgado mediante la constitución del año 2008, ha emprendido una serie de proyectos que viabilicen el desarrollo endógeno de sus moradores, uno de ellos, es la creación del catastro urbano y rural del cantón. Debido a que es una temática muy amplia, el promotor de la Tesis, ha delimitado realizar el catastro inmobiliario para los sectores urbanos del cantón Paquisha y de las zonas urbanas de sus dos parroquias Bellavista y Nuevo Quito.

Cabe destacar que, los nuevos procesos enmarcados dentro de la constitución ecuatoriana, se derivan de los procesos globales sobre las actividades que permitan la consecución del desarrollo, manteniendo un control sobre la presión que éstas actividades generan sobre los recursos naturales, con el fin de conseguir un equilibrio y de garantizar la supervivencia de los seres humanos y la preservación de la naturaleza.

Para desarrollar un adecuado enfoque de las actividades a realizar, se estudian los métodos y las técnicas orientadas al catastro; y, cuáles son las herramientas informáticas existentes, que servirán como soporte para la implementación del catastro urbano del cantón Paquisha y de sus parroquias Bellavista y Nuevo Quito.

## **JUSTIFICACIÓN**

Paquisha, es la cabecera cantonal del cantón Paquisha, conocida como “Tierra de historia y leyenda”, su cantonización fue el 23 de octubre de 2002, es conocida a nivel nacional por haber sido escenario del enfrentamiento bélico con el Perú, en el año de 1981. Además, es el cantón más reciente creado en la provincia de Zamora Chinchipe y el más pequeño de la misma. El nombre de Paquisha, se deriva de la palabra Shuar PAKESH, cuyo significado quiere decir valle hermoso o mujer bonita. Se encuentra rodeado por los cantones Yanzatza, Centinela del Cóndor, Nangaritza y al este limita con el Departamento de Amazonas de la República del Perú, en la Cordillera del Cóndor. Paquisha, es un cantón con muchos encantos que se muestran a lo largo de su geografía y de las riberas del emblemático río Nangaritza; con especies de flora y fauna, que corren el peligro de extinción debido a las actividades mineras, que destruyen el hábitat de las mismas y además, que contamina las aguas superficiales y los acuíferos subterráneos. Su superficie es de 239 Km<sup>2</sup> de extensión territorial, es una ciudad de clima caliente húmedo. La ciudad de Paquisha, cuenta con construcciones de tipo moderno, con un parque central, iglesia y algunas calles adoquinadas. Las actividades propias del habitante de Paquisha, son principalmente la minería, la agricultura y la ganadería. El ciudadano de Paquisha, es amable y hospitalario, presto a relatar alguna historia o acompañarle en un recorrido por la ciudad. El cantón está dividido política y administrativamente en tres parroquias, una urbana y dos rurales siendo éstas Bellavista y Nuevo Quito.

EL trabajo de Catastro Urbano, permitirá al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha, contar con una herramienta actualizada para la planificación; el autor de la tesis conjuntamente con la Unidad de Planificación, utilizando herramientas adecuadas, han elaborado el catastro predial urbano tanto de la cabecera cantonal como del área urbana de sus dos parroquias rurales.

Actualmente, el Gobierno Municipal del Cantón Paquisha cuenta con la Unidad de Avalúo y Catastro, con el Sistema Integral de Catastros, SIC Versión 4.0, que es auspiciado por la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME); ésta herramienta, permite llevar un control de los predios de forma

alfanumérica, en el cual, la persona que administra dicho sistema, lo hace de memoria, la propuesta de la tesis, consiste en elaborar el catastro de forma gráfica, posibilitando la identificación de los predios de forma más natural y amigable, siguiendo las normas estándares reconocidas por el estado ecuatoriano y usando el software ArcGIS en la versión 9.3, de tal manera que se articule la gestión que viene impulsando el gobierno nacional a través del Programa SIGTIERRAS, emprendido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP.

El trabajo de investigación, servirá para conocer más acerca la implementación de los sistemas catastrales en general y la implementación del catastro predial urbano del Cantón Paquisha en particular.

La forma con la que actualmente se maneja el catastro en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha, se evidencia la inoperatividad de dicho sistema, haciendo imprescindible, el uso de nuevas tecnologías, para realizar un nuevo catastro y establecer las políticas asociadas, para que en el futuro, éste sistema represente de manera fidedigna el mundo real.

También, permitirá adquirir destrezas en el manejo de sistemas de información geográfica (SIG), para la oportuna toma de decisiones del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha.

Con el presente trabajo de tesis, se dotará al Gobierno Autónomo Descentralizado de una herramienta eficaz para el manejo del catastro, así como, sus respectivos manuales de operación, de tal manera, que sirvan de forma integrada a las personas que están encargadas del área de Avalúos y de Catastros.

## **HIPÓTESIS**

Los sistemas de información geográfica (SIG), permiten elaborar catastros prediales, incrementando la eficiencia del departamento de avalúos y catastro del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha.

## **OBJETIVO**

### **GENERAL.**

- Elaborar el catastro predial Urbano del Cantón Paquisha y las zonas urbanas de sus parroquias Nuevo Quito y Bellavista.

### **ESPECÍFICOS:**

- Diseño e implementación de un visualizador geográfico territorial para el catastro municipal.
- Implementar el visualizador geográfico territorial siguiendo los estándares de software de ESRI.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIALES

El proyecto se desarrollará en las áreas urbanas tanto del Cantón Paquisha como de sus dos parroquias Nuevo Quito y Bellavista; el levantamiento de la información se realizará utilizando un GPS Garmin 60CSX para los puntos de control y luego se determinará la forma de los predios con una estación total TOPCON, así mismo, el procesamiento de la información se realizará con el software ARCGIS 9.3, siguiendo las normas estándares establecidas para el territorio nacional ecuatoriano, administrado por el Consejo Nacional de Geoinformática **CONAGE**, usando un computador de escritorio, equipado con un procesador Intel I7-2600K de segunda generación, con 16 Gb de RAM y un disco duro de 1 Tb.

### Metodología ICONIX

La metodología ICONIX, es el método que se usa para el análisis del visualizador geográfico territorial, ya que permite hacer un enfoque práctico y rápido de los casos de uso del sistema a desarrollar.

“Es un proceso simplificado que unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto, está adaptado a los patrones de UML, dirigido por casos de uso y es un proceso iterativo e incremental” (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007).

Un aspecto importante de ICONIX, es que un requisito se distingue explícitamente de un caso de uso. En este sentido, un caso de uso describe un comportamiento; un requisito describe una regla para el comportamiento.

El proceso de ICONIX se encuentra en algún lugar entre los grandes de Rational Unified Process (RUP) y el enfoque extremo de programación muy pequeña (XP). El proceso de ICONIX es impulsado por cada caso de uso, al igual que el RUP, pero sin muchos de los gastos que el RUP utiliza; también, es relativamente pequeño y estrecho, al igual que XP, pero no se descarta el análisis y el diseño como XP. Este proceso también hace un uso racionalizado del Lenguaje de Modelado Unificado (UML), manteniendo un enfoque claro en la trazabilidad de los requisitos; y, el proceso se mantiene fiel a la visión original de Ivar Jacobson, que significa impulsar los "casos de uso", en la que los resultados concretos, los casos específicos, el uso fácilmente comprensible que un equipo de proyecto puede utilizar realmente para conducir el esfuerzo de desarrollo. (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007)

El enfoque que se sigue, toma lo mejor de las tres metodologías que se creó en la década de 1990. Estas metodologías han sido desarrolladas por los autores llamados, los "tres amigos": Ivar Jacobson, Rumbaugh Jim y Grady Booch. Aquí, se usa un subconjunto de la UML, basado en el análisis de Doug, de los

tres métodos individuales. (Doug & Kendall, Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An annotated e-Commerce Example, 2001)

A continuación, se detalla claramente los pasos usados por la metodología ICONIX para el desarrollo de la aplicación y el plan de trabajo a cumplirse durante el desarrollo del trabajo.

Tabla N° 1: Metodología ICONIX.

METODOLOGIA ICONIX			
FASE	ACTIVIDAD	TECNICA/NOTACIÓN	ENTREGABLE/ARTEFACTO
Análisis de Requerimientos	Definir requerimientos funcionales	Entrevistas, encuestas, con las personas interesadas en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento o listado de requerimientos.</li> </ul>
	Modelar el dominio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Dominio</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Dominio Inicial</li> </ul>
	Modelar los casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototipado de caso de uso</li> <li>Diagrama de paquetes</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototipo GUI</li> <li>Diagramas de caso de uso.</li> <li>Diagrama de Paquetes</li> <li>Especificación de casos de uso</li> </ul>
Análisis y Diseño Preliminar	Realizar análisis de robustez.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de robustez</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de robustez por cada caso de uso.</li> <li>Especificación de cada caso de uso.</li> <li>Modelo de Dominio actualizado.</li> </ul>
Diseño Detallado	Asignar Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de secuencia</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de secuencia por cada caso de uso.</li> <li>Diagrama de clases</li> <li>Modelo de Datos</li> </ul>
Implementación	Generar Código	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar MapObjects, Visual Basic, Microsoft Access</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Código Fuente</li> </ul>
	Realizar pruebas funcionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción con usuario final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software funcionando correctamente.</li> </ul>

**PLAN DE TRABAJO**

Tabla N° 2: Cronograma de Actividades

MESES	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPT.				OCTUBRE				NOV.				DIC.				ENERO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Revisión de literatura sobre catastro y las normas emitidas por el CONAGE.	████████████████																															
2. Revisión del catastro existente en el Municipio para determinar normas y políticas aplicados por la AME.					████████████████																											
3. Diseño e Implementación del Visualizado Geográfico Territorial para el catastro urbano del cantón Paquisha	████████████████				████████████████				████████████████				████████████████				████████████████				████████████████											
4. Elaboración del manual de usuario.																									████████████████				████████████████			

## PRESUPUESTO

- Computador de Escritorio

Tabla N° 3: Características del equipo a usar

Procesador INTEL I7-2600K	
Memoria RAM 16 Gb.	
Disco Duro 1Tb.	
Monitor LCD 22"	
COSTO	\$ 1.800,00

- GPS Garmin 60SCX \$250,00
- Estación Total TOPCON \$ 1.200,00

## COLABORADORES

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha
- Sr. Domingo Calva, Jefe del Departamento de Avalúos y Catastros.

## **CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. El Catastro y Su Registro Territorial**

#### **1.1.1 Breve Reseña de la Concepción del Catastro**

Los procesos de colonización que se han permitido realizar, para habitar las tierras que se consideraban baldías o de patrimonio del estado ecuatoriano, han promovido que los colonizadores se trasladen a esos sectores; con técnicas de explotación indiscriminada, como la tala del bosque, la explotación minera, la expansión de la frontera agrícola y el crecimiento desordenado de los pueblos y de las ciudades.

Actualmente, debido a las diferentes políticas sobre la reforma agraria y la colonización, mantenidas por el estado ecuatoriano, el registro del catastro inmobiliario es insuficiente, presentando una serie de problemas que han perdurado por las técnicas usadas en el manejo del mismo. Estas y muchas consideraciones más, dan como resultado que “el registro de inmuebles sea desactualizado y/o distorsionado” (Erba, 2007).

Con el objeto de corregir este problema, el estado ecuatoriano ha emprendido la ardua tarea de elaborar el catastro inmobiliario, dejando establecido el ámbito territorial a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (área municipal), para constatar dicho ámbito, podemos recurrir a la constitución y a los artículos 54, 139 y 157 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).

Para lograr un marco referencial adecuado, el trabajo de tesis pone énfasis en el catastro universalmente aceptado, con el fin de obtener criterios más precisos sobre el mismo “en América Latina como en la mayoría de los países del mundo, los catastros fueron originariamente estructurados con fines tributarios. Se registraban datos que permitían, a través de diferentes métodos, determinar el valor del inmueble y el monto del impuesto.” (Erba, 2007); Remitiéndose a la ordenanza que pone en vigencia la estructura orgánica y funcional del GAD Paquisha, se puede apreciar la orientación del departamento de avalúos y catastros, en donde se manifiesta: “mantener actualizado los archivos de catastro, así como también los diferentes registros por el pago de impuestos, tasas, rentas patrimoniales, contribución especial de mejoras y otras susceptibles de catastro o registro”. A este tipo de base de datos, se lo conoce como Catastro Económico, también conocido como catastro fiscal.

Actualmente el GAD Paquisha, mantiene el catastro inmobiliario a través de la jefatura de Avalúos y Catastros (Ver Anexo 1) adscrita al área financiera y como técnicas de apoyo, utilizan los programas SIC 4.0 (Sistema Integral de Catastros) proporcionado por la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) que se caracteriza básicamente por mantener información alfanumérica.

Para determinar el valor del inmueble, se precisa conocer la localización, el área y su forma, estos datos se obtienen muchas veces por aproximación, ya

que en los documentos que datan desde hace más de 30 años, se aprecia claramente que están dadas por características del terreno, como por ejemplo: el filo de la cordillera o a características naturales como quebradas o ríos, etc.; a veces con cierta precisión, ya que los datos se obtienen por “levantamientos topográficos, geodésicos y/o fotogramétricos y constan en documentos cartográficos y bases alfanuméricas” (Erba, 2007), a este tipo de catastro, se lo conoce como catastro geométrico.

El catastro geométrico, se realiza utilizando el programa AutoCAD, el cual permite hacer la representación geométrica de los predios y la consecuente impresión de los planos o documentos cartográficos; para elaborar dicho catastro, se ha procedido a localizar una coordenada geográfica como punto de partida, con el uso del GPS (Global Positioning System) configurado con el Datum PSAD 56, utilizado ampliamente para territorios municipales y luego, con el uso de la estación total, se ha elaborado el levantamiento topográfico del área urbana del cantón y de las parroquias Nuevo Quito y Bellavista.

Esto en lo que respecta al catastro mantenido en el registro municipal, además de ello, se mantiene un registro de la propiedad con el cual se preserva el derecho y la legalidad de la tenencia de la tierra, constituyendo así el catastro jurídico.

Con todo lo expuesto, se puede concluir que un buen catastro, es aquel “que contribuye a la distribución equitativa de las cargas tributarias, promueve la seguridad de la propiedad inmueble y crea las bases para la planificación urbana y regional, siendo ésta la visión moderna del catastro multidisciplinario. Este registro pasa a contemplar, además de los aspectos económicos, físicos y jurídicos tradicionales, los datos ambientales y sociales del inmueble y de las personas que en él habitan, vinculándolas a un mapa digital en un SIG (Sistema de Información Geográfica)” (Erba, 2007).

En una de las propuestas presentadas por los representantes del programa SIGTIERRAS, en la parte relacionada con el software a usar para su implementación, se detalla que se usará ArcSDE de la empresa ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.) que incluye ArcEditor, ArcView y Spatial Analyst, haciéndose imprescindible la realización de un análisis minucioso de estas herramientas GIS como la extensión Catastral Editor de ArcMap que está incluida desde la versión 9.2 (Leslie & Buscaglia, 2008) y por ser la empresa ESRI la única que ha tenido participación activa dentro del Proyecto denominado Catastro 2014 (Kaufmann, 2004).; frente a otros sistemas utilizados para implementar los registros del catastro.

Para complementar el estudio, se presentan a continuación algunos conceptos acerca del catastro:

- Censo y padrón estadístico de las fincas rústicas y urbanas.|| 2. Contribución real que pagaban nobles y plebeyos, y se imponía sobre todas las rentas fijas y posesiones que producían frutos anuales, fijos o

eventuales, como los censos, las hierbas, las bellotas, los molinos, las casas, los ganados, etc. (Real Academia Española, 2001)

- Un inventario público metódicamente ordenado de datos relativos a las propiedades dentro de un determinado país o distrito, basado en una encuesta de sus fronteras. (Kaufmann, 2004)

### 1.1.2 Los Sistemas de Información Geográfica y sus campos de acción.

Antes de empezar a estudiar las diferencias entre las distintas herramientas, se aclara que las siglas que se seguirán en el desarrollo del trabajo, serán las universalmente aceptadas y en virtud de que la mayoría de sistemas provienen de Estados Unidos, serán entonces las siglas o acrónimos usados en el lenguaje inglés, los que se usaran para identificar los programas objetos del presente estudio.

A continuación, se detalla en una tabla comparativa, que resume las características descritas de algunos de los acrónimos que se usarán en el desarrollo del estudio:

Tabla N° 4: Listado de acrónimos.

<b>Sigla</b>	<b>Significado en Inglés</b>	<b>Significado en Español</b>
GIS	Geographic Information System	SIG de propósito general.
AM	Automated Mapping	Sistema automatizado de cartografía
FM	Facilities Management	Sistema especializado en gestión de entidades tales como redes de infraestructuras
DM	Desktop Mapping	Sistema especializado en presentación de mapas, mayoritariamente en computadoras personales.
IP	Image Processing	Sistema especializado en procesamiento de imágenes.
CAD	Computer Aided Design	Sistema de dibujo y diseño asistido por computadora.
CAE	Computer Assisted Engineering	Sistema de ayuda al diseño en Ingeniería.
LIS	Land Information System	Sistema especializado en información de la tierra.

## 1.2 ¿Qué es un GIS?.

“GIS es sinónimo de Geographic Information Systems, en términos prácticos, GIS es un conjunto de herramientas computacionales que permiten a las personas trabajar con datos que están vinculados a un determinado lugar en la tierra”. (Price, 2006)

Desde hace varios siglos, ha existido la preocupación por detallar minuciosamente las características del terreno mediante mapas, según la historia “el cartógrafo más famoso considerado por consenso es Gerardus Mercator (1512)” (Eli, 1998), los GIS son el resultado de estos esfuerzos.

Para lograr que un GIS sea totalmente operativo, se debe realizar una serie de actividades que engloben la totalidad del territorio a estudiar, en este caso, la totalidad del territorio a estudiar es el área que comprende la jurisdicción del municipio de Paquisha, creado el 23 de Octubre de 2002 (Ver registro oficial N° 689 del 23 de Octubre del 2002).

Según la propuesta presentada por los administradores del Programa SIGTierras, las actividades a desarrollar son:

- Fotografía aérea 1:30000, MDTs, Ortofotos 1:5000 (sector rural – área Urbana);
- Apoyo en la delimitación urbano – rural;
- Apoyo en la delimitación cartográfica y en el terreno a nivel cantonal y parroquial;
- Cartografía temática; escala 1:25.000 (aspectos biofísicos y socioeconómicos);
- Delimitación en las zonas a responsabilidad del MAE;
- Formación del catastro multifinalitario rural;
- Apoyo en la legalización de la tenencia de la tierra;
- Implementación de la red eléctrica y de datos: Municipio – Registro de la Propiedad;
- Comunicación: Municipio – Registro de la Propiedad a nivel nacional;
- Equipamiento de Hardware para el Municipio y Registro de la Propiedad;
- Equipamiento de software para el Municipio y Registro de la Propiedad (Software GIS de la empresa ESRI);
- Aplicaciones SIGTierras, Catastro, Registro, Rentas, Administración y Valoración;
- Capacitación tanto al Municipio como al Registro de la Propiedad.
- Sostenibilidad.

En el caso de que los administradores municipales se decidan por firmar este convenio, la metodología para la planificación e implantación del sistema queda a absoluta responsabilidad de los administradores del Programa SIGTierras, caso contrario, se detalla en el Anexo 6 una breve descripción de la metodología que se debería seguir para que el GIS sea totalmente operativo, ya que el hecho de conseguir un programa, no significa que los resultados se

presenten en forma inmediata, al menos eso se considera, en virtud de que, al implantar estos sistemas complejos, no se ha adquirido una solución, sino, un problema hasta lograr un buen porcentaje y real, en el adiestramiento y uso de los sistemas implantados.

Cabe señalar que hasta la culminación del trabajo de tesis, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paquisha no ha firmado dicho convenio, por lo que se hace imperante, desarrollar este tipo de investigaciones con el objeto de elevar el nivel de conocimiento de las personas que laboran en el municipio, de propiciar el desarrollo endógeno promulgado en la Constitución aprobada en el año 2008.

A continuación se detalla un listado de paquetes de software, que se consideran ser GIS además de ser de libre distribución.

Tabla Nº 5: Programas GIS de libre distribución.

<b>SIGLAS</b>	<b>Nombre del Software</b>	<b>Link</b>
ILWIS	Integrated Land and Water Information System	<a href="http://www.ilwis.org/">http://www.ilwis.org/</a>
GRASS	Geographic Resources Analysis Support System	<a href="http://grass.fbk.eu/">http://grass.fbk.eu/</a>
gvSIG	gvSIG	<a href="http://www.gvsig.org/web/">http://www.gvsig.org/web/</a>
MapMaker	Map Maker	<a href="http://www.mapmaker.com/">http://www.mapmaker.com/</a>
SavGIS	SavGIS	<a href="http://www.savgis.org/">http://www.savgis.org/</a>

Los pioneros en crear, la poderosa idea de vincular las características de la representación espacial con atributos de una tabla, son los fundadores de la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), quienes con su programa ArcInfo revolucionaron el mercado de los GIS, los creadores de software GIS de hoy, han optado por similar casi el 90% para sus productos. (Price, 2006)

Existe también la orientación de los sistemas CAD a pasar a ser soporte de GIS, como por ejemplo AutoCAD Map. Son herramientas que si bien tienen una interfaz para crear gráficos bastante poderosos, no así la vinculación con tablas de datos geográficos. El manejo de la base de datos gráfica, es transparente al usuario, en cambio, el procedimiento para enlazar esta base de datos con tablas de datos georeferenciados es tedioso. Es más, el uso de estas herramientas ha sido bastante extendido, empero, la falta de educación, ha permitido subestimar la potencia que tienen estos sistemas.

La implementación de estos sistemas GIS, se hace imprescindible, ya que así se podrá visualizar de mejor manera las situaciones inherentes a la planificación de las actividades dentro de un territorio, en este caso, desde el municipal hacia el nacional, como lo consagra la constitución, no son procesos aislados. Este tipo de sistemas, se irán implantando paulatinamente dentro de las circunscripciones del territorio municipal, ya que servirán de base para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y lograr con ello, una mejor distribución de los territorios, una planificación racional del crecimiento de las ciudades, mantenimiento de las áreas protegidas, manejo de microcuencas para conservación y producción de agua, realizar modelos matemáticos con el fin de proyectar a largo plazo el desarrollo y sostenibilidad de los sistemas ecológicos y asentamientos humanos. Esto se debe al problema global del medio ambiente y ha hecho que varias naciones del mundo tomen estas iniciativas.

Por todas las características antes expuestas, para la realización del catastro urbano tanto del cantón Paquisha como de las zonas urbanas de las parroquias Nuevo Quito y Bellavista se usará la versión 9.3 de ArcGIS de la empresa ESRI.

### **1.2.2 Elementos que caracterizan un GIS.**

Un programa o conjunto de programas informáticos, se dice que constituyen un GIS cuando cuenta, en mayor o menor medida, con las siguientes funciones básicas:

1. La entrada de datos desde una variedad de fuentes, incluyendo la digitalización, digitalización de archivos de texto, y los formatos más comunes de datos espaciales. También deben proporcionar formas para exportar información a otros programas.
2. Herramientas de gestión de datos, incluyendo la construcción de conjuntos de datos, edición de las características espaciales y sus atributos, y la gestión de los sistemas de coordenadas y proyecciones.
3. Cartografía temática (que muestra los datos en forma de mapa), incluyendo simbolizar las características del mapa en diferentes formas y la combinación de capa para mostrar en el mapa.
4. Funciones de análisis de datos para la exploración y pruebas de las relaciones espaciales dentro y entre las capas del mapa.
5. Funciones de diseño de mapas para la creación de mapas impresos digitales y en papel, incluyendo los títulos, barras de escala, las flechas hacia el norte, y otros elementos del mapa.

Los sistemas de información geográfica pueden tener muchos usos, pero el objetivo común de todos, y la fuerza de los GIS, consiste en proporcionar los medios para recopilar, administrar y analizar datos, para generar información que permita una mejor toma de decisiones.

Las herramientas computacionales tanto de hardware como de software para administrar un sistema GIS básicamente deben ser:

1. **Una plataforma de equipo de hardware.** Debido a la naturaleza intensiva del almacenamiento de datos espaciales y de transformación, los GIS se limitan principalmente a los ordenadores centrales de gran tamaño o estaciones de trabajo. Hoy en día, se puede ejecutar en una computadora personal de escritorio.
2. **Software GIS.** Muchas compañías ofrecen software para las aplicaciones GIS, que varían en costo, facilidad de uso y el nivel de funcionalidad.
3. **Hardware para entrada de datos.** Muchos de los proyectos GIS requieren sofisticadas herramientas de entrada de datos. Las tabletas digitalizadoras permiten introducir un mapa de papel con las características de un archivo de datos GIS. Los escáneres crean imágenes digitales de mapas en papel. Una conexión a Internet con fácil acceso a grandes volúmenes de datos GIS. Preferiblemente las conexiones deben ser de alta velocidad, ya que los datos del GIS, son a menudo excesivamente grandes para descargar por métodos más lentos.
4. **Hardware de salida de Información.** Una impresora a color de gran calidad con impresión tamaño carta proporciona la capacidad mínima de salida considerable para un sistema de información geográfica. Impresoras de tamaño de salida (36" x 48") que puedan manejar mapas serán necesarias para muchos proyectos.
5. **Personal GIS.** Un sistema de computadora y el hardware son inútiles, sin personas capacitadas y con conocimientos para ejecutarlo. La contribución de la formación profesional para la implementación exitosa de un GIS, debe ser considerada y no ser pasada por alto.

Los proyectos GIS se pueden catalogar según su complejidad en pequeños, es decir, que para su implementación se puede necesitar el esfuerzo de una sola persona y un par de días, o pueden ser una preocupación constante de una gran organización, con decenas de personas que participan. Grandes o pequeños, sin embargo, los proyectos suelen seguir el modelo generalizado de la figura 1.

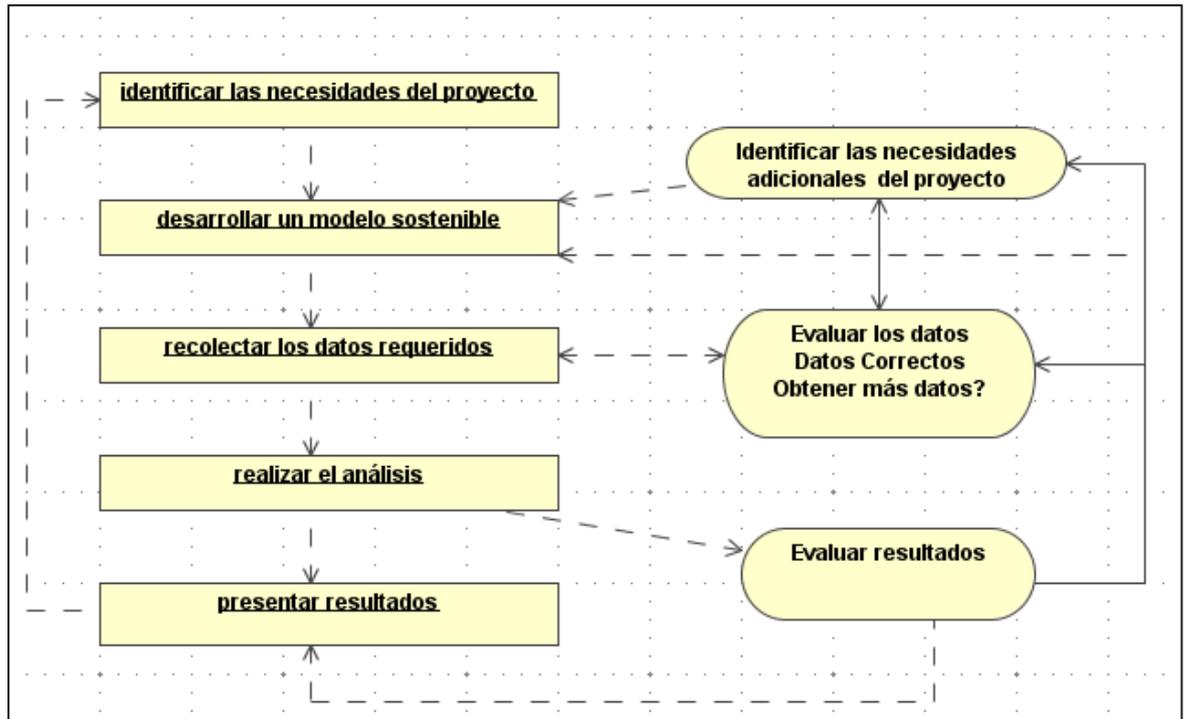


Figura 1. Diagrama de flujo generalizado: Pasos que representan un proyecto GIS.

Fuente: Mastering ArcGIS

Un proyecto por lo general comienza con una evaluación de las necesidades. ¿Qué problemas específicos deben ser estudiados? ¿Qué tipo de información es necesaria para apoyar la toma de decisiones? ¿Qué funciones debe realizar el SIG? ¿Cuánto tiempo durará el proyecto? ¿Quién va a usar los datos? Lo que se dispone de financiación para apoyar la puesta en marcha a largo plazo?. (Price, 2006)

Para la explotación del sistema, sobre todo en las tareas de carga de datos, organización y mantenimiento de la información, deberá existir un equipo especializado y será suficientemente reducido, sobre todo, si para la captura de datos se hacen contrataciones a empresas externas o consultoras especializadas.

Desde sus inicios, los GIS se han convertido en herramientas aliadas de los ejecutivos, ya que por su gran utilidad son parte fundamental de las reuniones de negocios, la posibilidad de manipular localidades y la información inherente a ese territorio, permite obtener una visión más completa de las perspectivas a implementar, mediante la toma de decisiones.

### 1.2.3 Principales campos de aplicación de los GIS.

Uno de los principales usos que se le puede dar a un GIS, es usarlo como herramienta de apoyo para el Ordenamiento Territorial, en el que se incluyen

sistemas ambientales, socioeconómicos, sistemas catastrales y la variación en el tiempo de estos (estudios multitemporales).

En este trabajo, se aplica a los GIS como un sistema que nos permita modelar el espacio geográfico, estructurar catastros multifinalitarios digitales y realizar análisis espaciales, con el fin de dar soporte a la toma de decisiones en la definición de políticas de uso del suelo urbano.

### 1.3. Descripción de los componentes GIS para la elaboración del catastro

Para una correcta implementación del catastro, es necesario conocer la forma en que los Sistemas de Información Geográfica (GIS) estructuran la información, esto nos servirá de base para conocer más a detalle cómo implementar la topología del terreno, a continuación se detalla la estructura de datos arco-nodo, usado ampliamente por los GIS y como relacionan estos la información topológica, con las bases de datos y de acuerdo a las características establecidas, determinar los requerimientos a usar para la implementación del catastro.

#### 1.3.1 Estructura Arco-Nodo

La estructura de datos utilizada por los Sistemas de información Geográfica, es la estructura denominada arco-nodo, esta estructura ha sido universalmente aceptada por los desarrolladores GIS (Zeiler, 1999), ya que permite representar la topología. Con esta estructura, el sistema puede identificar relaciones como la inclusión, adyacencia o contigüidad, conectividad, proximidad, etc.; en la figura 2, se presenta gráficamente estos conceptos para mejor comprensión y en la figura 3, se detalla un conjunto de tablas topológicas, una para polígonos, una para arcos y otra para nodos.

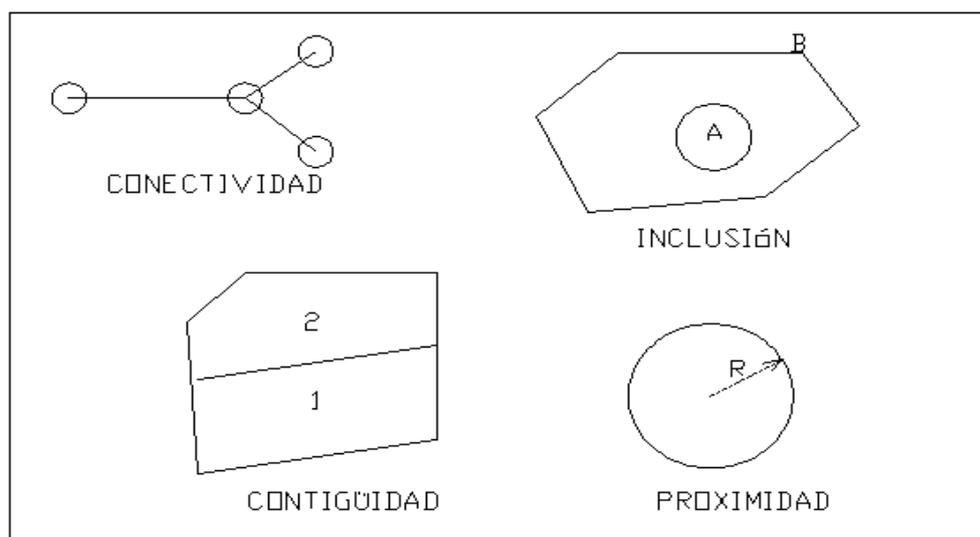


Figura 2: Tipos de relación entre entidades geográficas.

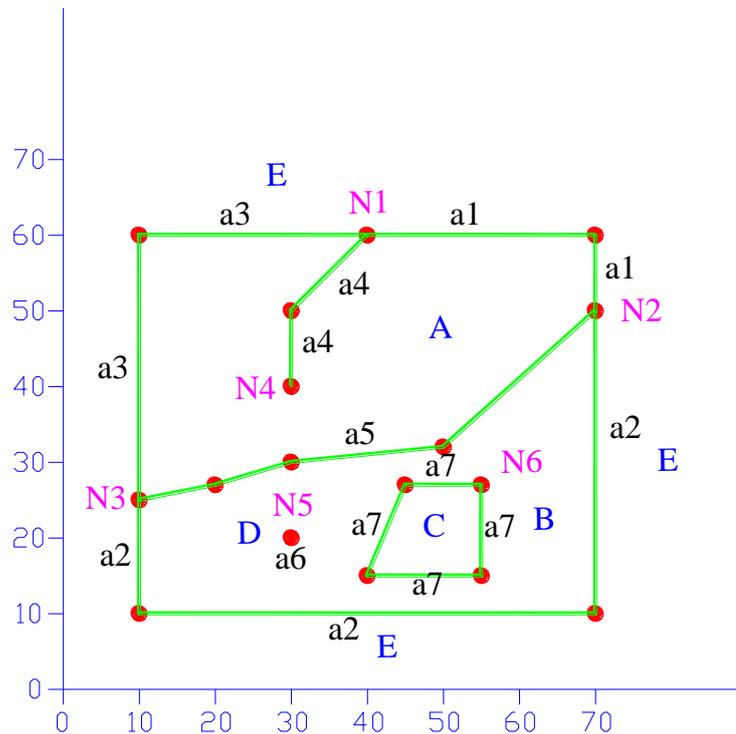


Figura 3: Estructura Arco-Nodo

Fuente: MEJIA, Rafael, Curso avanzado de SIG,

<http://www.slideshare.net/rafaelmejias/curso-avanzado-de-sig-tema1>

La representación de la topología de la figura 3, que describe a cada uno de los elementos que en ella se identifican, se detalla a continuación:

- En la figura, los nodos se representan con puntos rojos (vértices).
- Los nodos son vértices en los que se cortan líneas.
- También se considera nodo el extremo final de una línea.
- En un polígono cerrado uno de los puntos es un nodo (N6).
- Un punto aislado es también un nodo. (N5)
- Los arcos son las líneas que unen dos nodos.
- Un punto se considera un polígono. (D)

Coordenadas de Arcos			
Arco	X, Y inicial	X, Y media	X, Y final
a1	40, 60	70, 60	70, 50
a2	70, 50	70, 10; 10, 10	10, 25
a3	10, 25	10, 60	40, 60
a4	40, 60	30, 50	30, 40
a5	10, 25	20, 27; 30, 30; 50, 32	70, 50
a6	30, 20	--	30, 20
a7	55, 27	55, 15; 40, 15; 45, 27	55, 27

(a)

Topología de Polígonos	
Polígono	Arcos
A	a1, a5, a3
B	a2, a5, 0, a6, 0, a7
C	a7
D	a6
E	Área Exterior

(b)

Topología de Nodos	
Nodo	Arcos
N1	a1, a3, a4
N2	a1, a2, a5
N3	a2, a3, a5
N4	a4
N5	a6
N6	a7

(c)

Topología de Arcos				
Arco	Nodo Inicial	Nodo Final	Pol. Izq.	Pol. Der.
a1	N1	N2	E	A
a2	N2	N3	E	B
a3	N3	N1	E	A
a4	N4	N1	A	A
a5	N3	N2	A	B
a6	N5	N5	B	B
a7	N6	N6	B	C

(d)

Figura 4: Representación de la topología con arcos y nodos.

Fuente: MEJIA, Rafael, Curso Avanzado de SIG,

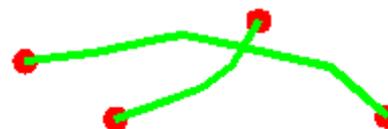
<http://www.slideshare.net/rafaelmejias/curso-avanzado-de-sig-tema1>

Es importante tener presente una serie de reglas a la hora de elaborar el catastro, para que la información sea consistente, es decir, que en la medida de lo posible represente la realidad, estas reglas se basan en ciertos errores que se podrían cometer en la digitalización de los datos, como por ejemplo, la superposición de límites, solapamiento de predios, duplicación de polilíneas, etc., en la siguiente figura se representan estos errores.

- Arcos que no llegan a intersectar.



- Arcos que se pasan



- Arcos que no conectan



- Polígonos que no cierran



- Duplicación de información



- Semejanza de información



Figura 5: Errores típicos en la digitalización vectorial y su representación gráfica.

Fuente: [http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id\\_articulo=763](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=763)

Los datos que se requieren ingresar para elaborar el catastro por su naturaleza deben ser exactos, por lo que se espera que los errores antes mencionados, no representen un problema, ya que de antemano, se debe considerar dichos errores.

Para la elaboración del catastro urbano de Paquisha, se usará la herramienta Catastral Editor, que es parte de la extensión Survey Analyst de ArcGis 9.3, el cual brinda, todas las facilidades para la construcción del catastro.

### **1.3.2 Componente de bases de datos de un GIS**

De acuerdo a la información proporcionada por el departamento de Avalúos y Catastros del Municipio de Paquisha, la cantidad de predios que se mantiene en el software usado para llevar el catastro alfanumérico, asciende a 800 predios, por lo que no se requiere de software sofisticado para el manejo de esta información, y dado que la situación económica del Municipio es bastante precaria por las asignaciones del estado, es imposible mantener servidores dedicados con DBMS sofisticados como ORACLE. Por tal motivo, se usara Microsoft Access, ésta herramienta que viene incluida en el paquete Office de Microsoft, es la más extendida en el uso de aplicaciones medianas y soporta el esquema entidad-relación, que servirá para relacionar las bases de catastro con los registros de usuarios.

La plataforma Microsoft Access, minimiza la brecha entre las herramientas de manejo de bases de datos con altas capacidades; y, las bases de datos portátiles y menos poderosas, facilitando la migración de estructuras y datos en el momento requerido. Así también, sus herramientas de desarrollo basadas en Visual Basic, establecen el punto de partida para la creación de un proyecto de software firme y robusto.

En el artículo de (Hofmann, 1998) para la revista ArcMagazine se hace uso de Microsoft Access como soporte para la persistencia de los datos, presentando la funcionalidad requerida para sistemas pequeños, que se tiene previsto implementar.

## 1.4 Arquitectura de integración para el sistema catastral.

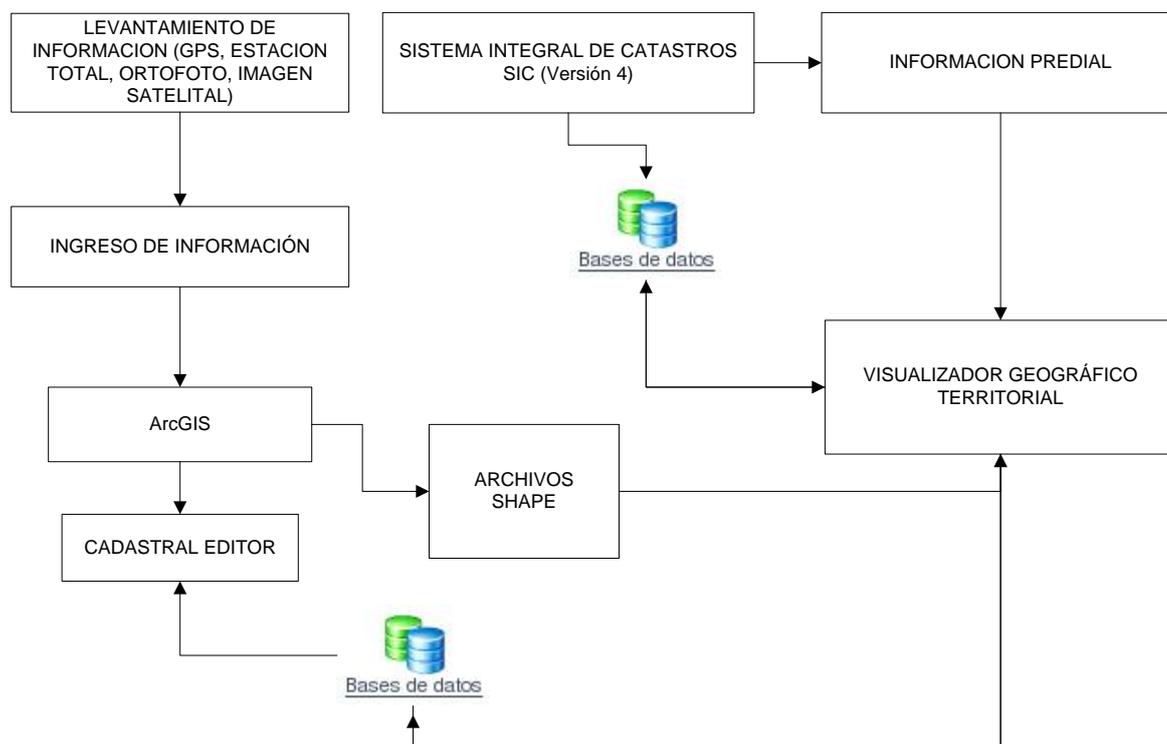


Figura 6: Diagrama de integración de aplicaciones para la elaboración del Catastro <sup>1</sup>

### 1.4.1 Descripción

El sistema de visualización geográfico territorial para catastro (VGTC), permitirá a los funcionarios de la Unidad de Planificación e involucrados en la gestión de recursos naturales del cantón Paquisha, realizar la visualización y gestión de capas temáticas, para una determinada infraestructura ejecutada por el gobierno seccional de Paquisha.

En el diagrama, se establece la forma en que el Visualizador Geográfico Territorial interactuará con los sistemas existentes tanto digitales como manuales, con la finalidad de recabar la información necesaria, tendiente a la elaboración del catastro predial urbano del cantón Paquisha y de sus dos parroquias.

<sup>1</sup> Tanto en las tablas como en las figuras en donde no se especifique la fuente, significa que son de elaboración propia del autor.

Usando el listado de propietarios emitido por el sistema utilizado actualmente, para el catastro, se procederá a verificar mediante trabajos de campo, la pertinencia de la información con el fin de hacer un levantamiento planimétrico de los predios que serán ingresados, usando la herramienta Catastral Editor que viene con ArcGIS en la versión 9.3, para la obtención del fichero shape que será usado en el Visualizador Geográfico Territorial a ser utilizado en las diferentes fases tanto de catastro como de avalúo.

#### **1.4.2 Problemas conocidos**

La Unidad de Planificación (UP) en la actualidad, al no contar con información espacial de cada una de las capas temáticas usadas en un SIG, enfrenta varios inconvenientes, tales como:

- No se cuenta con información espacial actualizada del catastro urbano y rural del cantón Paquisha; algunas comunidades y vías de acceso a las mismas, no se visualizan en los mapas facilitados por la UP.
- La información espacial sobre catastro actualmente es deficiente y se encuentra en formato dwg de la herramienta AutoCAD.
- Es difícil realizar una correcta valuación predial siguiendo los lineamientos del COOTAD, en vista de que la información referente a las capas temáticas necesarias, no existen.

## **CAPITULO 2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

Por medio de la identificación de las necesidades actuales y a través del reconocimiento de la relevancia de los datos espaciales, será posible establecer la metodología para el traslado de información catastral de forma digital y determinar las características elementales que definirán la funcionalidad de la herramienta de consulta y la explotación de los datos catastrales dentro del contexto de la administración municipal.

El estudio, comprende la identificación de condiciones de carácter técnico, soporte de personal especializado, soporte tecnológico, actividades catastrales encaminadas dentro del municipio, aspectos de carácter social y legal, entre otras. La recolección de estas condiciones y el análisis respectivo de la información, permitirán obtener información acerca de:

- Perspectivas a corto plazo para el uso de información catastral.
- Existencia de normativas o propuestas de ordenamiento territorial; urbano y rural.
- Existencia de información catastral o material de apoyo cartográfico de levantamientos urbano y rural.
- Experiencias de catastro implementadas en el municipio.
- Incursión de actividades catastrales por parte de SNI, dentro del contexto municipal.
- Existencia de información gráfica del territorio municipal, que muestre las dimensiones de los predios y sus construcciones.
- Existencia de información alfanumérica que recopile las principales características físicas de las propiedades, edificaciones y su entorno.
- Capacidad para generar reportes de forma manual o con el apoyo de software, a partir de la información existente.
- Existencia de procesos de planificación o metodología para la estimación de proyectos de infraestructura municipal.
- Capacidad para utilizar software de sistema de información geográfica.
- Capacidad para la actualización y mantenimiento de la base de datos catastral.
- Capacidad para la utilización de cartografía catastral proporcionada por el SNI.
- Capacidad de interpretación de planos y mapas temáticos.

La planificación del uso del suelo debe ser realizado por los gobiernos locales en forma integral, el estudio busca proyectar, analizar y proponer, mecanismos que deberá implementar el catastro en el corto plazo, para el intercambio de información catastral con el nivel municipal.

El catastro es indispensable como instrumento orientado a promover la certeza jurídica sobre la tenencia de la tierra. La certeza jurídica de la tierra, tiene un impacto considerable sobre las dimensiones económicas, ambiental y social, por lo que es importante considerar el abordaje de un sistema de información

geográfica que provea una visión integral, aprovechando potencialmente el uso de los productos catastrales.

La utilización de los productos catastrales, sus perspectivas y su aplicación; se considera actualmente un tema inédito para la administración municipal, por lo que se prevé que este proceso, permitirá a las autoridades municipales comprender con mayor claridad la importancia del tema catastral y los beneficios que brindan los sistemas de información geográfica.

La producción de mapas temáticos, la generación de planos y el análisis de la información espacial, a partir de datos catastrales, representan el punto de partida para transformar la filosofía de la planificación y la estimación de proyectos en el ámbito municipal.

En esta etapa se aborda la fase de análisis de requerimientos del sistema, que se obtiene a partir de la encuesta aplicada a la Unidad de Gestión de Planificación y al Departamento de Avalúos y Catastro del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paquisha, de las reuniones formales con los miembros del equipo y de la experiencia y los conocimientos generados a partir del trabajo desarrollado.

La especificación de requerimientos de software (ERS), tiene como fin determinar todas las funcionalidades que el Sistema de visualización y consulta de información espacial en catastro multifinalitario, debe cumplir para solventar las necesidades expresadas por los funcionarios de la Unidad de Planificación, relativas a la visualización y gestión de capas temáticas en temas de uso actual de suelo, fertilidad del suelo, áreas protegidas, etc.

La ERS, además de proporcionar la descripción funcional de la aplicación, ayudará a comprender el dominio en la que ésta funcionará y a determinar los requerimientos no funcionales, tales como: seguridad, disponibilidad, usabilidad y portabilidad de la misma.

A partir de los requerimientos obtenidos de los distintos usuarios del sistema y la aplicación de la metodología ágil de desarrollo de sistemas ICONIX, se procederá a realizar los diagramas de: clases, secuencia, robustez y los diagramas de casos de uso, que son los necesarios para llegar a la implementación de VGTC como una herramienta funcional.

Antes de que los requisitos puedan ser analizados, modelados o especificados, deben ser recogidos a través de un proceso de obtención. Un cliente tiene un problema que pretende ser resuelto con una solución basada en computadora. Un desarrollador responde a la solicitud de ayuda del cliente.

Los principios de análisis se relacionan por un conjunto de principios operativos

1. Debe representarse y entenderse el dominio de información de un problema.

2. Deben definirse las funciones a realizar por el software.
3. Debe representarse el comportamiento del software (como consecuencia de acontecimientos externos).
4. Deben dividirse los modelos que representan información, función y comportamiento de manera que se descubran los detalles por capa (o jerárquicamente).
5. El proceso de análisis debería ir desde la información esencial hasta el detalle de la implementación.

De acuerdo a lo anterior, dentro de la especificación de los requerimientos se definen todas las funcionalidades que poseerán la solución planteada, esto de acuerdo a entrevistas y a la observación directa aplicada a las labores del personal de la Unidad de Planificación del GAD del Cantón Paquisha. Esto especifica y delimita el alcance del sistema, asegurando que se cumplan los requerimientos de los usuarios.

La explicación que brinde el personal de desarrollo hacia los usuarios finales, asegura la calidad del sistema en su parte conceptual, pues ellos evaluarán si las funcionalidades a implementarse satisfacen sus necesidades y resuelven sus problemas de una manera simplificada, sin presentar errores posteriores o dificultar el uso del sistema; se hace justamente lo que el usuario requiere y puede usar.

## **2.1 Requerimientos Funcionales.**

### **INGRESO AL SISTEMA**

#### **RF 01: Permitir el acceso solo a usuarios autorizados al sistema.**

Validar los datos ingresados por el usuario (nombre de usuario, clave), determinar si éste existe en la base de datos y si está autorizado para ingresar al sistema

##### **Entrada:**

Ingreso de datos: nombre de usuario y clave.

##### **Proceso:**

Valida los datos ingresados (usuario, clave).

Realiza la consulta a la base de datos, para verificar que los datos del usuario existan.

##### **Salida:**

Usuario autorizado.

**RF 02: Activar/desactivar opciones de acuerdo al nivel de privilegios del usuario que ingresa al sistema.**

Determinar el nivel de privilegios del usuario ingresado y habilitar/deshabilitar los procesos que podrá realizar.

**Entrada:**

Datos de usuario autorizado.

**Proceso:**

Realiza consulta a la base de datos

Determinación del nivel de privilegio del usuario:

Administrador

Técnico

Promotor

Habilita o deshabilita los procesos que podrá realizar el usuario ingresado.

**Salida:**

Ingreso frontal del sistema

**SELECCIONAR / VISUALIZAR UNA CAPA TEMÁTICA.****RF 03: Selección/Visualización de capa temática.**

El sistema debe permitir elegir una capa temática y presentar sus objetos geográficos.

**Entrada:**

Ingreso de datos de: usuario autorizado, selección de capa temática.

**Proceso:**

Realiza la consulta a la base de datos.

Determina el estado de la capa temática (activa/inactiva). Hace uso del Layer de MapObject para presentar objetos geográficos de la capa temática.

Habilita o deshabilita los procesos que se podrá realizar.

**Salida:**

Capa temática elegida y sus objetos geográficos.

#### **RF 04: Búsqueda de un objeto espacial puntual.**

El sistema debe permitir realizar la búsqueda de un objeto espacial puntual y presentar los campos asociados a su registro.

##### **Entrada:**

Ingreso de datos de: usuario autorizado, selección de capa temática, nombre del objeto espacial a buscar.

##### **Proceso:**

Realiza la consulta a la base de datos.

Presenta la capa temática seleccionada para lo cual se deberá obtener el layer de MapObject para la capa temática en cuestión.

Búsqueda por nombre de objetos espaciales puntuales.

Habilita o deshabilita los procesos que se podrá realizar.

##### **Salida:**

Capa temática y objetos geográficos.

Objeto buscado y sus campos del registro asociado.

#### **RF 05: Creación de mapas temáticos.**

El sistema debe permitir realizar la creación de mapas temáticos.

##### **Entrada:**

Ingreso de datos de: usuario autorizado, selección de capas temáticas.

##### **Proceso:**

Realiza la consulta a la base de datos.

Determina el estado de las capas temáticas (activa/inactiva)

Obtener layer de MapObject para la capa temática.

Crea mapa temático.

##### **Salida:**

Mapa temático y capas asociadas.

## **GESTIONAR USUARIOS**

### **RF 06: Realizar la gestión de usuarios del sistema.**

El sistema debe permitir la creación, modificación, eliminación y búsqueda de usuarios.

#### **Entrada:**

Ingreso de los datos de usuario: nombre, departamento, usuario, clave, nivel de privilegios, fecha de ingreso.

#### **Proceso:**

Validar los datos ingresados.

Consulta en la base de datos.

Almacenamiento de datos de usuario en la base de datos.

Actualización de datos de usuario en la base de datos.

Eliminación de datos de usuario en la base de datos.

#### **Salida:**

Usuario creado.

Usuario actualizado.

Usuario eliminado.

## **GESTIONAR CAPAS TEMÁTICAS**

### **RF 07: Realizar la gestión de capas temáticas del sistema.**

El sistema debe permitir la adición de objetos espaciales puntuales y su registro asociado, eliminación de objetos espaciales y su registro asociado y la modificación del registro asociado a un objeto espacial.

#### **Entrada:**

Ingreso de datos: usuario autorizado, selección/visualización de capa temática a trabajar.

#### **Proceso:**

Consulta en la base de datos.

Conexión con MapObject para presentar el Layer de objetos geográficos.

Acceso a Access para determinar el DataGrid que contiene los registros asociados a los objetos geográficos.

Almacenamiento o actualización de base de datos espaciales.

**Salida:**

Objeto espacial creado, actualizado o eliminado.

## **GENERAR REPORTE**

La aplicación deberá permitir generar reportes que reflejen la información contenida en las bases de datos espaciales con las que trabaja el sistema.

### **RF 08: Generación de reportes.**

Obtener reportes de la información que ha sido administrada mediante el sistema por medio de las bases de datos espaciales vinculadas al mismo.

**Entrada:**

Ingreso de datos: usuario autorizado, selección de capa temática a trabajar.

**Proceso:**

Consulta a la base de datos.

Habilita o deshabilita los procesos que se podrá realizar.

Generación de reporte.

**Salida:**

Reporte de la base espacial.

## **GENERAR RESPALDO**

La aplicación deberá permitir generar respaldos de la información contenida en las bases de datos espaciales y sus archivos asociados con los que trabaja el sistema.

### **RF 09: Generación de respaldo.**

Obtener respaldos de la información que ha sido administrada mediante el sistema por medio de las bases de datos espaciales vinculadas al mismo.

**Entrada:**

Ingreso de datos: usuario autorizado

**Proceso:**

Consulta a la base de datos.

Habilita o deshabilita los procesos que se podrá realizar.

Generación de respaldo.

**Salida:**

Respaldo de bases de datos espaciales y archivo asociados.

**Requerimientos no funcionales.****Disponibilidad.****RNF 01: Disponibilidad de la aplicación****Descripción:**

El VGT se mantendrá en funcionamiento, siempre que el sistema se encuentre correctamente instalado.

**Usabilidad.****RNF 02: Usabilidad de la aplicación.****Descripción:**

El VGT será un software amigable, que permita a los usuarios aprender a interactuar con él fácilmente, proporciona pantallas fáciles de utilizar y posibilidades de consulta para obtener información sobre un objeto espacial que se encuentra dentro de una capa temática en particular.

**Portabilidad.****RNF 03: Portabilidad del VGT.****Descripción:**

El VGT es un sistema propietario que será ubicado en los computadores donde se lo requiera. En esta versión 1.0.0, no se encuentra diseñado para ejecutarse en red o internet.

El sistema se ejecutará en computadores que tengan sistema operativo: Windows 2000 y Windows XP.

**Limitaciones de diseño.**

La aplicación se desarrollará utilizando el lenguaje de programación Visual Basic .NET y Visual Basic 6.0, por cuanto el municipio de Paquisha cuenta con las licencias respectivas.

La aplicación a desarrollar se la integrará con herramientas GIS, para lo cual se utilizará MapObject para cumplir con los objetivos del sistema propuesto.

## 2.2 Modelo de dominio de la aplicación

Se usará para determinar la fase de diseño a través de los casos de uso, además de determinar objetos o individuos que intervienen en el sistema de información.

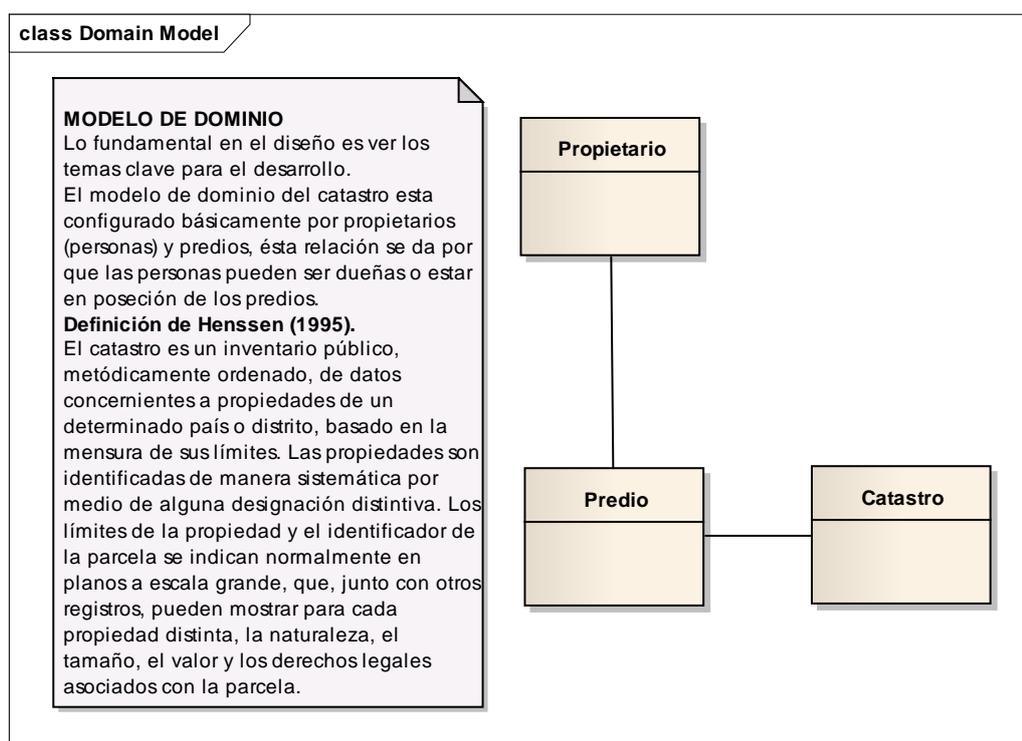


Figura 7. Modelo de dominio VGTC.

Tabla N° 6: Modelo de Dominio

Módulo de	Descripción
Visualización mapas.	Permitirá la visualización de objetos espaciales correspondientes a una capa temática elegida, cargada previamente, vinculada con Access y por lo tanto al sistema, en la correspondiente interfaz, el sistema hará uso de MapObject para la representación de los objetos geográficos. En este módulo se ubica también la creación de mapas temáticos y la búsqueda de objetos espaciales puntuales.
Reportes	Permitirá la generación de reportes de datos contenidos en las bases de datos espaciales, lo cual facilitará la toma de decisiones de acuerdo a los datos almacenados.
Gestión de capas temáticas.	Permitirá adicionar objetos espaciales puntuales y eliminar objetos espaciales puntuales, junto a su registro asociado, además se podrá modificar el registro del objeto espacial asociado.
Catastro	Permitirá cargar los objetos espaciales concernientes al catastro junto a su registro asociado así como la información alfanumérica correspondiente a los propietarios de los predios conjuntamente con la de los predios

Tal como lo requiere la Metodología ICONIX, primero se esboza el Modelo de Dominio de la aplicación, que será el que de las directrices para la confección de la herramienta, de tal manera que, el tiempo a desarrollarla sea lo más corto posible y con la experimentación del prototipo, ir desarrollando las clases necesarias para cumplir con los requerimientos que se obtienen de las sucesivas mejoras al sistema.

## 2.2 Prototipo GUI

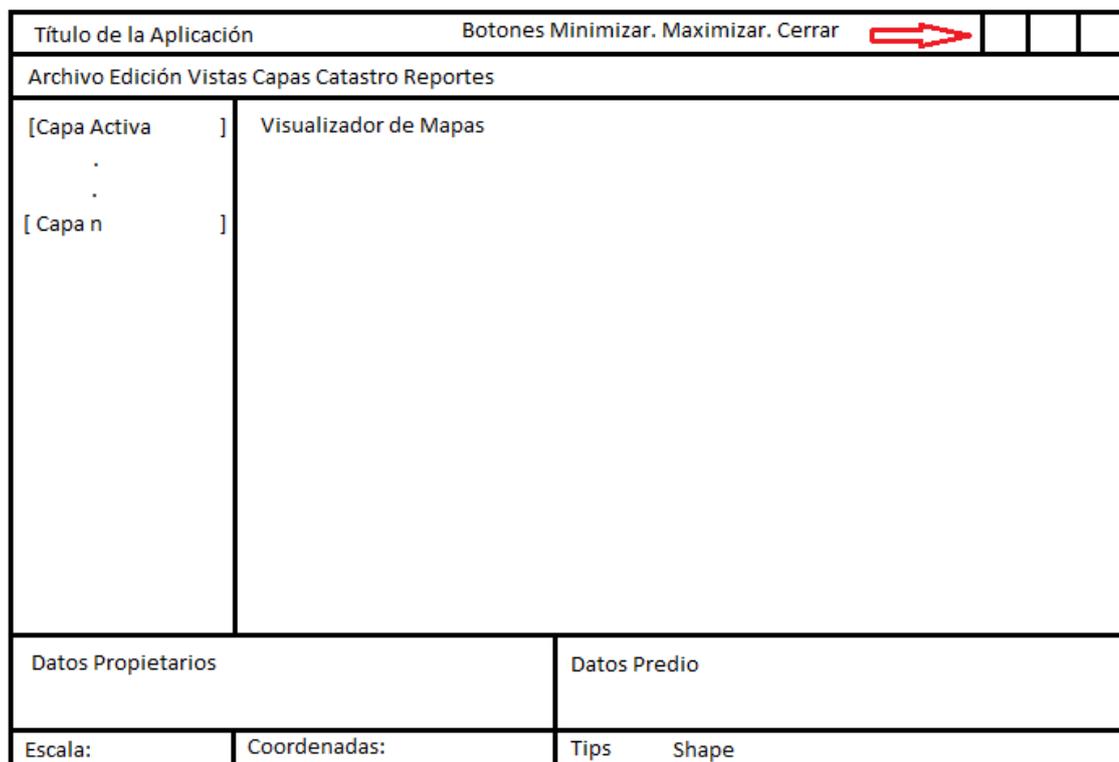


Figura 8: Interfaz Gráfica del Prototipo del Visualizador Geográfico Territorial

En la imagen, se observa la barra de menús que permitirán interactuar con los objetos tipo shape. Así mismo se observa la barra de herramientas que nos permitirán manipular la información que se está visualizando como son Zoom+, Zoom-, Cargar capa, paneo, información, etc., al final del documento en el Anexo 3, Manual del Programador, se presenta el detalle de cada uno de éstos elementos.

Podemos apreciar en la barra de menús, la opción Catastro, que es la que se encarga de levantar toda la información pertinente al catastro, tanto los archivos shape como la información de los propietarios y predios

## 2.3 Diagrama general de Casos de Uso.

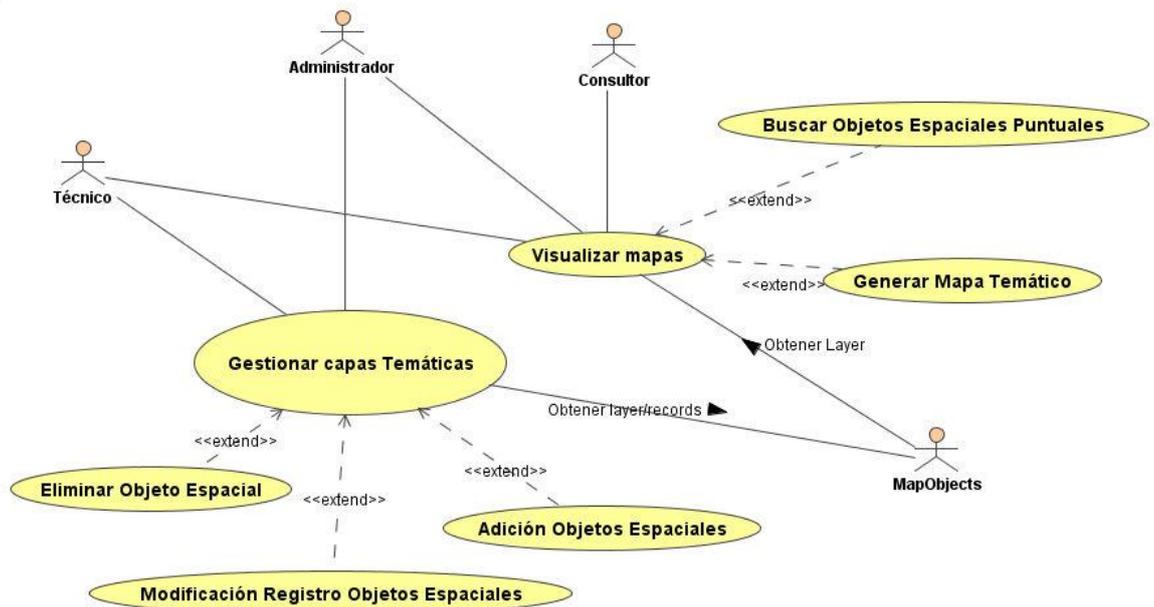


Figura 9 Diagrama general de casos de uso sistema VGTC V 1.0

### 2.3.1 Actores

Al usuario del sistema se lo conoce como actor. El actor es la entidad que inicia el caso de uso, y este puede ser una persona u otro sistema (Doug & Kendall, Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An annotated e-Commerce Example, 2001).

Para el sistema VGTC V 1.0, se han definido los siguientes tipos de actores:

- Administrador
- Técnico
- Consultor

**Administrador.-** Es el usuario del sistema capaz de realizar todas las funciones del sistema: gestión de capas espaciales, gestión de catastro, consultar y generar reportes, visualización de información espacial, y recuperación de datos.

**Técnico.-** Es el usuario capaz de ingresar al sistema y realizar las funciones de: gestión de capas temáticas, gestión de catastro, generación de reportes, consultas, visualización de información espacial, recuperación de datos.

**Consultor.-** Este tipo de usuario podrá visualizar los mapas o capas temáticas y consultar la información temática y espacial asociada a cada capa temática.

## 2.4 Diagramas de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso, tienen por finalidad que los desarrolladores puedan implementar el comportamiento observado dentro de un sistema. “Los diagramas de casos de uso se utilizan para el modelado de los aspectos dinámicos de un sistema” (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007). Dentro de los casos de uso planteados para el presente sistema, se indica de forma general, los comportamientos que puede adoptar el sistema.

A continuación se detallan los principales casos de uso del sistema:

### CU1: AUTENTICAR USUARIOS

Tabla N° 7: Caso de Uso. Autenticar Usuarios.

Número	CU01
Nombre:	Autenticar Usuarios
Actores:	Usuarios: Administrador, técnico y consultor
Descripción:	Describe las actividades en los procesos de: autenticación, determinación de privilegios del usuario autenticado y funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario que ingresa.
Precondiciones:	Ejecución del sistema.
Post condiciones:	Ingreso al sistema.

Flujo Normal:	Actor	Sistema
	Ingresar a la aplicación.	Muestra campos de ingreso de datos de usuario.
	Ingresar usuario y clave.	Valida datos ingresados (FA 01).
		Determina nivel de privilegios de usuario (RF 02) (REQ. 01).

		<p>Activa/desactiva opciones de acuerdo al usuario que ingresa (REQ. 03).</p> <p>Presenta frontal de la aplicación.</p> <p>Fin del caso de uso.</p>
Flujo Alternativo:	<p>FA 01: DATOS REQUERIDOS NO HAN SIDO INGRESADOS</p> <p>Si el actor no ha ingresado los datos obligatorios para el proceso, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.</p>	
Requerimientos Funcionales:	<p>REQ. 01: Nivel de privilegios de usuario.</p> <p>El sistema permitirá el acceso a la ejecución de los procesos, de acuerdo al nivel de privilegios del usuario que ingresa. Los niveles de usuario son:</p> <p>Administrador: Acceso a todos los procesos.</p> <p>Técnico: Acceso a excepción de gestión de usuarios.</p> <p>Promotor: Visualización de mapas, generación de reportes y mapas temáticos.</p> <p>REQ. 03: Activar/Desactivar opciones de acuerdo al usuario que ingresa.</p> <p>Dependiendo del nivel de privilegios de usuario, el sistema activará/desactivará funcionalidades de la aplicación dentro del frontal de la aplicación.</p>	
Prioridad:	Alta	
Referencias Cruzadas:	<p>De requerimientos: ERS – RF 01, RF 02, RF 03, RF 04, RF 05, RF 06, RF 07, RF 08, RF 09.</p> <p>De casos de uso: CU02, CU03, CU04</p>	

El detalle de todos los casos de uso del Visualizador Geográfico Territorial se encuentran en el Anexo 2.

### **CAPITULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR.**

Es necesario construir un visualizador que permita desarrollar destrezas en el manejo de los sistemas de información geográfica (GIS), siguiendo la recomendación de los desarrolladores de ArcView de ESRI, el cual dice que, para tener un conocimiento pleno de estas herramientas, es necesario que se desarrollen aplicaciones, de tal manera que se conozcan a detalle los rudimentos de los GIS, con el fin de aprovechar al máximo sus capacidades.

En el Municipio de Paquisha, las personas encargadas del manejo de Catastro, son personas que escasamente tienen conocimiento del uso de herramientas CAD, dificultándose de gran manera el uso de GIS, por tal motivo, se considera elaborar un visualizador geográfico territorial para iniciar a estas personas en el uso de los GIS, cabe destacar que la herramienta a desarrollar por ningún motivo pretende reemplazar a los sistemas de información reales, por su gran envergadura y su costo que se sale del presupuesto de la tesis, y por el tiempo y equipo necesario del cual se carece en la actualidad.

Para la fase del modelado del sistema se utilizó UML (Lenguaje de Modelado Unificado), en donde se especifican los componentes usados por la metodología ICONIX (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007), con lo cual se documenta los componentes del sistema para luego proceder a su desarrollo.

#### **3.1 Análisis de robustez**

Con esto se asegura que los casos de uso son suficientemente robustos para representar el manejo de los requerimientos del sistema, que se está desarrollando y además, se podrá describir en esta fase, nuevos objetos a través del flujo de la información.

Los pasos del análisis de robustez están subdivididos en los siguientes pasos (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007):

1. Dibujar un diagrama de robustez, para cada caso de uso:
  - a. Identificar los primeros objetos para realizar u obtener el escenario.
  - b. Actualizar su modelo de dominio y diagrama de clases con los nuevos objetos y atributos que usted descubra.
  - c. Actualizar (no tener ambigüedad) los casos de uso que corresponden a los diagramas de robustez.
2. Actualizar el diagrama de clases para que refleje que se ha completado y realizado en la fase de análisis del proyecto.

## Diagrama de Robustez: AUTENTICAR USUARIOS

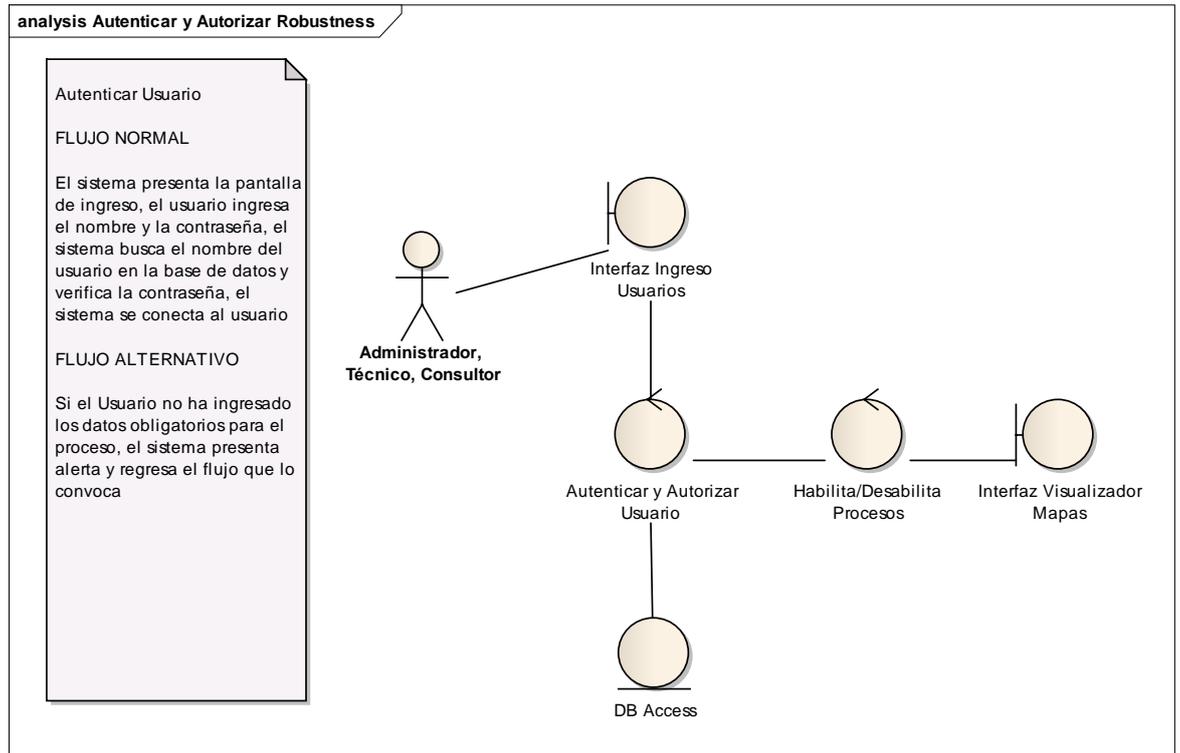


Figura 10 Diagrama de robustez – Autenticar usuarios-VGT

El detalle de todos los diagramas de robustez se encuentran en el Anexo 3.

### 3.2 Diagrama de secuencia

Para construir un diagrama dinámico entre el usuario y el sistema de información geográfica. En este caso, se observa el flujo de información entre los integrantes del municipio de Paquisha y el sistema en sí mismo, permitirá describir nuevas relaciones entre los objetos y el flujo de la información.

#### CU01: Autenticar usuario

Describe las actividades en los procesos de autenticación de usuario, determinación de privilegios y presentación de pantalla con el acceso a funcionalidades de acuerdo al usuario ingresado.

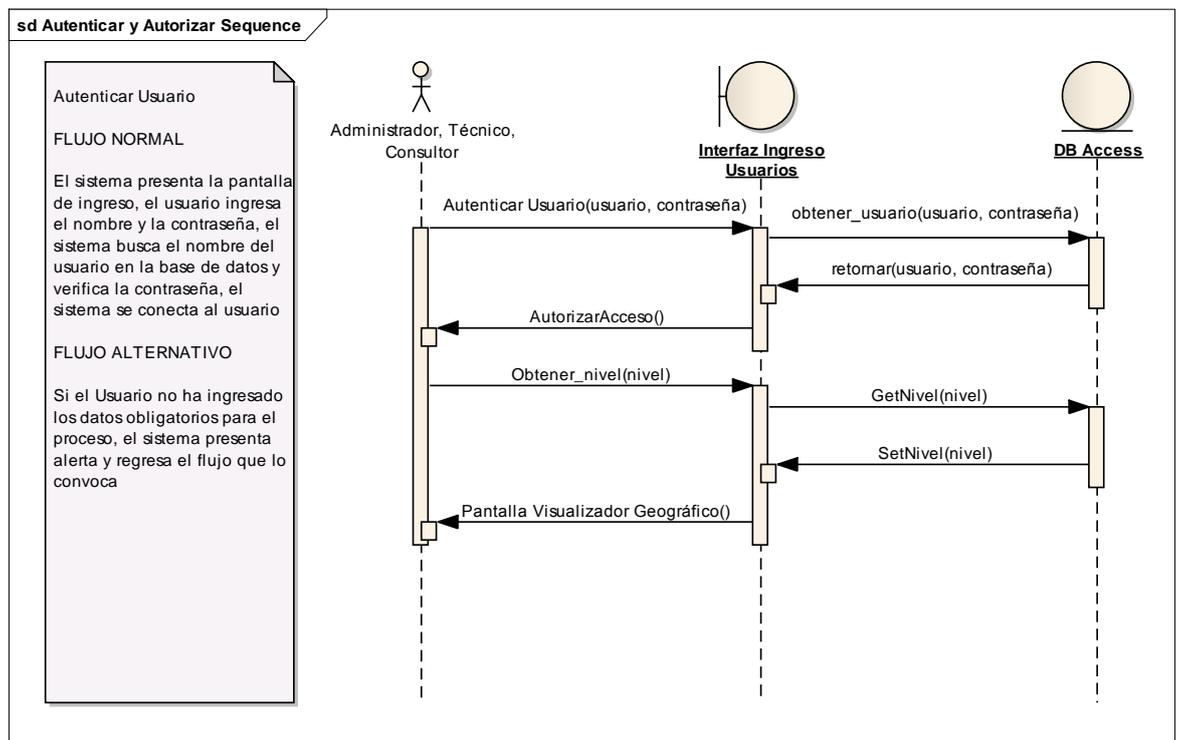


Figura 11 Diagramas de secuencia – Autenticación de usuarios – VGT

El detalle de todos los diagramas de secuencia los encuentra en el Anexo 4.

### 3.3 Diagrama de clases

Es el diagrama final obtenido a lo largo de las fases de ICONIX, que permite obtener un diagrama estático de la relación entre el usuario y el Sistema de Información Geográfica.

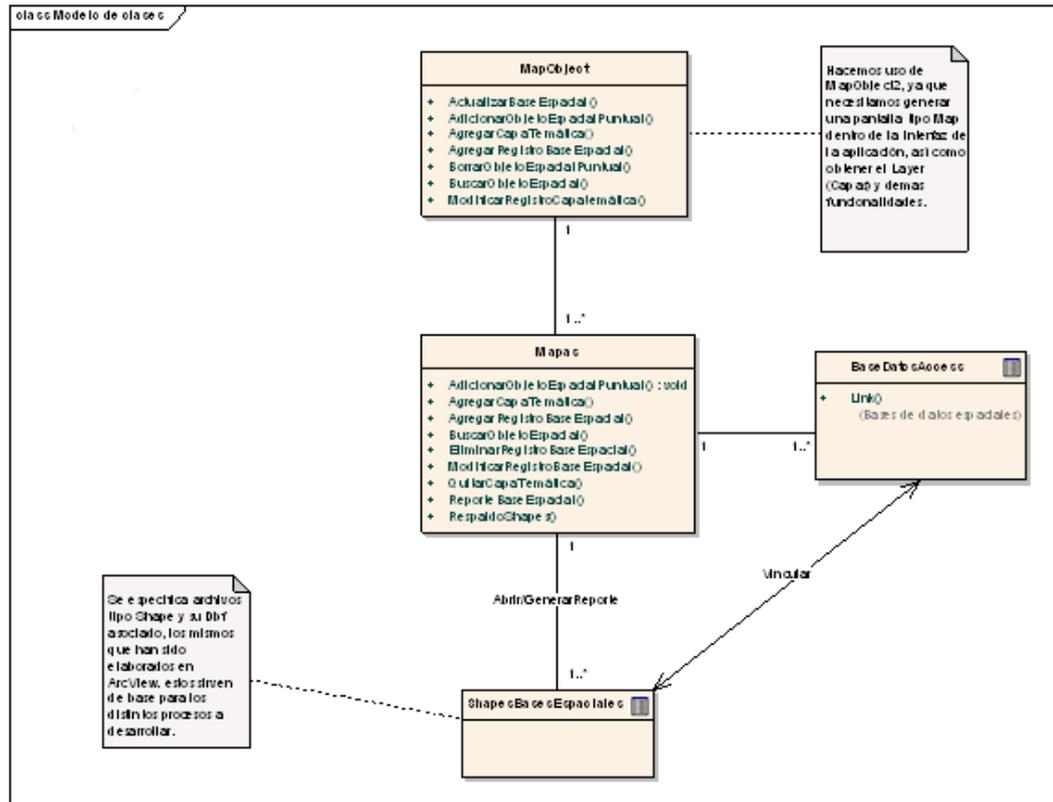


Figura 12 Diagramas de clases obtenido a partir del sistema en desarrollo. VGTC.

Con la especificación de los distintos diagramas citados dentro de la metodología ICONIX, se tiene el material necesario para proceder con el desarrollo del sistema, pudiéndose continuar con la siguiente fase, que es el desarrollo y la implementación del Visualizador Geográfico Territorial VGTC V1.0

### 3.4 Modelo de Dominio Actualizado

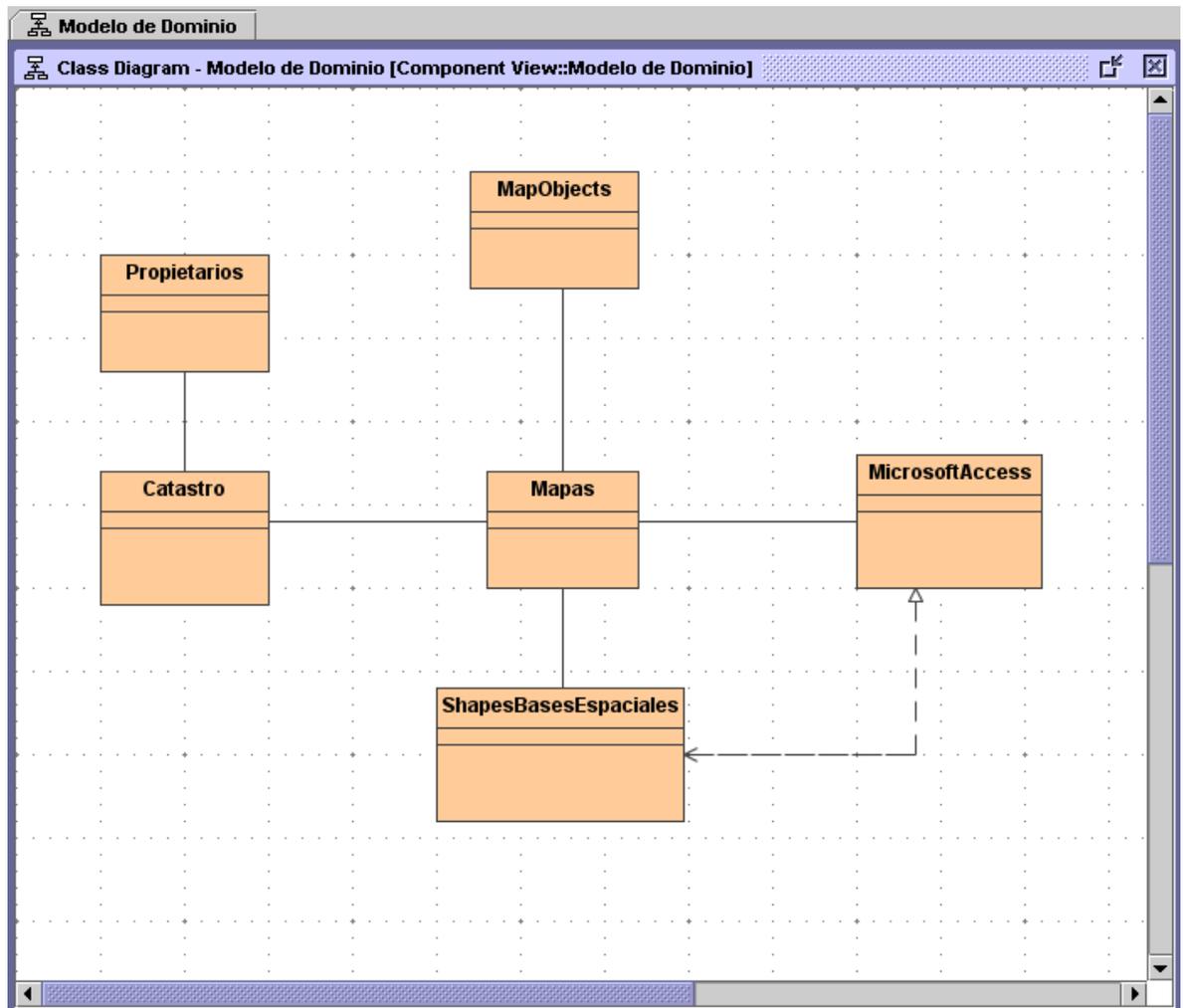


Figura 13. Modelo de Dominio Actualizado

### 3.5 Modelo de Datos

Según la información existente acerca de los GIS debe mantenerse la diferencia entre los datos geométricos de las formas almacenadas en los archivos SHAPE y la información que sirva de soporte para la explotación de estos sistemas, en este caso la información del catastro debe almacenarse en otras estructuras que sirvan para realizar las operaciones pertinentes con la ayuda de los GIS pudiendo ser estas unión, diferencia, etc., dada su naturaleza de registro variable. Se desprende del modelo de dominio de los SIG y del catastro las tablas que componen la información básica del sistema como son las de los datos respecto a los predios y la de los propietarios, este modelo de datos es relacional. La tabla de los predios contiene la información con respecto a las cualidades de la forma del terreno, y la tabla de los propietarios la información respectiva a las personas que mantienen los derechos sobre los predios, a continuación se detallan cada una de estas tablas.

La descripción que se detalla a continuación específicamente se basa en la implementación física que provee el paquete de base de datos Access de Microsoft.

Tabla N° 8: Predio

DESCRIPCION	TIPO DE DATO	LONGITUD
FID_	Numérico	Doble
CATASTRO_	Numérico	Doble
PIN	Texto	15
PLANNAME	Texto	254
SHAPE_LENG	Numérico	Doble
SHAPE_AREA	Numérico	Doble

Los campos FID\_, CATASTRO\_, son campos automáticos para la administración del sistema GIS proporcionados por el núcleo de ARCGIS, el campo PIN en este caso sirve para colocar la identificación del predio, el campo PLANNAME sirve para ubicar la ubicación del predio en la parroquia respectiva, y los campos SHAPE\_LENG y SHAPE\_AREA que son campos calculados usando las herramientas de los sistemas GIS.

Tabla N° 9: Propietario

DESCRIPCION	TIPO DE DATO	LONGITUD
CODIGO	Texto	15
NOMBRES	Texto	60
RUC/CI	Texto	13
CIUDAD	Texto	60
DIRECCION	Texto	255
TELEF	Texto	15
PROP_ANTERIOR	Texto	60
AREA_T	Numérico	Doble
A_T_Const	Numérico	Doble
FR-PRINC	Numérico	Doble
DOMINIO	Numérico	Doble
ESCRI	Texto	255
OCUPAC	Numérico	Doble
SUELO	Numérico	Doble
TOPOG	Numérico	Doble
LOCALIZ	Numérico	Doble
FORMA	Numérico	Doble
VALM2TERR	Numérico	Doble
VALTERRENO	Numérico	Doble
VALEDIF	Numérico	Doble
VALOINV	Numérico	Doble
VALPREDIO	Numérico	Doble

El campo CÓDIGO que identifica el predio en esta tabla sirve para hacer la relación con la tabla predio, el campo NOMBRES se usa para almacenar los nombres y apellidos de los propietarios, el campo RUC/CI sirve en este caso para almacenar el RUC o el número de cédula ya sea tanto para personas naturales como para personas jurídicas, el campo CIUDAD sirve para identificar en que ciudad vive la persona propietaria del predio, el campo DIRECCION que sirve para identificar la dirección en donde vive la persona propietaria del predio, el campo TELEF sirve para almacenar el número telefónico del propietario del predio; así como también tenemos los datos necesarios para identificar al propietario anterior, y los campos que servirán para dar las descripciones de las características inherentes al predio como son el área, el valor por metro cuadrado, el valor del predio.

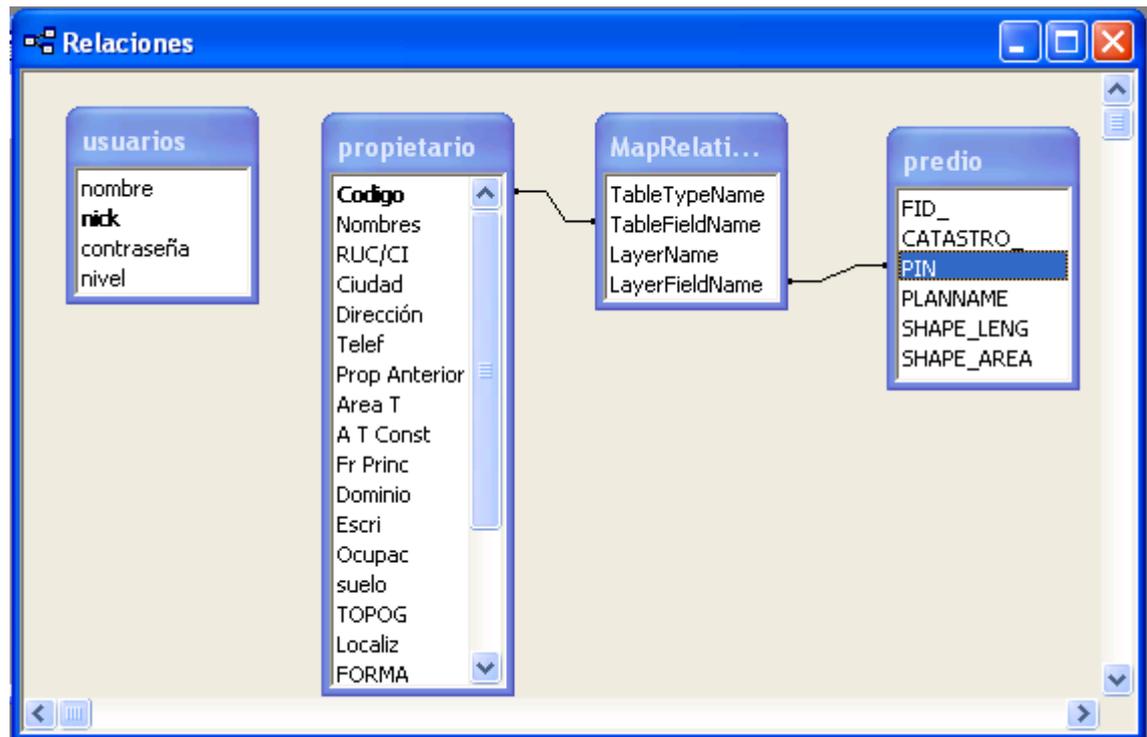


Figura 14. Diagrama E/R

## **CAPITULO 4. IMPLEMENTACIÓN**

En esta fase del proyecto, se lleva a la realidad el análisis y el diseño, tomando en cuenta los diagramas desarrollados en el capítulo anterior, de acuerdo a la metodología ICONIX. La arquitectura del sistema se encuentra especificada en el capítulo 2.

### **4.1 Descripción general.**

El VGTC, está compuesto por varios módulos, cada uno de los cuales tiene funciones específicas que permiten cubrir las necesidades expresadas por los funcionarios de la UP, en relación con el sistema de visualización y de consulta propuesto.

### **4.2 MapObjects 2.2**

Para combinar la base de datos descriptiva y el componente de base de datos geográfica se seleccionó la herramienta MapObjects 2.2, que provee una colección de componentes integrables para trabajar con mapas y sistemas de información geográficos.

MapObjects, proporciona las herramientas necesarias para crear soluciones especializadas, de acuerdo a las necesidades específicas, en aplicaciones independientes.

Con MapObjects es posible:

- Construir aplicaciones ligeras para visualizar datos.
- Crear aplicaciones personalizadas para resolver tareas SIG específicas: manipulación, consulta, análisis espaciales, medición, etc.
- Desarrollar aplicaciones simples de consulta que permitan acceder fácilmente a los datos generados por soluciones SIG sofisticadas.
- Añadir componentes de mapa para enriquecer aplicaciones ya existentes.

### **4.3 Visual Basic**

Para la utilización de los componentes y controles de MapObjects, se escribe un código fuente a través del lenguaje de programación Visual Basic. Visual Basic es la plataforma utilizada por Access, para desarrollar rutinas y procedimientos que permiten interactuar directamente con la interface de usuario y proveer la funcionalidad específica de SIG.

### **4.4 Implementación de la interfaz del VGTC.**

#### **4.4.1 Código fuente de la aplicación**

El código fuente de la aplicación, hace uso del código de desarrollo propio del autor, así como de la empresa ESRI que autoriza a usar y distribuir libremente el código proporcionado en sus aplicaciones que vienen de ejemplo con

MapObjects 2.2, para demostrar sus capacidades y características con el fin de potenciar cada una de las aplicaciones a desarrollar.

El código se puede revisar en el CD adjunto a la tesis.

### Acceso al Sistema

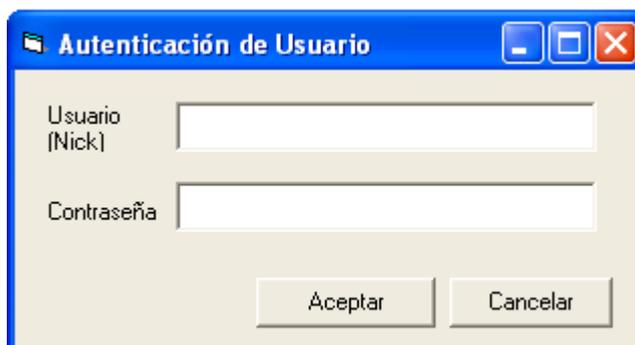


Figura 15. Pantalla de Acceso al VGT

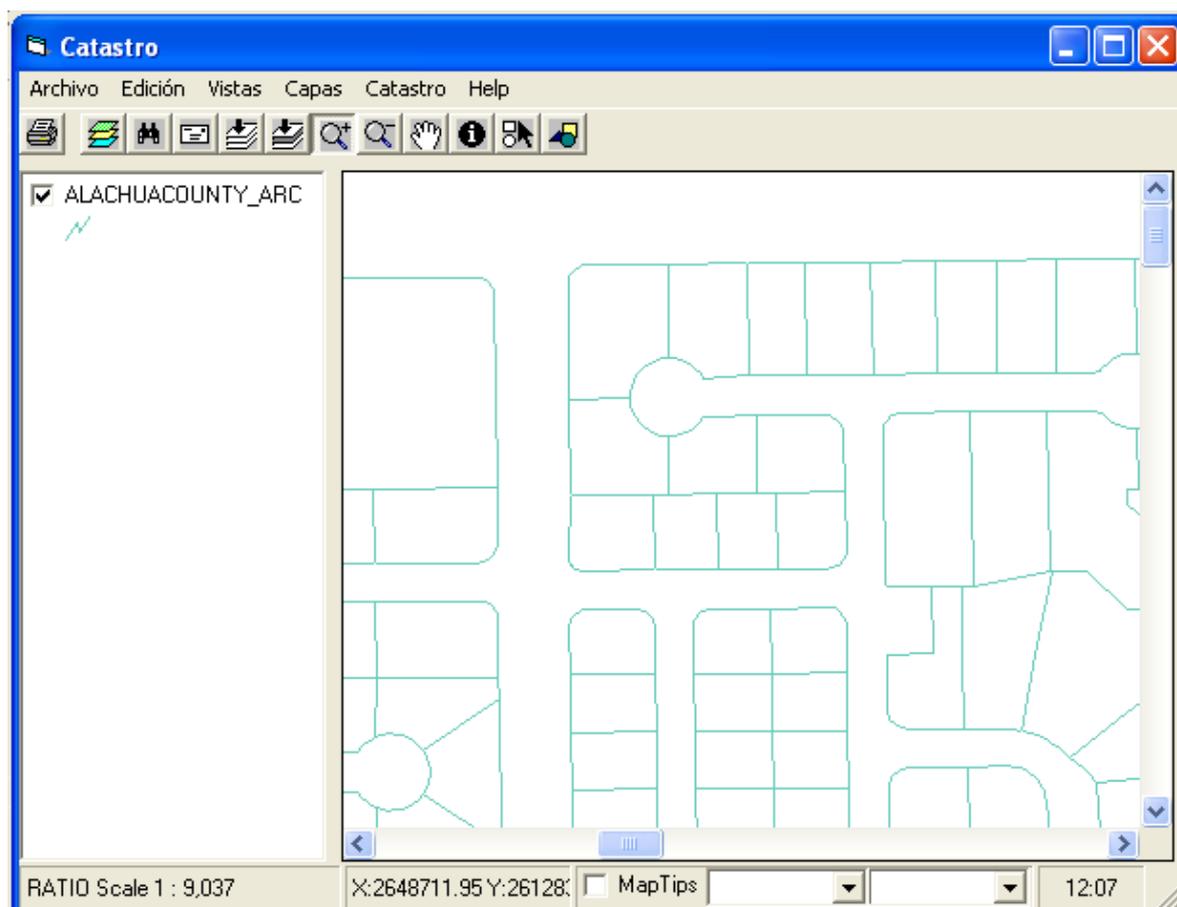


Figura 16 Interfaz de usuario – pantalla principal VGTC V 1.0

Una vez presentada la interfaz del sistema VGTC V1.0, se procederá a la correspondiente explicación de cada uno de los módulos descritos en la sección anterior.

### Visualización de mapas (datos espaciales)

Una vez realizado el proceso de ingreso al sistema, la pantalla presenta la interfaz para cargar las capas temáticas a visualizar dentro del sistema de saneamiento ambiental y agua potable para consumo humano.

Dentro de este módulo incluido en la pantalla principal del sistema, se debe indicar que se puede cargar de manera selectiva las capas temáticas de interés, esto con la finalidad de poder realizar análisis multi temporales y los reportes respectivos de los archivos históricos almacenados en el sistema, o de los respaldos del sistema (Figuras 17).

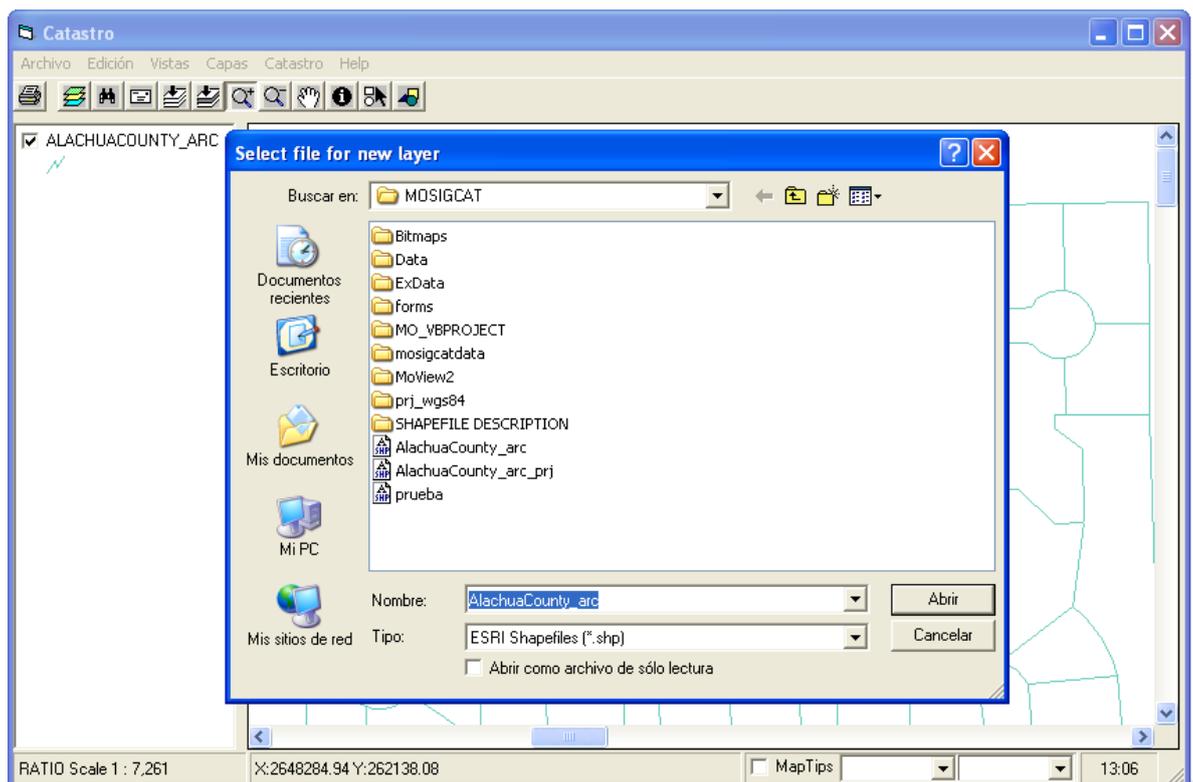


Figura 17 Adición de capas espaciales al sistema VGTC V 1.0

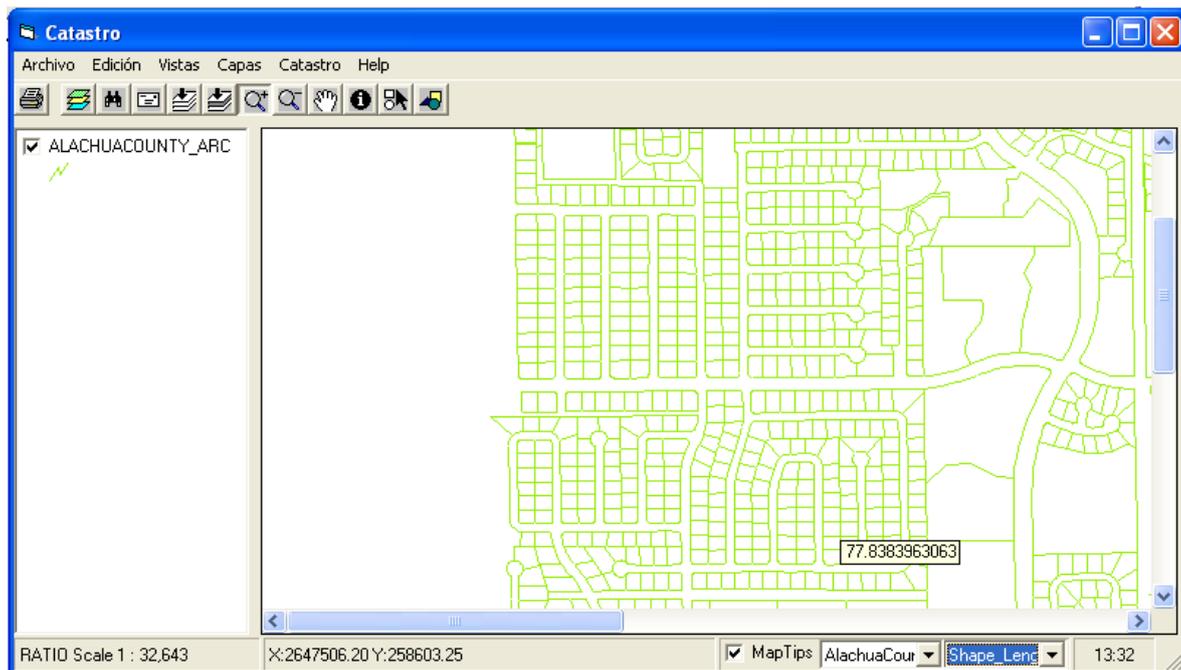


Figura 18 Visualización de datos espaciales del catastro dentro del sistema VGTC V 1.0

### Módulo de catastro predial urbano

Para fines de administración y toma de decisiones, así como saber cómo se encuentra actualmente los sistemas de catastro predial, se hace la carga automática de los archivos shape de catastro y las bases de datos asociadas como propietarios, desde el menú catastro opción cargar.

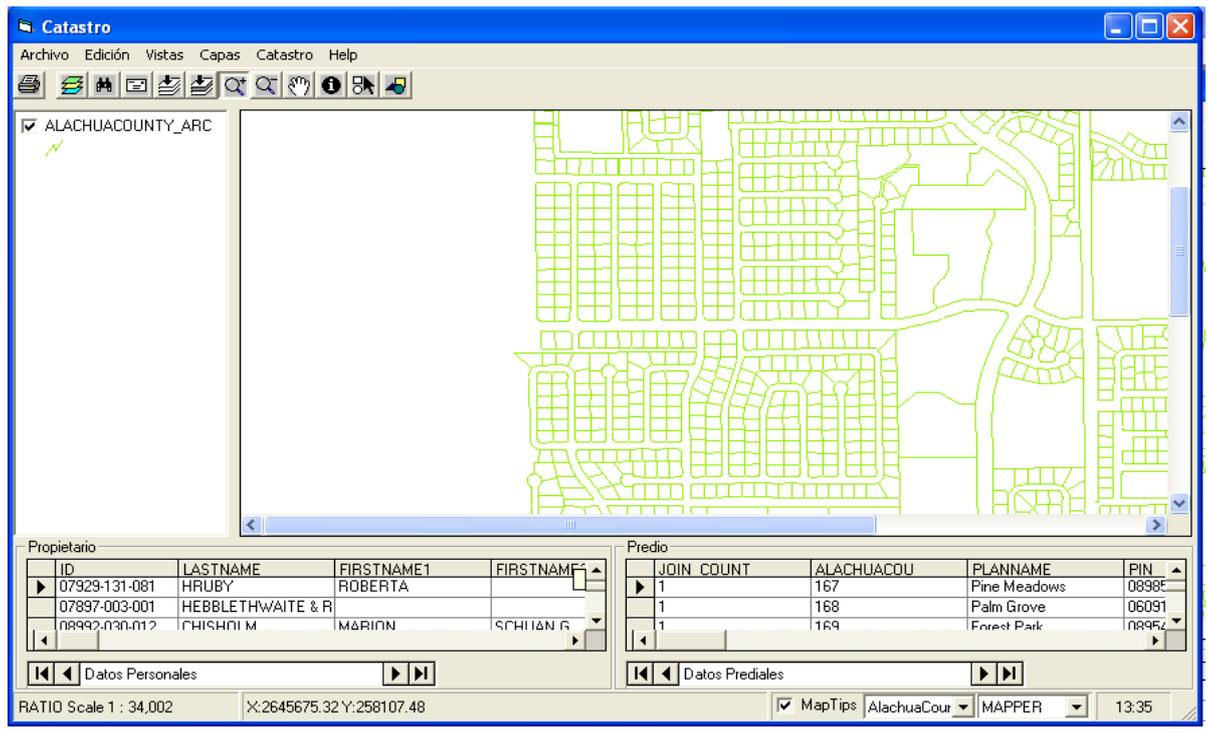


Figura 19 Módulo Catastro. VGTC V. 1.0

## CAPITULO 5. RESULTADOS

### 5.1 Catastro Predial Urbano de las Parroquias Paquisha, Bellavista y Nuevo Quito



Fig. N° 20. Mapa del Cantón Paquisha y sus parroquias

Datum: WGS84

Tabla N 10: Parroquias con su área y cantidad de lotes

Parroquia	Área	N° Lotes	N° Sectores
Paquisha	5.983,56 Ha	799	4
Bellavista	17.757,30 Ha	68	1
Nuevo Quito	11.601,17 Ha	285	1

## 5.2 Generación del Código Catastral

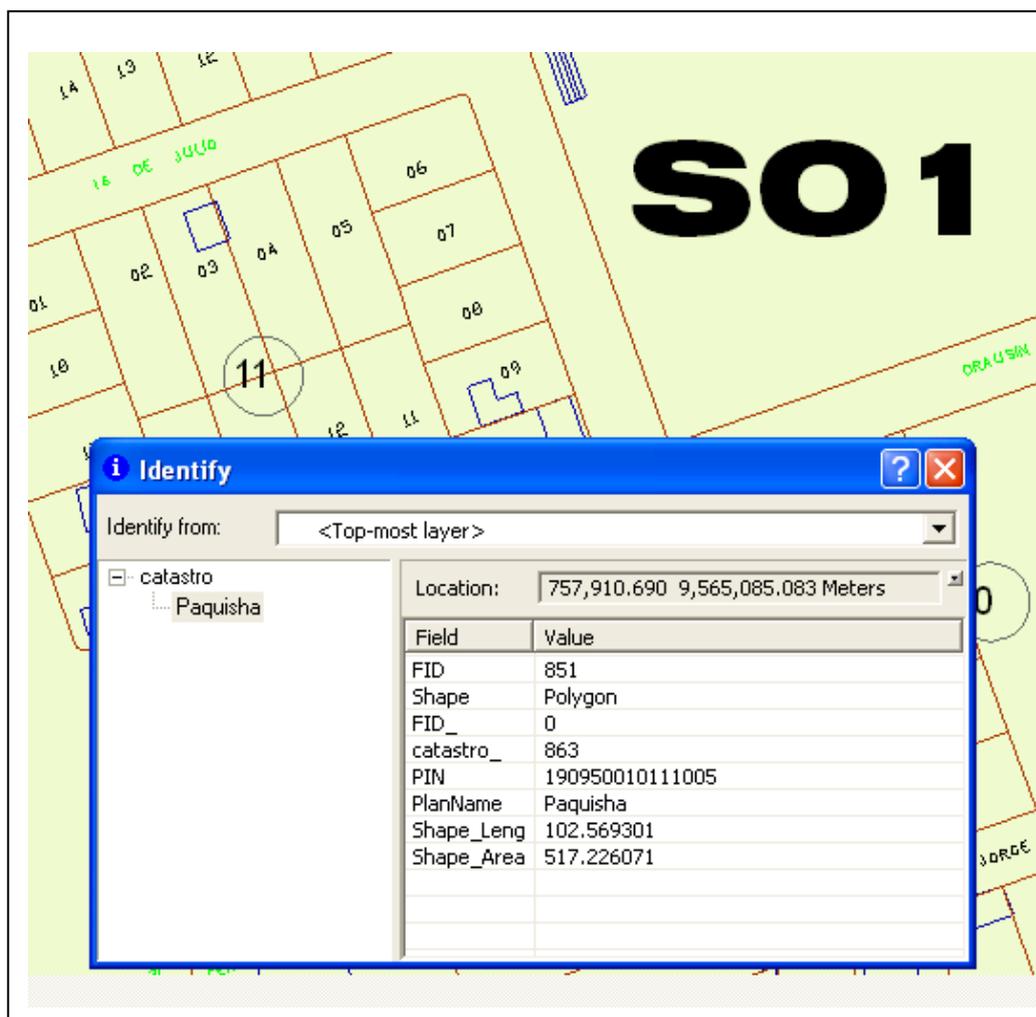


Gráfico N° 21: Variable PIN (Código de Lote)

En la tabla siguiente se describe los componentes de la variable de codificación del código catastral, diseñado en la tabla del shape como un campo denominado **PIN**, en el caso de la figura anterior el código se traduciría en la siguiente lectura: pertenece a la Provincia de Zamora Chinchipe (19), al cantón Paquisha (09), a la parroquia Paquisha (50), a la zona 1 (01) al sector 1 (01) a la onceava manzana (11) y es el lote número cinco (005), esta codificación es la que se utiliza como estándar en los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

En la tabla N° 11, se muestra el nivel de detalle cómo cambian las variables para la identificación predial.

Tabla N° 11: Componentes del código catastral (PIN).

Descripción	Codificación	Longitud
Zamora Chinchipe	19	2
Paquisha	09	2
Parroquia:		2
Paquisha	50	
Nuevo Quito	51	
Bellavista	52	
Zona	01	2
Sector	01	2
Manzana	01	2
Número de Lote	001	3

### 5.3 Tabulación de la encuesta sobre uso de sistemas de información geográfica

El contenido total de la encuesta se detalla en el Anexo 7.

Tabla N° 12: Tabulación de a encuesta sobre uso de GIS

Pregunta	Respuesta		Promedio
	Encuesta N° 1	Encuesta N° 2	
1.- Actualmente usa Sistemas de Información Geográfica como herramienta de apoyo en la planificación de corto y mediano plazo	No	No	No
2.- Al tener un programa que tenga funcionalidades GIS, que facilite el manejo de estos sistemas, cree Usted que le servirá en su trabajo	Si	Si	Si
3.- En la calificación de uno a diez, que puntaje le pondría Usted al Visualizador Geográfico Territorial para el catastro del Cantón Paquisha	5	5	5

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- ❖ El uso del Visualizador Geográfico Territorial permite mejorar en un 50% el trabajo relacionado con sistemas catastrales ya que permite hacer uso de las facilidades que prestan los Sistemas de Información Geográfica (GIS) para una planificación más ordenada dentro del ámbito municipal.
- ❖ El VGT servirá como herramienta para la planificación de proyectos encaminados a mejorar la administración municipal ya que permite tener una base de datos geográfica en donde la representación de objetos y sus cualidades se pueden visualizar en un mapa.
- ❖ El uso de la metodología de desarrollo ágil de sistemas ICONIX, es muy adecuada en el desarrollo de sistemas pequeños y medianos, ya que permite usar un número reducido de los diagramas de UML, lo cual facilita el análisis y el desarrollo de la solución planteada.
- ❖ El componente MapObjects y la herramienta de programación Visual Basic, posibilitan el acceso a la base de datos de las capas de información espacial, facilitando su actualización y edición.
- ❖ El componente MapObjects facilita el manejo de capas para la manipulación de archivos Shape con los cuales se pueden construir mapas que servirán para planificar el uso y desarrollo del suelo.
- ❖ El uso de los sistemas de información geográfica me han permitido conocer el manejo de entidades gráficas y su tratamiento como símbolos con los cuales se puede hacer análisis multitemporales.

### RECOMENDACIONES

- ❖ -Se recomienda utilizar el Visualizador Geográfico Territorial para la gestión del catastro municipal con el cual se puede hacer uso de mapas previamente construidos con una herramienta GIS.
- ❖ La implementación del VGT deja sentado un precedente para futuras ampliaciones del sistema ya que los GIS se conciben como herramientas multipropósito que soportan modelamiento de datos. En el visualizador esto se hace a partir de componentes COM y ADO

- ❖ Dentro de las buenas prácticas de desarrollo de software, se recomienda usar las metodologías de desarrollo de sistemas ICONIX, debido a que son de valioso aporte en proyectos pequeños, evitando una documentación exhaustiva de procesos. (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007)
- ❖ Las instituciones destinadas a la administración del uso del suelo como los municipios en este caso, deben tener un plan de formación en sistemas de información geográfica debido a que esta herramienta es muy importante para la gestión y planificación territorial como se cita en (Asamblea Constituyente, 2008)

## Bibliografía

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Registro Oficial # 449.

Doug, R., & Kendall, S. (2001). *Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An annotated e-Commerce Example*. Addison Wesley.

Doug, R., & Matt, S. (2007). *Use Case Driven Object Modeling with UML*. New York: Apress.

Eli, M. (1998). *Trigonometric Delights*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Erba, D. A. (2007). *Catastro Multifinalitario aplicado a la definición de políticas de suelo*. Cambridge: Lincoln, Institute of land policy.

Hofmann, S. (1998). *mapobject.com*. Recuperado el Martes de Enero de 2012, de <http://mapobject.com/article/modb/MODemo.html>

Kaufmann, J. (2004). *ARCGIS Cadastre Data Model Vision*. Redlands: ESRI.

Leslie, C., & Buscaglia, C. (2008). *ARCGIS 9. Cadastral Editor Tutorial*. Redlands: ESRI.

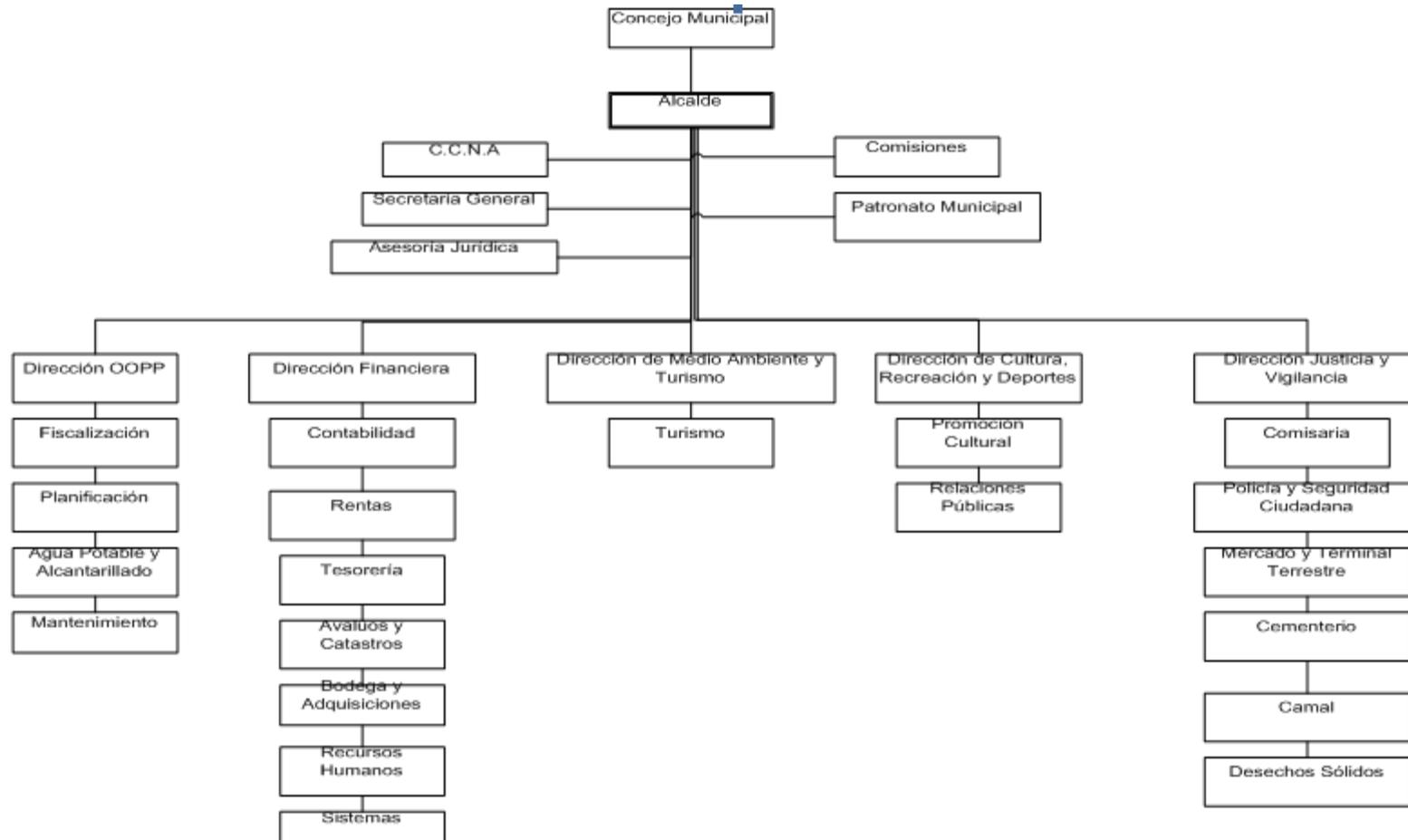
Price, M. (2006). *Mastering ARCGIS*. South Dakota: Mc Graw Hill.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Bogotá: Quebecor World Bogotá S. A.

Zeiler, M. (1999). *ArcGis Modeling Our World. The ESRI guide to Geodatabase Design*. Redlands: ESRI.

## ANEXO 1.

## DIAGRAMA ORGÁNICO FUNCIONAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PAQUISHA



## ANEXO 2

### DETALLE DE CASOS DE USO DEL VISUALIZADOR GEOGRÁFICO TERRITORIAL

#### CU2: VISUALIZAR MAPA

Tabla N° 13: Caso de Uso. Visualizar Mapa.

Número	CU02
Nombre:	Visualizar mapa
Actores:	Usuarios: Administrador, técnico y consultor
Descripción:	Describe las actividades en los procesos de: autenticación, determinación de privilegios del usuario autenticado y selección de las capas temáticas que integran un mapa.
Precondiciones:	Ejecución del sistema. Usuario autenticado en el sistema.
Post condiciones:	Ingreso al sistema.

Flujo Normal:	Actor	Sistema
	<p>Puede optar por:</p> <p>Seleccionar/Visualizar capas temáticas (SF 1).</p> <p>Búsqueda de objetos espaciales puntuales (SF 2).</p> <p>Generar mapa temático (SF 3).</p>	Fin caso de uso.
Sub Flujos:	SF 1: Seleccionar/Visualizar capas temáticas	
	Actor	Sistema
		Presenta lista de capas temáticas vinculadas a la

	Elige capa temática a visualizar.	<p>aplicación (REQ. 02).</p> <p>Determina estado de capa temática (FA 01).</p> <p>Muestra objetos geográficos contenidos en la capa temática en cuestión.</p>
SF 2: Búsqueda de objetos espaciales puntuales		
	Actor	Sistema
	<p>Ingresa nombre de objeto espacial a buscar de la última capa activa.</p> <p>Elige listo para continuar visualizando los campos del registro del objeto espacial en cuestión.</p>	<p>Presenta objetos geográficos de las capas temáticas activas.</p> <p>Consulta en la base datos espacial de capa activa(FA 02).</p> <p>Presenta un titileo sobre el objeto buscado, además se presenta el contenido de los campos del registro asociado (REQ. 08).</p>
SF 3: Generar mapa temático		
	Actor	sistema
	Elige generar mapa temático	<p>Muestra capas temáticas seleccionadas y sus objetos espaciales correspondientes.</p> <p>Facilita la exportación del archivo para su impresión.</p>

Flujo Alternativo:	<p>FA 01: CAPA SE ENCUENTRA ACTIVA/CARGADA</p> <p>Si el actor intenta elegir una capa temática que ya se encuentra activa, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.</p>	
	<p>FA 02: NOMBRE DE OBJETO ESPACIAL NO ENCONTRADO</p> <p>Si el actor intenta buscar un objeto espacial, y si este no se encuentra, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.</p>	
Requerimientos Funcionales:	<p>REQ. 02: El sistema debe permitir elegir y visualizar una capa temática y presentar los objetos geográficos asociados a esta.</p> <p>La aplicación permitirá elegir y visualizar una capa temática de acuerdo a la siguiente clasificación:</p> <p>División política del Cantón Paquisha: Cantón, poblados Paquisha, Bellavista, Nuevo Quito.</p> <p>Catastro predial urbano, y propietarios.</p>	
	<p>REQ. 08: Visualización del objeto espacial y su registro.</p> <p>El sistema debe permitir visualizar tanto el objeto espacial, así como la información de su registro asociado.</p>	
Prioridad:	Alta	
Referencias Cruzadas:	<p>De requerimientos: ERS – RF 01, RF 02, RF 03, RF 04, RF 05.</p> <p>De casos de uso: CU01, CU02, CU03</p>	

**CU3: GESTIONAR USUARIOS**

Tabla N° 14: Caso de Uso. Gestionar Usuarios.

Número	CU03
Nombre:	Gestionar Usuarios
Actores:	Usuarios: Administrador.
Descripción:	Describe las actividades en los procesos de: creación, modificación y eliminación de usuarios.
Precondiciones:	Usuario autenticado en el sistema.
Pos condiciones:	Datos de usuarios almacenados en el sistema.

Flujo Normal:	Actor	Sistema
	<p>Puede optar por:</p> <p>Crear usuario (SF 1).            Modificar usuario (SF 2).            Eliminar usuario (SF 3).</p>	<p>Fin caso de uso</p>
Sub Flujos:	SF 1: Crear usuario	
	Actor	Sistema
		<p>Presenta campos para ingreso de datos.</p> <p>Departamento (obligatorio).            Nombre (obligatorio).            Usuario (obligatorio).            Clave (obligatorio)</p>

	Ingresa datos para la creación del usuario y hace uso de la opción guardar.	Nivel de privilegios (obligatorio) (REQ. 01).  Valida datos ingresados (FA 01) (REQ. 02). Almacena datos de usuario creado (FA 02).
	SF 2: Modificar usuario	
	Actor	Sistema
	Elige la opción de búsqueda.	Presenta funcionalidades.  Consulta base de datos y presenta los campos del usuario respectivo: Nombre Usuario Clave Nivel (REQ. 01) Fecha de ingreso  Presenta alerta de confirmación para actualización usuario.
	Modifica información y solicita grabar.	Valida datos ingresados (FA 01) (REQ. 01).
	Confirma actualización del usuario.	Actualiza datos de usuario (FA03).
	SF 3: Eliminar usuario	

	Actor	Sistema
	<p>Elige la opción de búsqueda.</p> <p>Elige la opción eliminar.</p> <p>Confirma eliminación del usuario.</p>	<p>Presenta funcionalidades.</p> <p>Consulta base de datos y presenta los campos del usuario respectivo:</p> <p>Nombre          Usuario          Clave          Nivel (REQ. 01)          Fecha de ingreso</p> <p>Presenta alerta de confirmación para eliminación de usuario.</p> <p>Elimina datos del usuario (FA 04).</p>
Flujo Alternativo:	<p><b>FA 01: DATOS REQUERIDOS NO HAN SIDO INGRESADOS</b></p> <p>Si el actor no ha ingresado los datos obligatorios del usuario, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.</p> <hr/> <p><b>FA 02: LOS DATOS DE USUARIO NO SE HAN ALMACENADO</b></p> <p>Si los datos de usuario no se guardaron, el sistema presenta una alerta que indica que el usuario no fue creado y cancela la creación del usuario.</p> <hr/> <p><b>FA 03: EL USUARIO NO FUE ACTUALIZADO</b></p>	

	<p>Si los datos del usuario no se grabaron, el sistema presenta una alerta que indica que el usuario no fue actualizado y cancela la actualización del usuario.</p>
	<p>FA 04: EL USUARIO NO FUE ELIMINADO</p> <p>Si el usuario no fue eliminado, el sistema presenta una alerta que indica que el usuario no pudo ser eliminado y cancela la eliminación de usuario.</p>
Requerimientos Funcionales:	<p>REQ. O1: Nivel de privilegios de los usuarios.</p> <p>El sistema permitirá el acceso a la ejecución de los procesos, de acuerdo al nivel de privilegios del usuario que ingresa. Los niveles de usuario son:</p> <p>Administrador: Acceso a todos los procesos.</p> <p>Técnico: Acceso a excepción de gestión de usuarios.</p> <p>Promotor: Visualización de mapas, generación de reportes y mapas temáticos.</p>
Prioridad:	Alta
Referencias Cruzadas:	<p>De requerimientos: ERS – RF 06</p> <p>De casos de uso: CU01, CU02, CU03</p>

#### CU4: GESTIÓN DE CAPAS TEMÁTICAS

Tabla N° 15: Caso de Uso. Gestión de Capas Temáticas.

Número	CU04
Nombre:	Gestión de capas temáticas
Actores:	Usuarios: Administrador y técnico
Descripción:	Describe las actividades en los procesos de: adición de objetos espaciales puntuales y su registro asociado, eliminación de objetos espaciales y su registro asociado y la modificación del registro asociado a un objeto espacial.
Precondiciones:	Usuario autenticado en el sistema.

	Capa temática de trabajo activa.
Pos condiciones:	Datos espaciales vinculados con en el sistema.

Flujo Normal:	Actor	Sistema
	<p>Puede optar por:</p> <p>Seleccionar/Visualizar capa temática de trabajo (SF 01).</p> <p>Adicionar un objeto espacial puntual y su registro asociado (SF 02).</p> <p>Modificar el registro asociado a un objeto espacial puntual (SF03).</p> <p>Eliminar un objeto espacial puntual y su registro asociado (SF04).</p>	Fin del caso de uso.
Sub Flujos:	SF 1: Seleccionar/visualizar capa temática de trabajo	
	Actor	Sistema
	Elige capa temática a trabajar.	<p>Presenta lista de capas temáticas vinculadas a la aplicación.</p> <p>Determina estado de capa temática (FA 01)</p> <p>Muestra objetos geográficos contenidos en la capa temática en cuestión y presenta Datagrid de registros asociados a los respectivos objetos espaciales visualizados</p>

	(REQ. 08).
SF 2: Adicionar un objeto espacial puntual y su registro asociado.	
Actor	Sistema
<p>Elige Adicionar, tomando en cuenta las coordenadas del objeto espacial puntual y hace click sobre la capa temática en cuestión, tomando como referencia las presentadas por la aplicación.</p> <p>Ingresa datos de campos y elige listo para continuar con el siguiente campo.</p>	<p>Presenta objetos geográficos y DataGrid con los registros asociados a los objetos espaciales visualizados (REQ. 08).</p> <p>Presenta los campos uno por uno, del registro asociado al objeto espacial (REQ. 07): Nombre (obligatorio).</p> <p>Valida datos ingresados (FA 02).</p> <p>Presenta objetos geográficos y DataGrid actualizados (REQ. 06).</p>
SF 3: Modificar registro asociado a un objeto espacial	
Actor	Sistema
	<p>Presenta objetos geográficos y DataGrid con los registros asociados a los objetos espaciales visualizados (REQ. 08).</p> <p>Presenta con titileo el objeto</p>

	<p>Elige y marca un registro a modificar del DataGrid.</p> <p>Elige modificar.</p> <p>Modifica los datos y elige listo para continuar.</p>	<p>espacial asociado y en caso de haber una fotografía del objeto en cuestión la presenta (FA 03).</p> <p>Presenta los campos uno por uno, del registro asociado al objeto espacial (REQ. 07):</p> <p>Valida datos ingresados (FA 04).</p> <p>Presenta DataGrid Actualizado (REQ. 06).</p>
SF 4: Eliminación de un objeto espacial y su registro asociado		
	Actor	Sistema
	<p>Elige y marca un registro a modificar del DataGrid.</p> <p>Elige borrar.</p>	<p>Presenta objetos geográficos y DataGrid con los registros asociados a los objetos espaciales visualizados (REQ. 08).</p> <p>Presenta con titileo el objeto espacial asociado y en caso de haber una fotografía del objeto en cuestión la presenta (FA 03).</p> <p>Presenta alerta de confirmación para eliminar el objeto espacial.</p> <p>Elimina objeto espacial y registro asociado (FA 05).</p> <p>Presenta capa temática y</p>

	Confirma eliminación del objeto espacial.	DataGrid actualizados (REQ. 06).
Flujo Alternativo:	FA 01: CAPA SE ENCUENTRA ACTIVA/CARGADA	
	Si el actor intenta elegir una capa temática que ya se encuentra activa, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.	
	FA 02: DATOS REQUERIDOS NO HAN SIDO INGRESADOS	
	Si el actor no ha ingresado los datos obligatorios del usuario, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.	
	FA 03: TITILEO DE OBJETO ESPACIAL PUNTUAL	
	Si el actor elige y marca un registro, el sistema presenta un titileo del objeto asociado, en el caso de contar con una foto de dicho objeto, la aplicación la presentará, caso contrario presenta un mensaje indicando que no se cuenta con foto.	
	FA 04: DATOS REQUERIDOS NO HAN SIDO INGRESADOS	
	Si el actor no ha ingresado los datos obligatorios del objeto espacial, el sistema presenta alerta y regresa al flujo que lo convoca.	
	FA 05: EL OBJETO ESPACIAL NO FUE ELIMINADO	
	Si el objeto espacial no fue eliminado, el sistema presenta una alerta que indica que el objeto espacial no pudo ser eliminado y cancela la eliminación del objeto espacial y su registro asociado.	
Requerimientos Funcionales:	REQ. 06: Adición, modificación y eliminación de objetos espaciales puntuales.	
	El sistema permitirá la adición de objetos espaciales puntuales y su respectivo registro asociado, la modificación del registro asociado a un objeto espacial y finalmente la eliminación de un objeto espacial junto a su registro asociado.	
	REQ. 07: Ingreso de datos al registro asociado a un	

	<p>objeto espacial.</p> <p>La aplicación deberá permitir el ingreso de datos a cada uno de los campos que forman el registro asociado al objeto espacial.</p>
	<p>REQ. 08: visualización de objetos espaciales y registros asociados.</p> <p>El sistema permitirá visualizar objetos geográficos y sus respectivos registros, pertenecientes a una capa temática..</p>
Prioridad:	Alta
Referencias Cruzadas:	<p>De Requerimientos: RF 01, RF 02, RF 03, RF 04, Rf 07</p> <p>De casos de uso: CU01, CU03</p>

## CU5 GENERAR REPORTES

Tabla Nº 16: Caso de Uso. Generar Reportes.

Número	CU05
Nombre:	Generar Reportes
Actores:	Usuarios: Administrador , técnico y consultor.
Descripción:	Es te caso de uso describe las acciones que se realizan en el proceso de generación de reportes de bases de datos espaciales.
Precondiciones:	<p>Usuario autenticado en el sistema.</p> <p>Capa temática de trabajo activa.</p>
Pos condiciones:	Reporte de base de datos espaciales vinculadas con en el sistema.

Flujo Normal:	Actor	Sistema
	Elige capa temática a trabajar,	Presenta objetos espaciales de la capa temática y el DataGrid de registros asociados a los objetos espaciales. (REQ. 08).

	Elige reporte de la interfaz del sistema.	Verifica conexión de impresora (FA 01). Imprime reporte
Flujo Alternativo:	FA 01: REPORTE NO PUEDE SER IMPRESO Si el reporte no puede ser impreso, el sistema presenta alerta y cancela la impresión. En tal caso hay la facilidad de grabar el reporte haciendo uso de NoteOffice.	
Requerimientos Funcionales:	REQ. 08: visualización de objetos espaciales y registros asociados. El sistema permitirá visualizar objetos geográficos y sus respectivos registros, pertenecientes a una capa temática..	
Prioridad:	Alta	
Referencias Cruzadas:	De requerimientos: ERS – RF 08 De casos de uso: CU01, CU02, CU03, CU04	

**CU6: RESPALDO DE BASES DE DATOS ESPACIALES.**

Tabla N° 17: Caso de Uso. Respaldo de Bases de Datos Espaciales

Número	CU06
Nombre:	Respaldo de bases de datos espaciales
Actores:	Usuarios: Administrador , técnico
Descripción:	Es te caso de uso describe las acciones que se realizan en el proceso de generación de respaldos de bases de datos espaciales.
Precondiciones:	Usuario autenticado en el sistema.
Pos condiciones:	Respaldo de base de datos espaciales vinculadas con en el sistema.

Flujo Normal:	Actor	Sistema
	Elige reporte del frontal de la aplicación.	Genera respaldos (REQ. 10). Presenta mensaje que los respaldos se han generado (FA 01). Fin del caso de uso
Flujo Alternativo:	FA 01: REEMPLAZAR RESPALDO Si el respaldo ya fue generado en un día determinado, y se intenta generar un nuevo respaldo, el sistema presenta alerta para reemplazar el respaldo anterior que coinciden con la misma fecha.	
Requerimientos Funcionales:	REQ. 10: Respaldo de base de datos espaciales. La aplicación deberá permitir respaldar todo lo referente a las capas temáticas con las que trabaja el sistema.	
Prioridad:	Alta	
Referencias Cruzadas:	De requerimientos: ERS – RF 09 De casos de uso: CU01, CU03	

### ANEXO 3.

#### Diagramas del Análisis de Robustez

#### GESTIÓN USUARIOS: Crear usuario

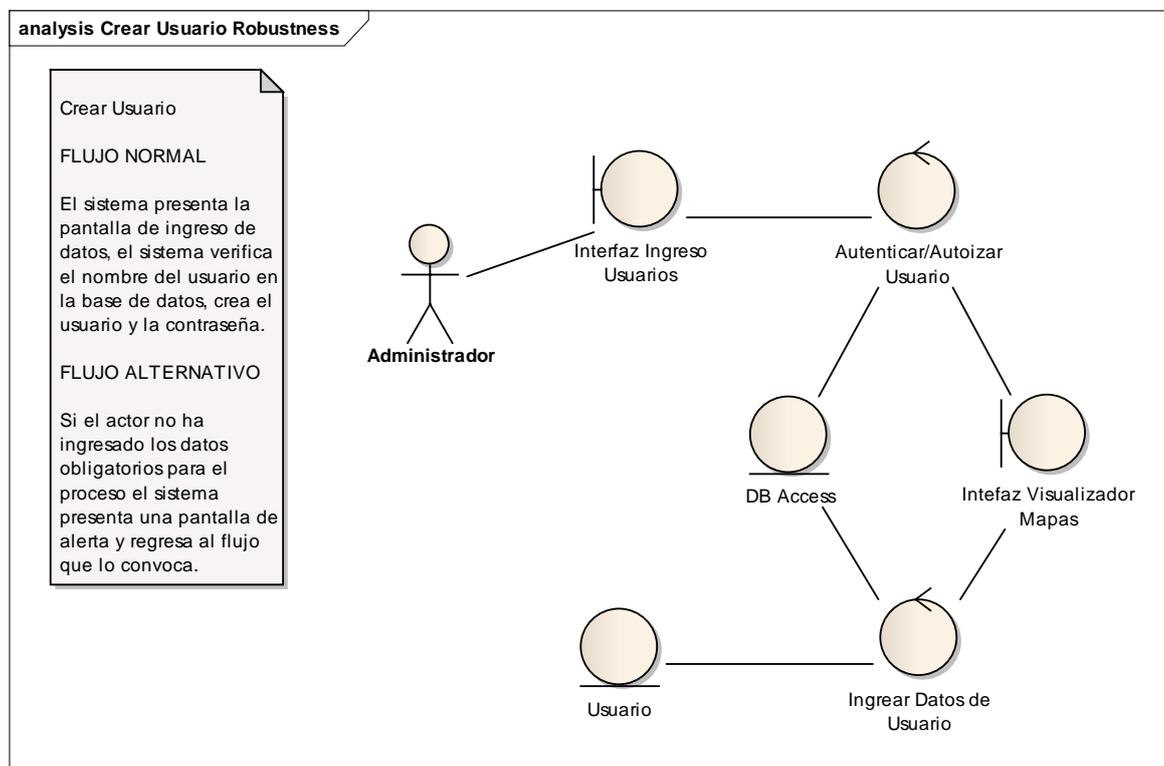


Figura 22. Diagrama de robustez – Crear usuario-VGT

## GESTIÓN USUARIOS: Modificar usuario

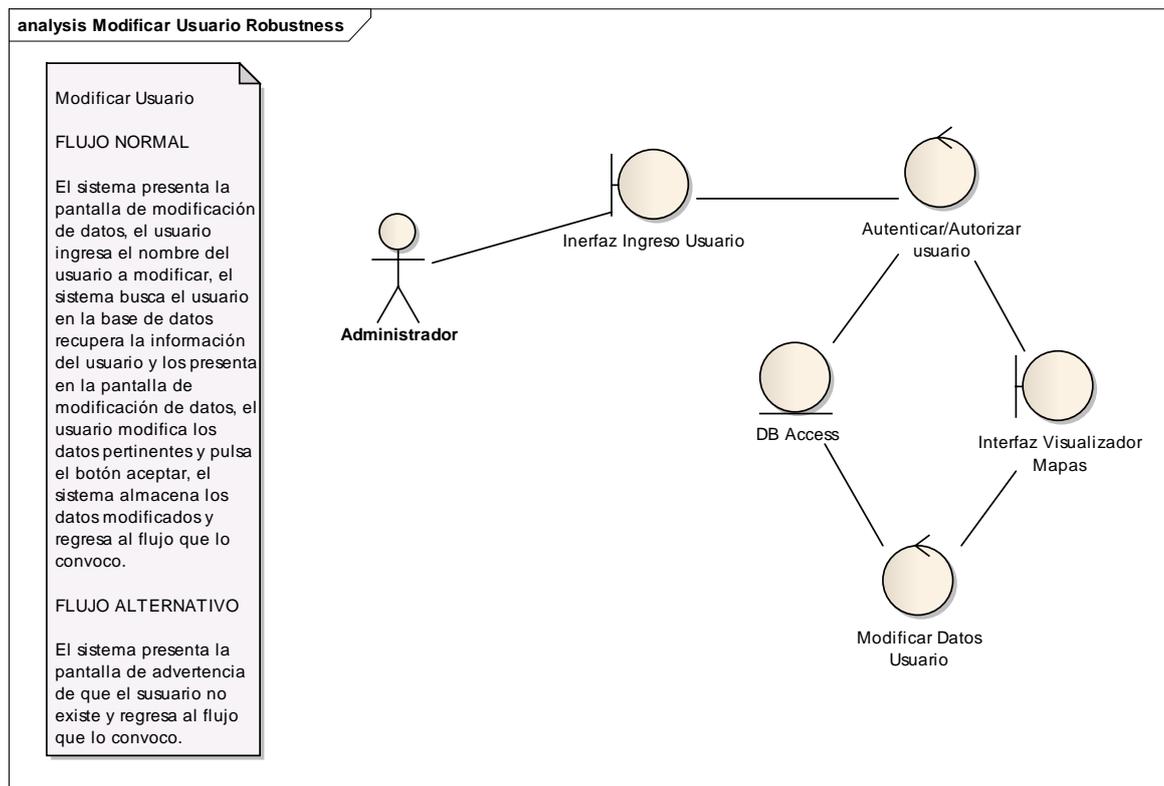


Figura 23 Diagrama de robustez – Modificar datos usuario-VGT

## GESTIÓN USUARIOS: Eliminar usuario

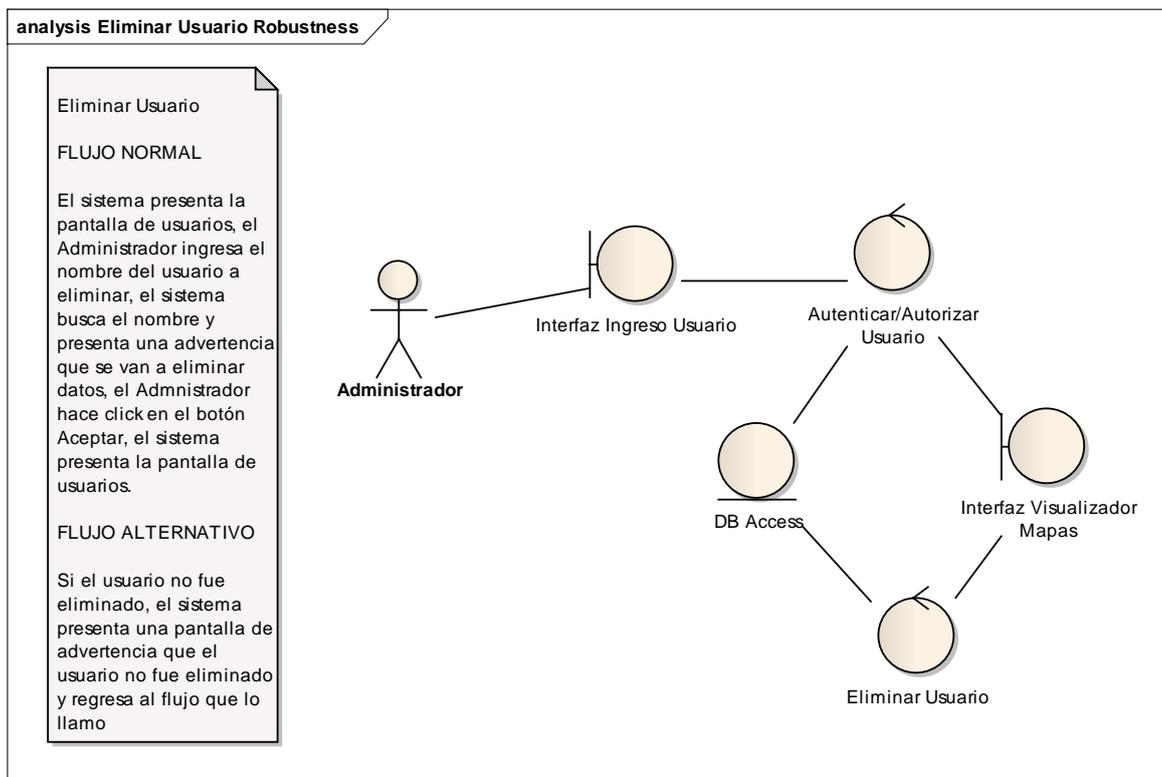


Figura 24 Diagrama de robustez – Eliminar usuario - sistema VGT

## RESPALDO DE DATOS ESPACIALES

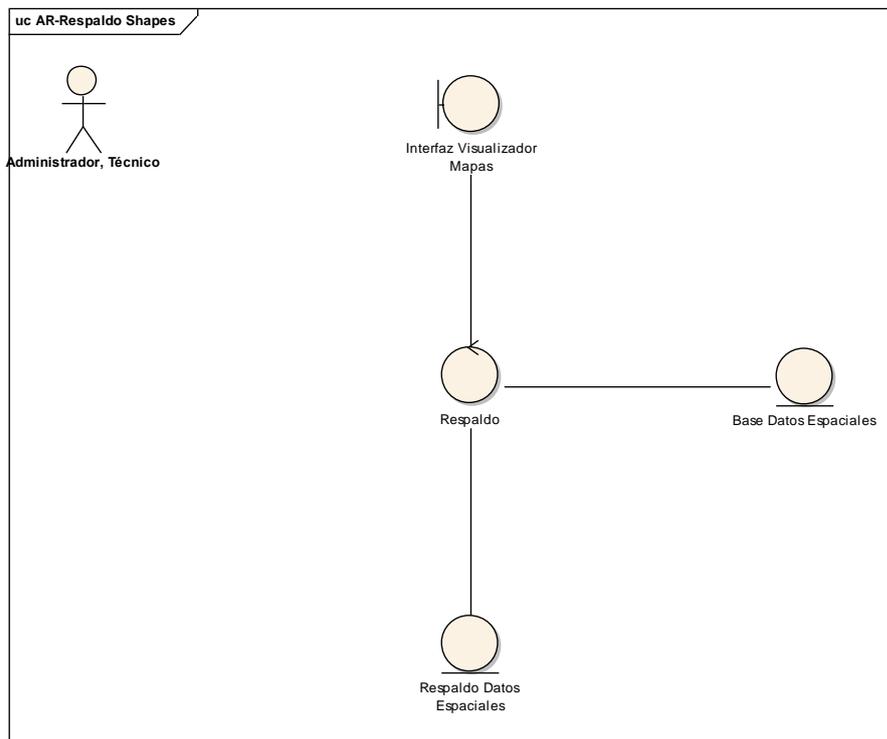


Figura 25. Diagrama de robustez –Respaldo de datos espaciales-VGT

## VISUALIZAR MAPAS

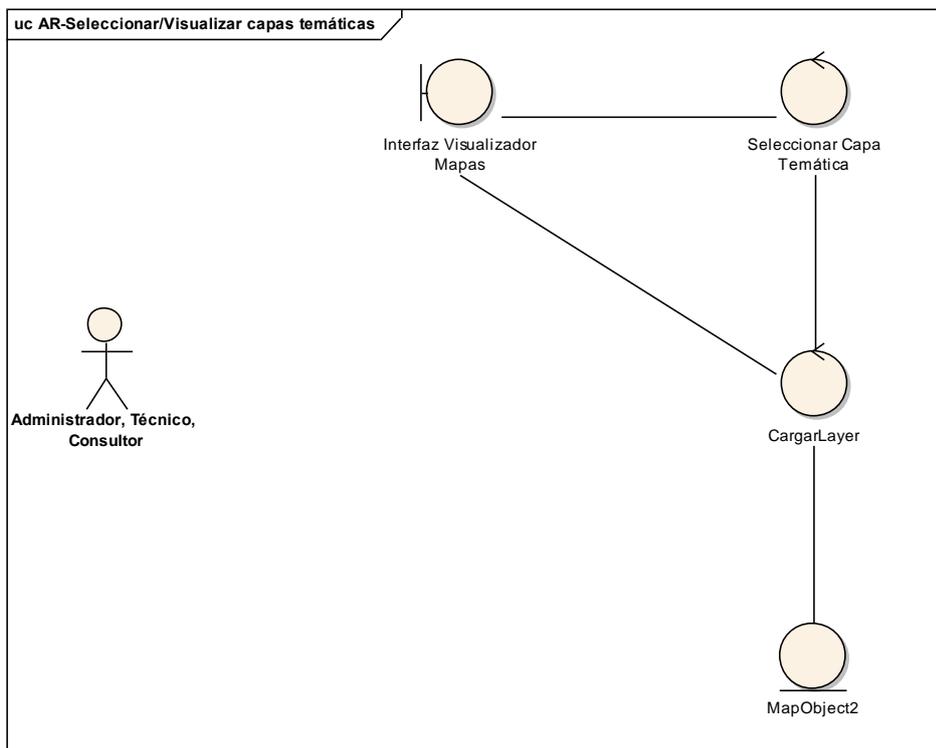


Figura .26 Diagrama de robustez – Visualizar mapas- VGTC

## VISUALIZACIÓN DE MAPAS: Búsqueda de un objeto espacial puntual.

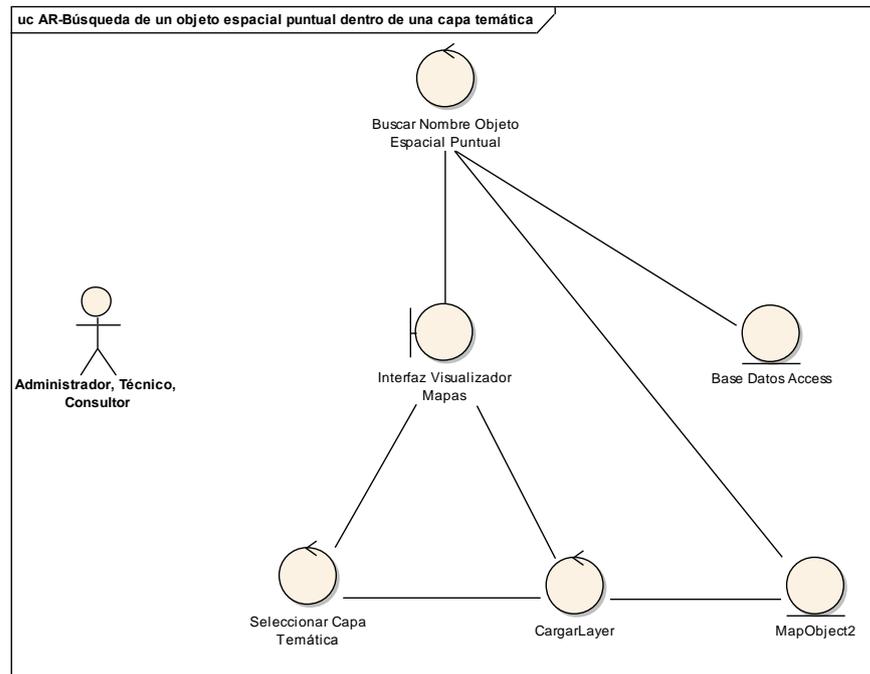


Figura 27. Diagrama de robustez – Búsqueda de un objeto espacial puntual-VGTC

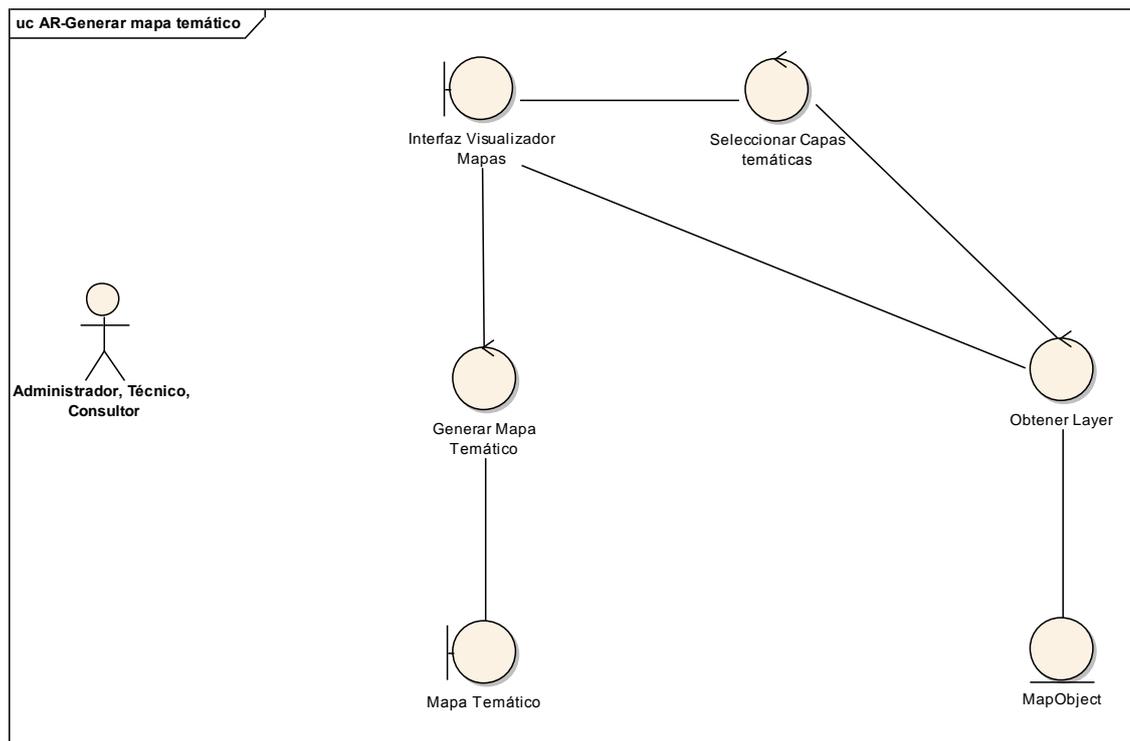
**VISUALIZAR MAPAS: Generar mapa temático**

Figura 28. Diagrama de robustez –Generar mapa temático- VGTC

## GESTIÓN DE CAPAS TEMÁTICAS: Adición de un objeto espacial puntual

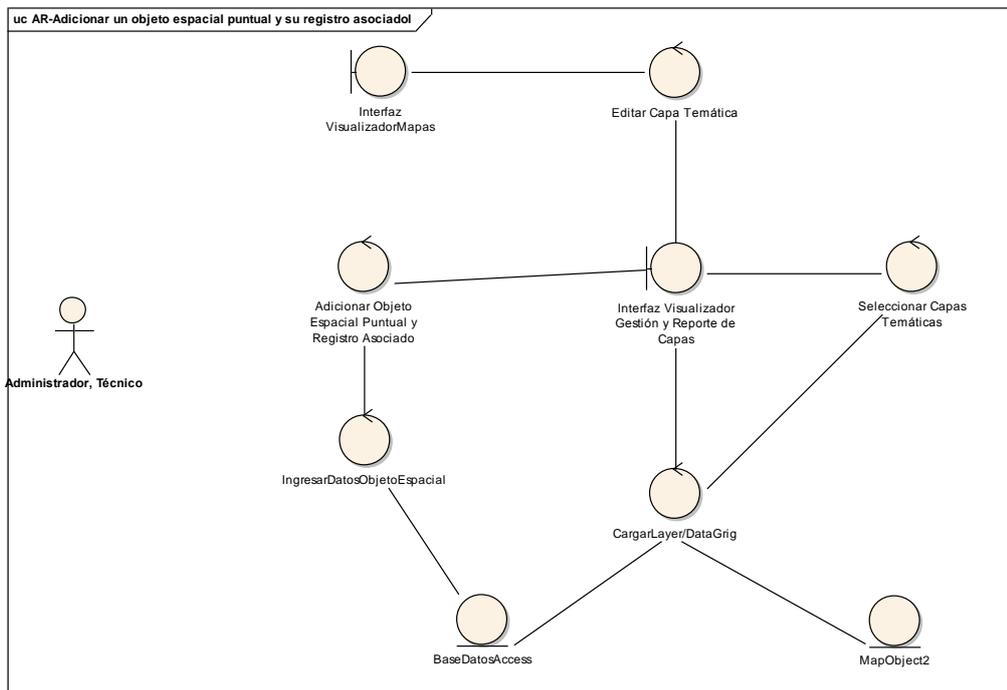


Figura 29 Diagrama de robustez –Adición de un objeto espacial puntual- VGTC

## GESTIÓN DE CAPAS TEMÁTICAS: Modificación del registro asociado a un objeto espacial puntual

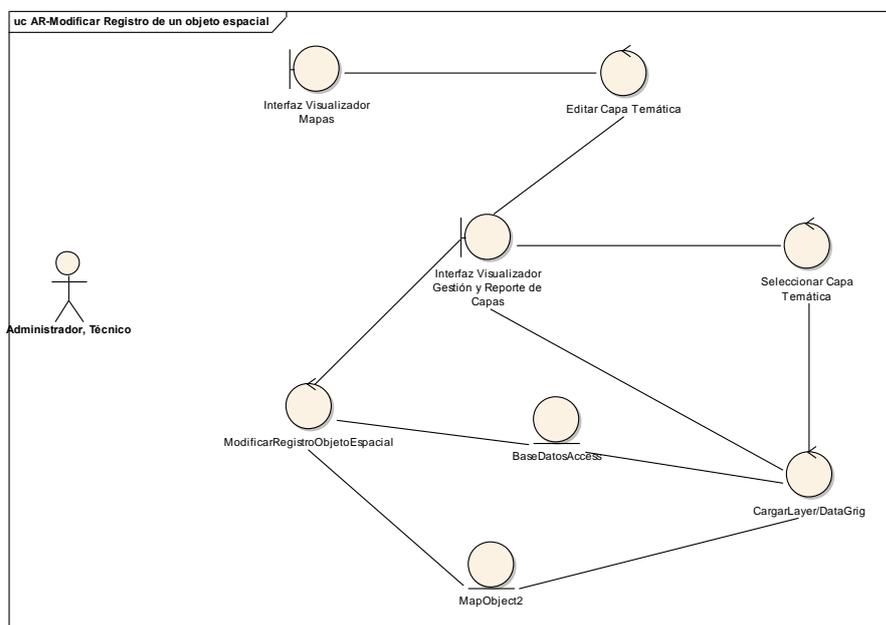


Figura 30 Diagrama de robustez –Modificación del registro asociado a un objeto espacial puntual- VGTC

## GESTIÓN DE CAPAS TEMÁTICAS: Eliminación de un objeto espacial puntual y su registro asociado

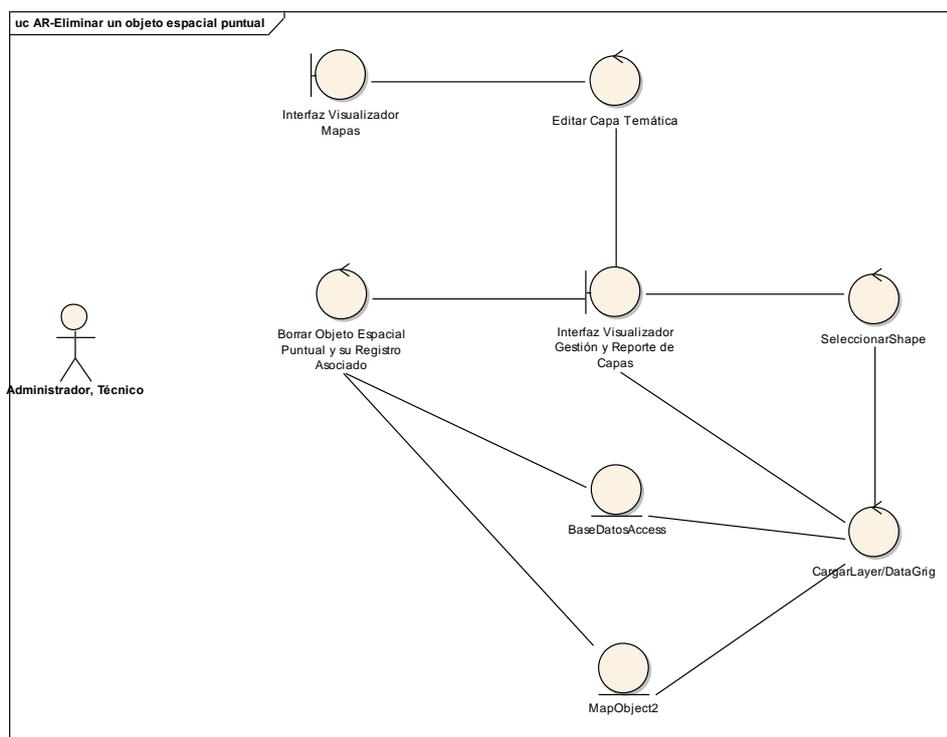


Figura 31 Diagrama de robustez –Eliminación de un objeto espacial puntual y su registro asociado- VGTC

## REPORTE DE BASES DE DATOS ESPACIALES

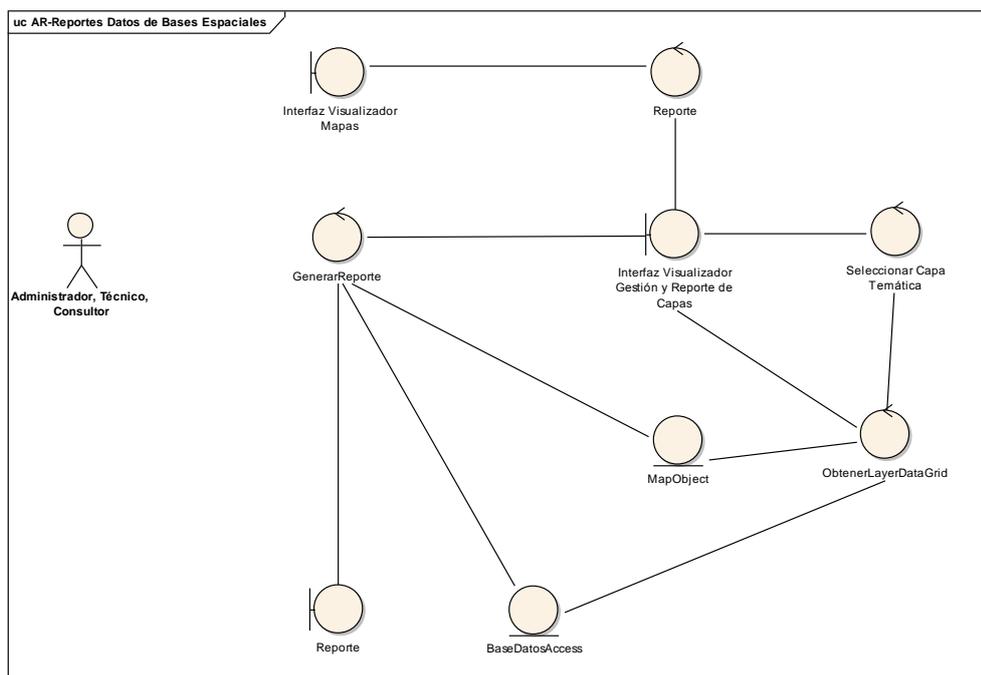


Figura 32 Diagrama de robustez –Reporte de bases de datos espaciales-  
VGTC

## RESPALDO DE DATOS ESPACIALES

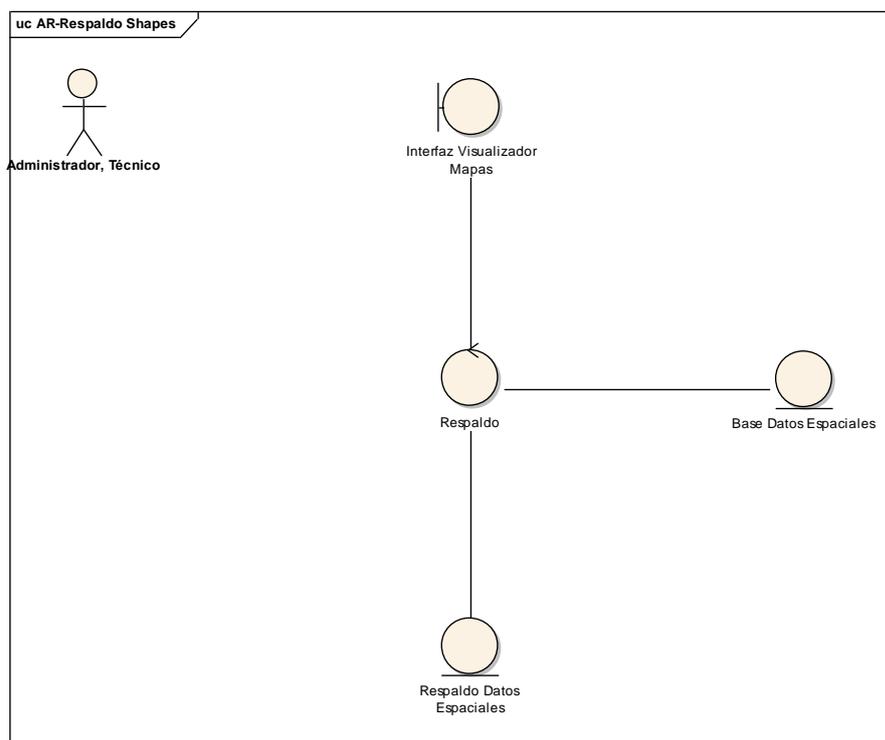


Figura 33 Diagrama de robustez –Respaldo de datos espaciales- VGTC

El proceso de análisis robusto como se indica en las fases posteriores, se ha realizado a base de los diagramas de casos de uso, de los casos de uso extendidos, los cuales hacen referencia a los requerimientos del usuario.

## ANEXO 4

### Diagramas de Secuencia

#### CUS 02: GESTIONAR USUARIOS

Descripción: Describe las actividades en los procesos de: creación, modificación y eliminación de usuarios.

##### SF 1: Crear usuario

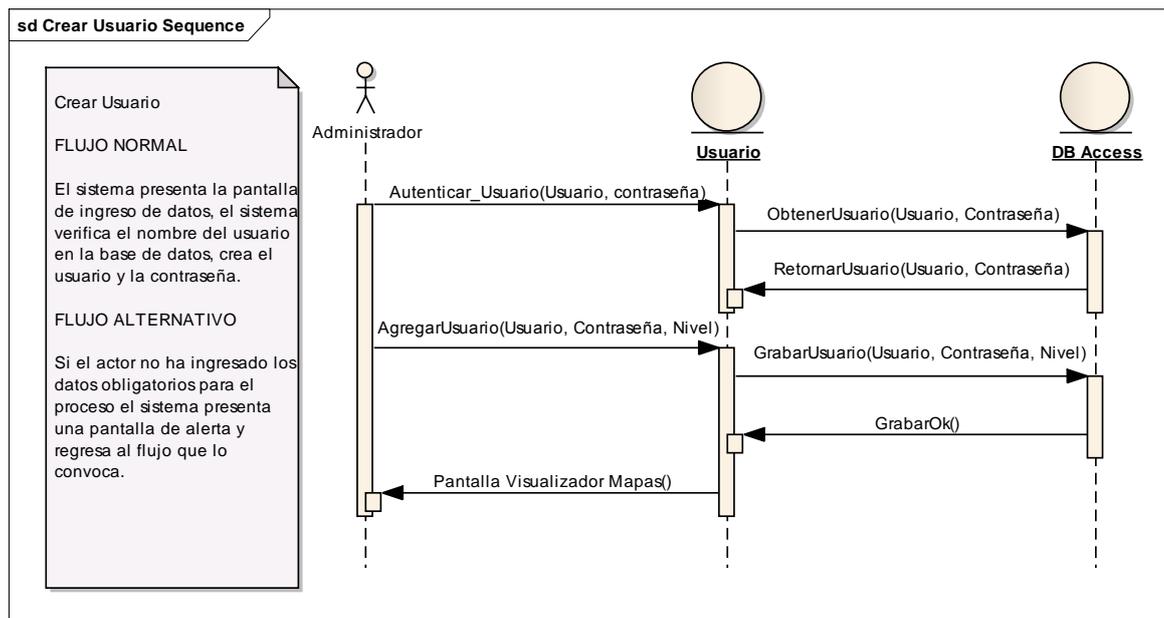


Figura 34. Diagramas de secuencia – Crear usuario – VGT

## SF 2: Modificar datos de usuario

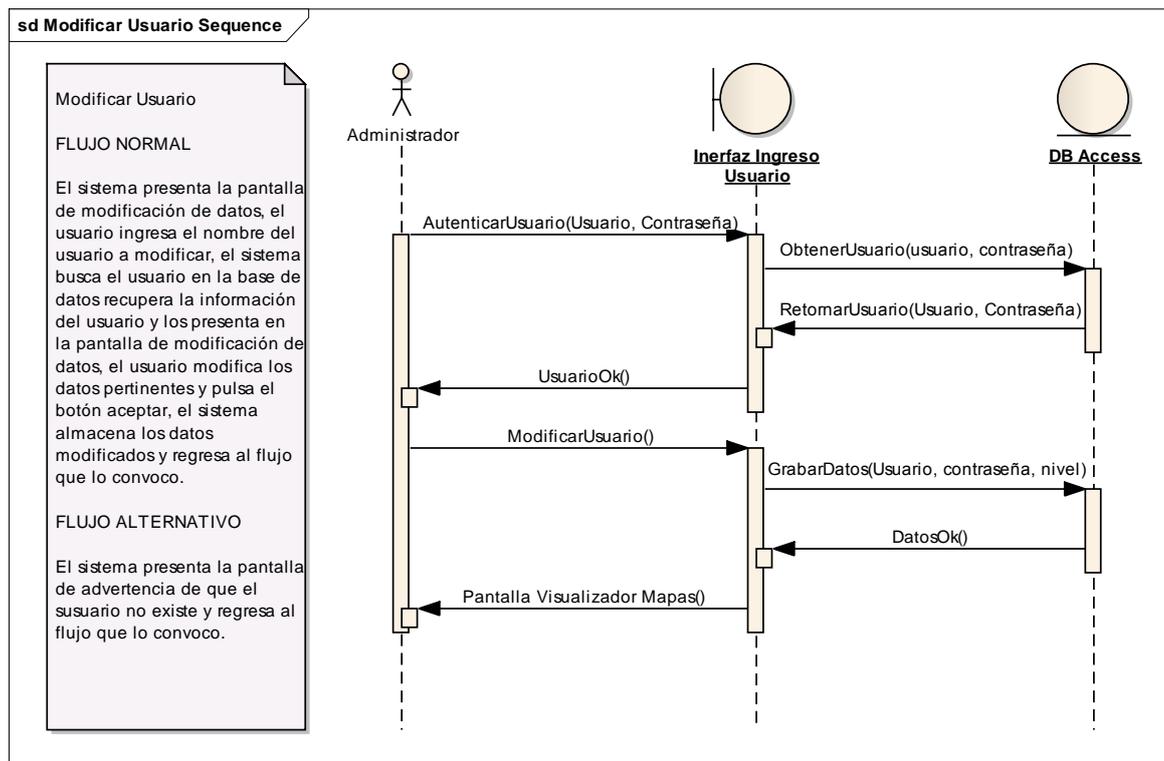


Figura 35. Diagramas de secuencia – Modificar usuario - VGT.

### SF 3: Eliminar usuario

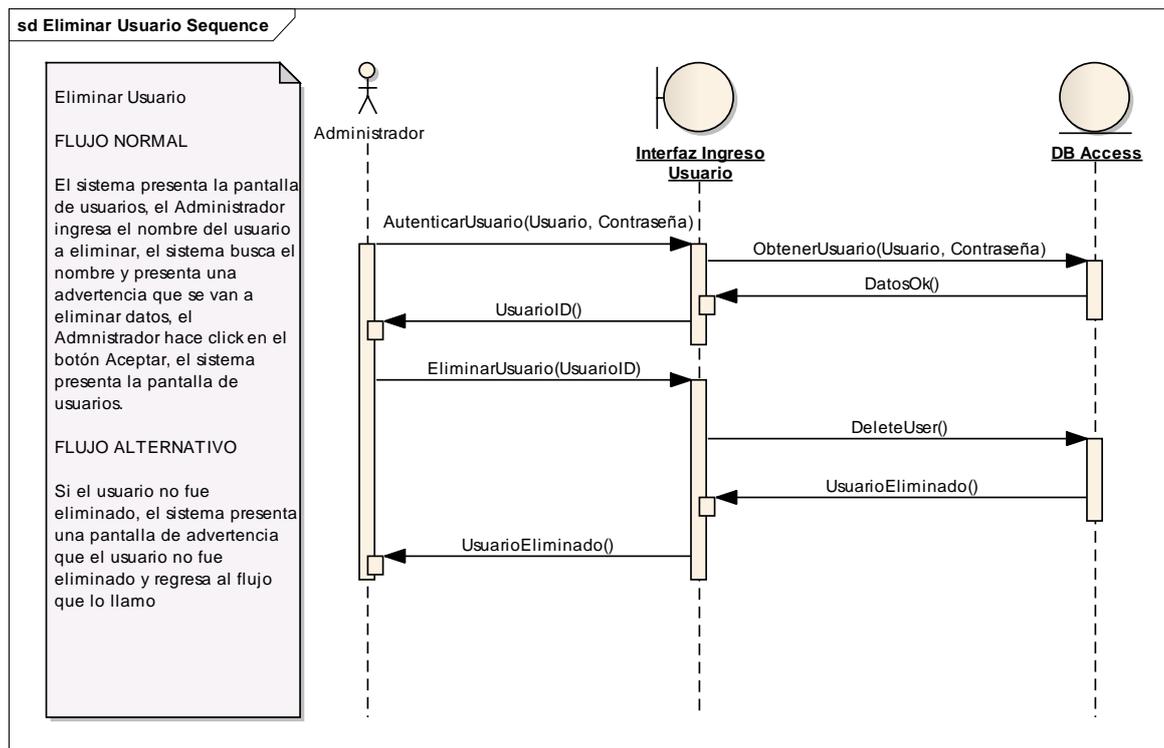


Figura 36. Diagramas de secuencia – Eliminar usuario – VGT

### CUS 03: GENERAR REPORTES

Descripción: Describe las actividades en los procesos de generar reporte de las bases de datos espaciales.

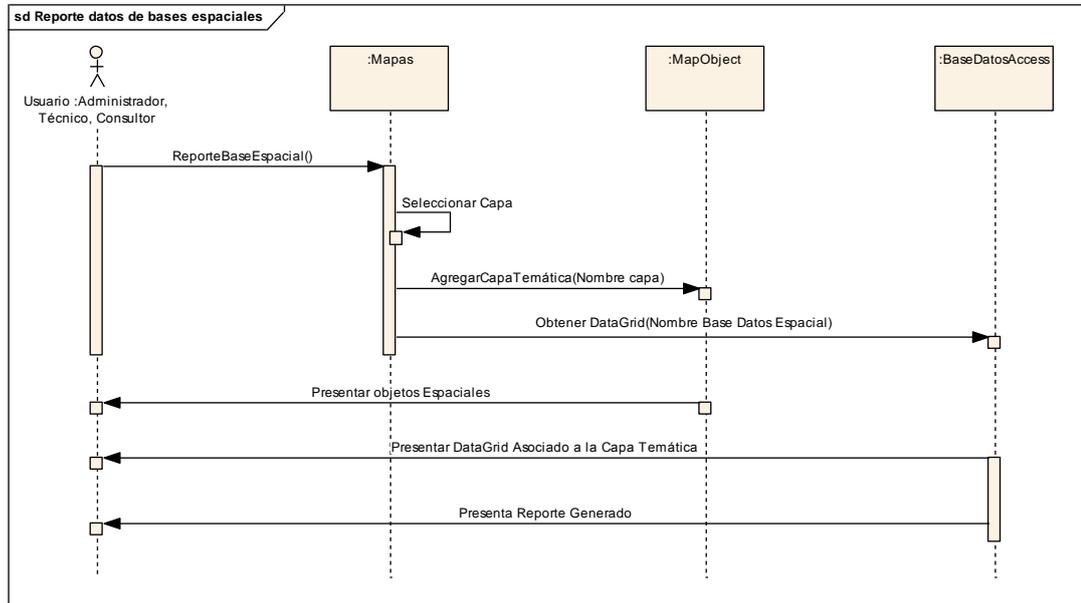


Figura 37. Diagramas de secuencia – Generar Reporte de base de datos espacial – VGTC.

## CU04: GENERAR RESPALDO DE DATOS ESPACIALES

Descripción: Describe las actividades en los procesos de generar respaldo de datos espaciales asociados a la aplicación.

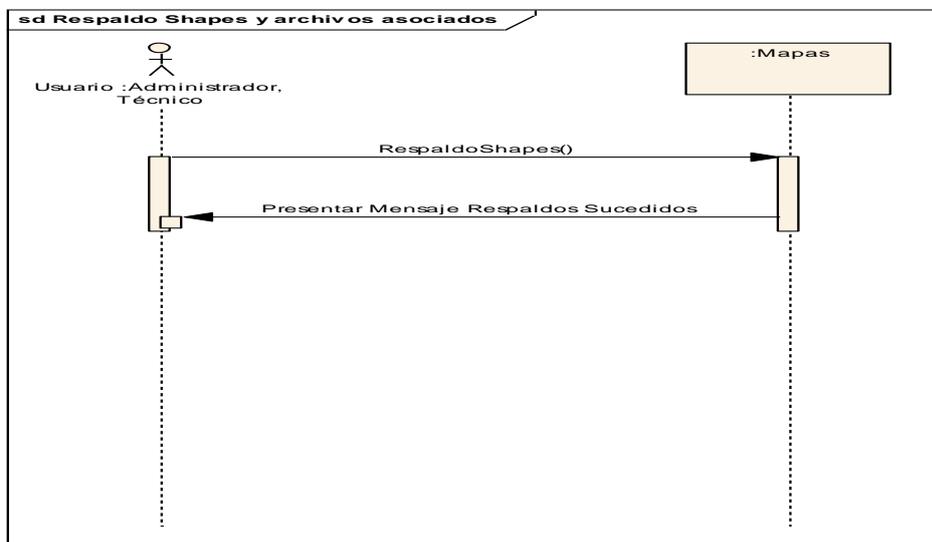


Figura 38. Diagramas de secuencia – Generar Respaldo de datos espaciales – VGT.

Los diagramas restantes del sistema son generados a partir de los diagramas de caso de uso y sus diagramas de casos de uso extendidos.

## CU05: VISUALIZAR MAPAS

**Descripción:** Describe las actividades en los procesos de: Seleccionar/Visualizar capas temáticas, búsqueda de un objeto espacial puntual y generación de mapas temáticos.

### SF 1: Seleccionar/Visualizar capas temáticas

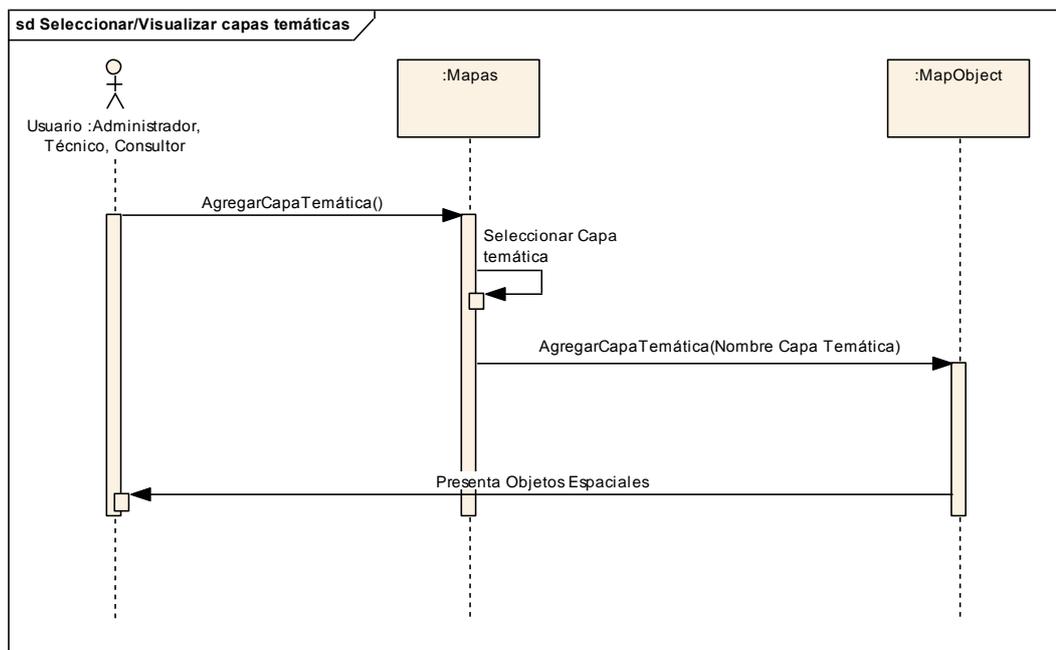


Figura 39. Diagramas de secuencia – Seleccionar/Visualizar capas temáticas - sistema VGTC.

## SF 2: Búsqueda de un objeto espacial puntual

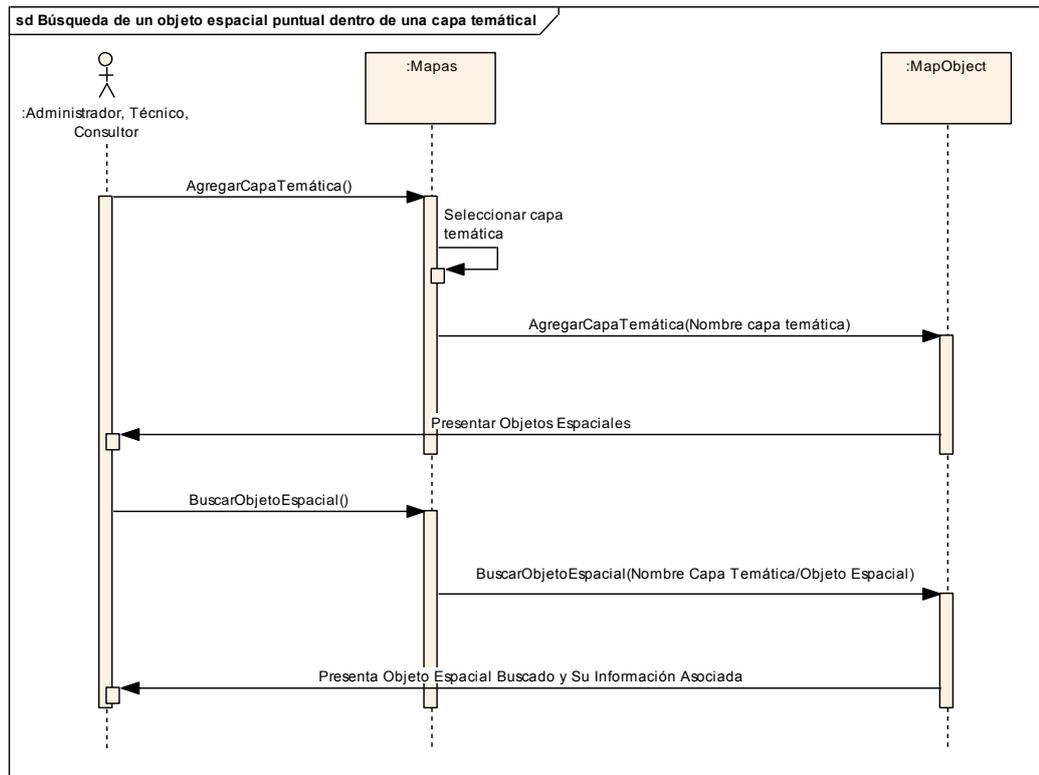


Figura 40. Diagramas de secuencia – Búsqueda de un objeto espacial puntual - sistema VGTC.

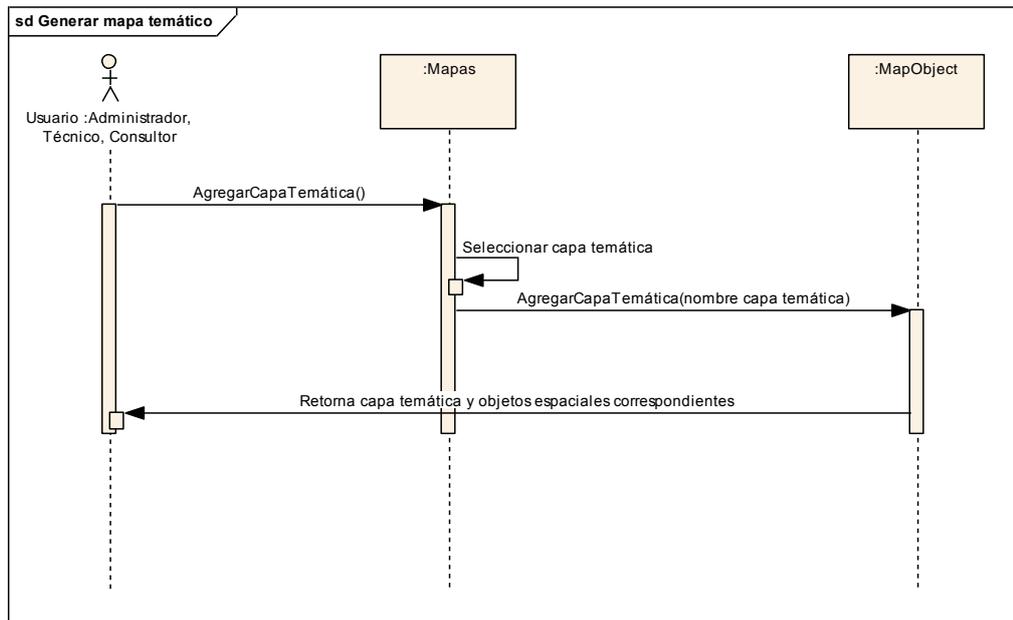
**SF 3: Generar mapa temático**

Figura 41. Diagramas de secuencia – Generar mapa temático - sistema VGTC

## CU06: GESTIONAR CAPAS TEMÁTICAS

**Descripción:** Describe las actividades en los procesos de selección/visualización una a una de la capa temática de trabajo para su respectiva gestión, así como, realizar adición de objetos espaciales puntuales y su registro asociado, modificación del registro de un objeto espacial puntual y la eliminación de un objeto espacial puntual y su registro asociado.

### SF 1: Selección/Visualización una a una de la capa temática de trabajo

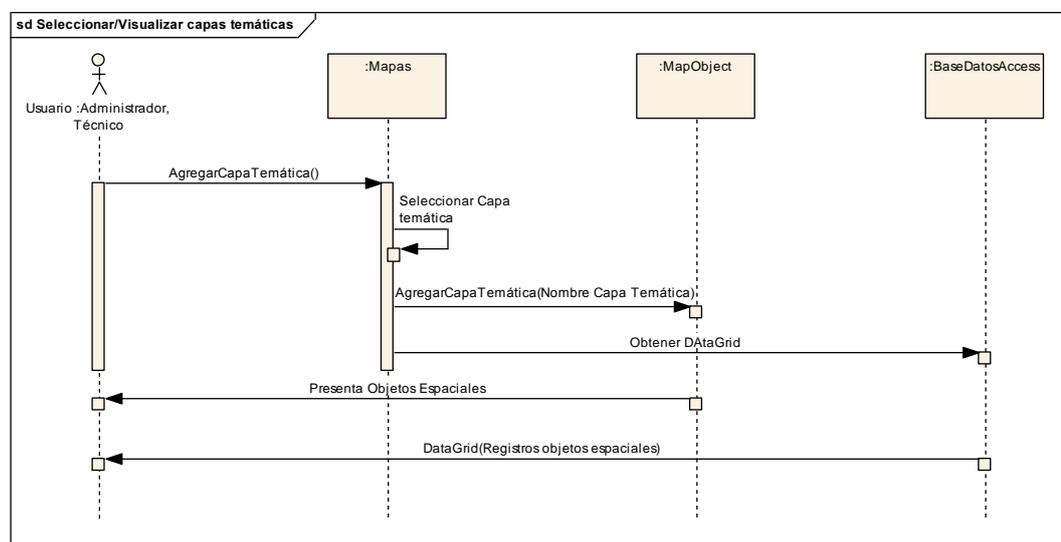


Figura 42. Diagramas de secuencia – Selección/visualización capa temática de trabajo - sistema VGTC.

## SF 2: Adición de un objeto espacial puntual

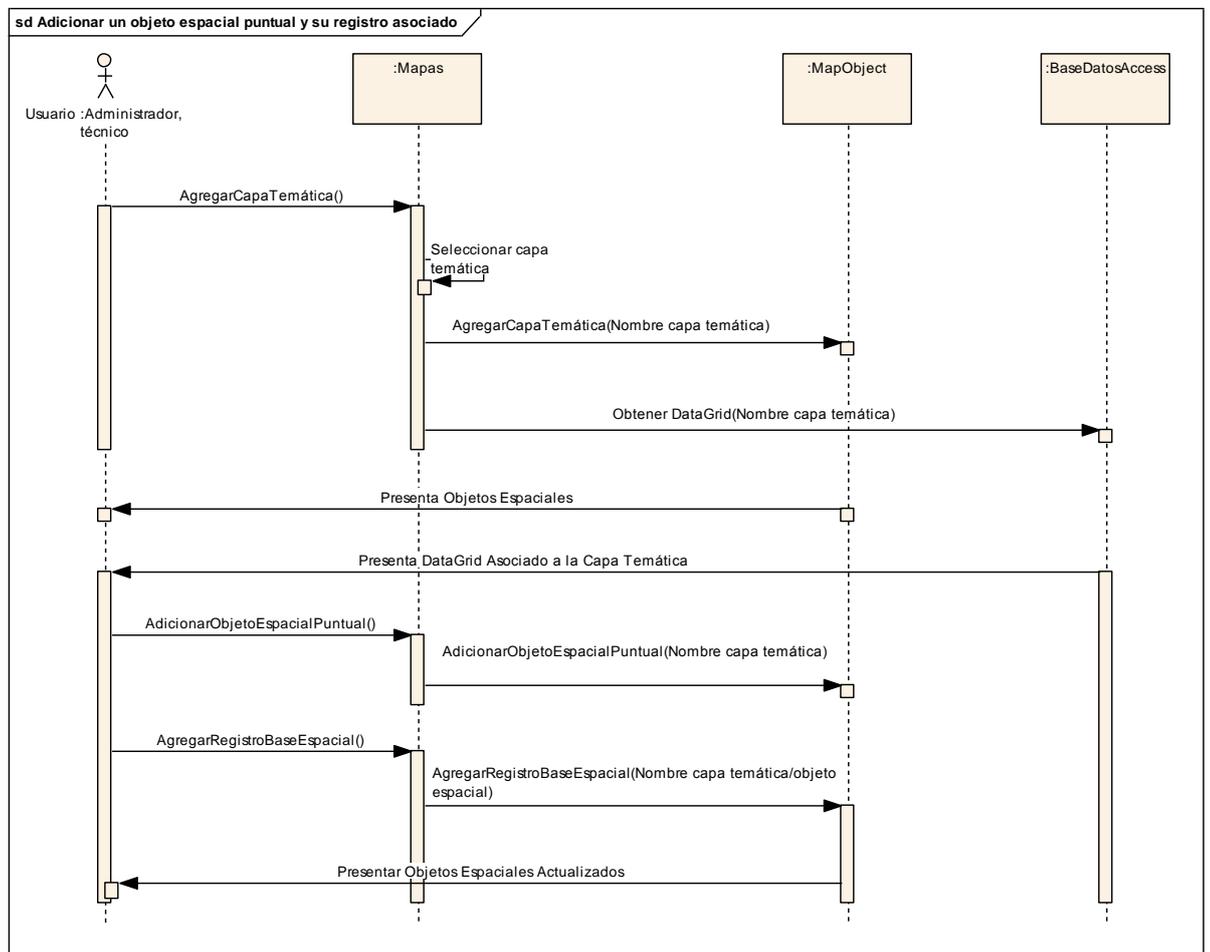


Figura 43. Diagramas de secuencia – Adición de un objeto espacial puntual - sistema VGTC.

### SF 3: Modificar el registro de un objeto espacial puntual

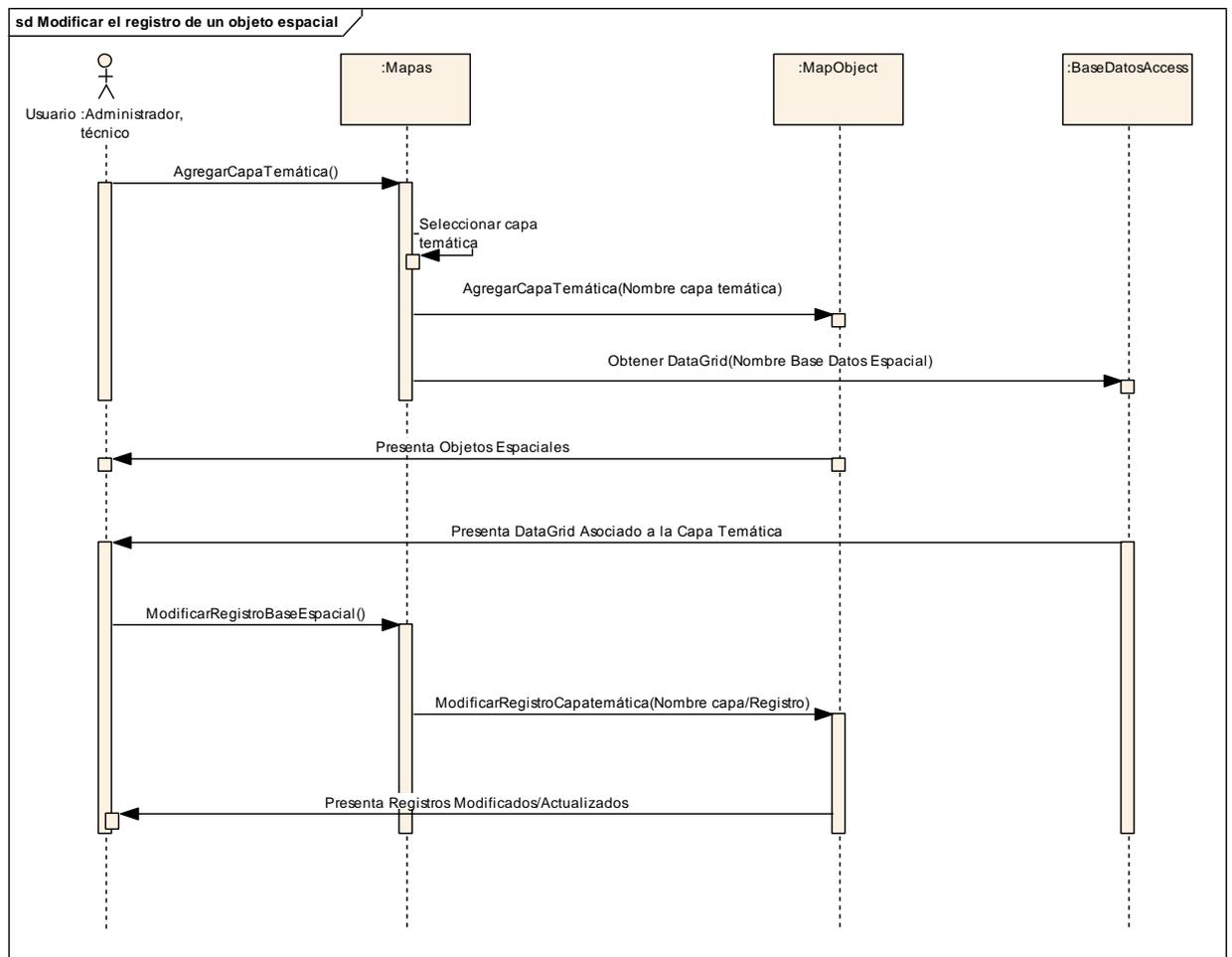


Figura 44. Diagramas de secuencia – Modificación del registro de un objeto espacial puntual - sistema VGTC.

#### SF 4: Eliminación de un objeto espacial puntual y su registro asociado

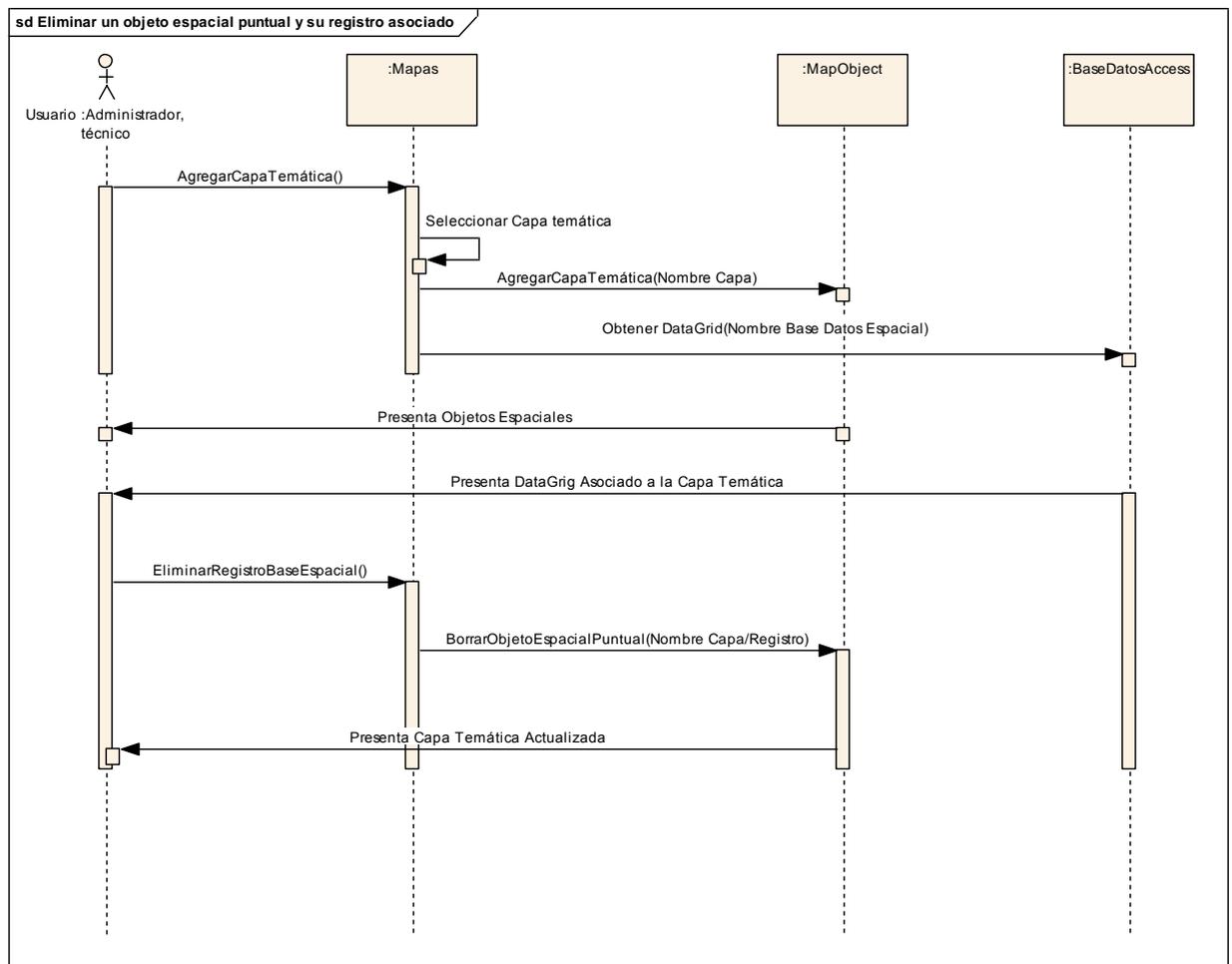


Figura 45 Diagramas de secuencia – Eliminación de un objeto espacial puntual y su registro asociado - sistema VGTC.

## ANEXO 5

### Manual del Usuario

#### Acceso al Sistema

Cuando el usuario requiere usar la aplicación, ésta le presenta la pantalla de acceso al sistema detallada, el usuario ingresa datos válidos como son el Nick del usuario y la contraseña. Cabe recordar que el número de intentos para ingresar a la aplicación son 3.

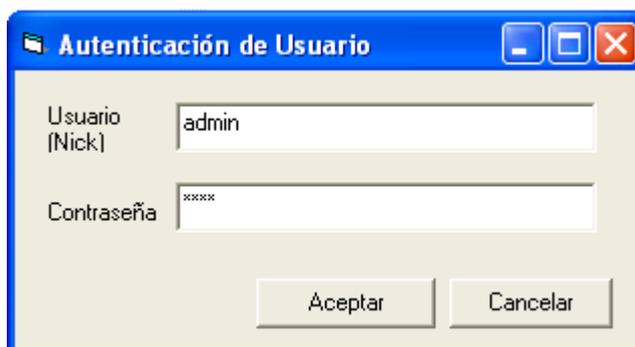


Figura 46. Acceso al Sistema

#### Interfaz del Visualizador Geográfico Territorial (VGT)

Considerando el análisis y el diseño desarrollado en los capítulos anteriores se ha procedido al desarrollo de la interfaz (frontal de la aplicación) de usuario detallada en la siguiente figura.

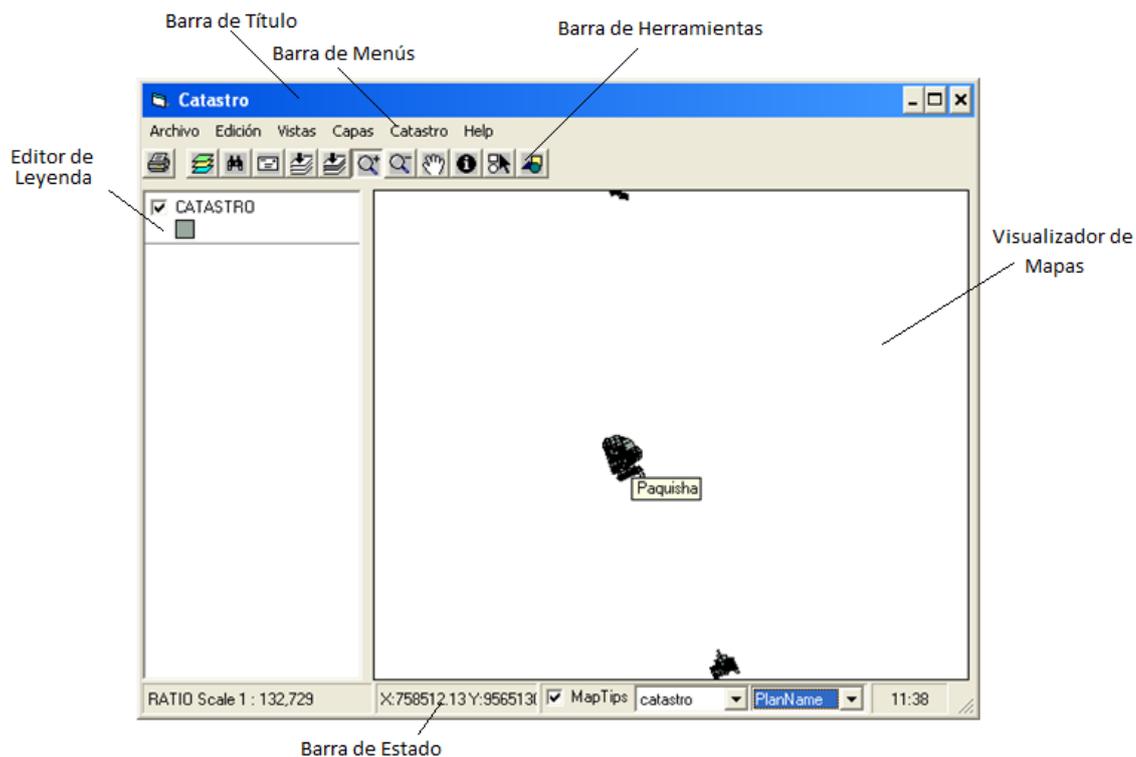


Figura 47. Interfaz Principal del VGT

## Opciones del VGT

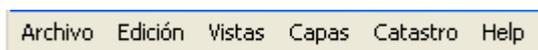


Figura 48. Barra de Menús

Para la implementación de la barra de menús se usó el editor de menús de visual Basic.

## Opción Archivo



Figura 49. Menu Archivo

 La opción Imprimir, sirve para imprimir el objeto de tipo shape (Mapa) que se está visualizando actualmente.

La opción Usuarios, permite administrar los datos de los usuarios que tienen acceso al sistema. Ésta opción está activa si el usuario tiene el nivel de privilegio 0.

La opción Exit permite salir de la aplicación de forma normal.

### Opción Edición



Figura 50. Menu Archivo

 La opción Buscar permite localizar los predios para ello debemos ingresar el código del predio a localizar

### Opción Vistas

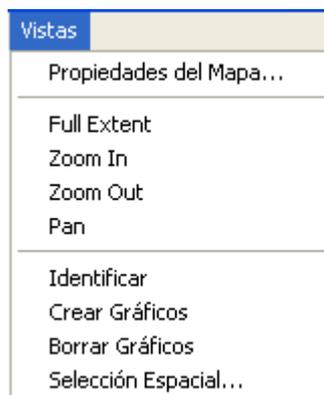


Figura 51. Menu Archivo

Con la opción Vistas tenemos acceso a subopciones con las que nos permitimos configurar las características de los mapas.

 **Propiedades del Mapa.-** Con la que podemos configurar las características de cada archivo shape (Mapa) que ha sido cargado como son las unidades de medida con las que se representa, los colores de fondo y de primer plano con los que se dibujaran cada uno de los elementos que se representan en los archivos de dibujos, adicionar capas estándar y de red (SDE) cabe destacar que para usar esta característica se debe estar conectado

a un servidor de archivos de donde se obtendrán las capas a ser representadas en el visualizador.



Full Extent.- permite visualizar a los mapas en toda su extensión.



Zoom Out.- permite alejar los mapas una escala menor de la actual, para ello hacemos click con el botón izquierdo del mouse.



Zoom In.- permite acercar los mapas a una escala mayor de la que está representado actualmente, para lograrlo hay que trazar un rectángulo con la ayuda del mouse, es decir, hacemos click en un punto inicial y arrastramos el puntero del mouse hasta un segundo punto, en el cual soltamos el puntero del mouse, con esta acción el mapa se acerca tanto como la escala ingresada.



Pan.- permite mover el mapa a discreción con el objeto de centrar o focalizar un área determinada.



Identificar.- permite localizar objetos dada una característica de ellos, en cada una de las capas que se estén visualizando en el visualizador, estas características pueden ser los valores de los campos de cada objeto, en el caso del catastro para localizar un predio en particular se debe ingresar el código de identificación del mismo.



Crear Gráficos.- permite crear gráficos básicos como los de Paint, esta opción nos permite demostrar las capacidades de MapObjects en la creación de gráficos, que son la herramienta en la cual se basa esta herramienta.

Borrar Gráficos.- Con esta opción borramos todos los gráficos creados usando la interfaz de MapObjets.



Selección Espacial.- esta opción nos permite seleccionar objetos de la capa actual con la posibilidad de hacer selecciones aleatorias de acuerdo a trazos que pueden ser formas desiguales con el fin de abarcar alguna área específica.

## Explotación del Visualizador Geográfico Territorial.

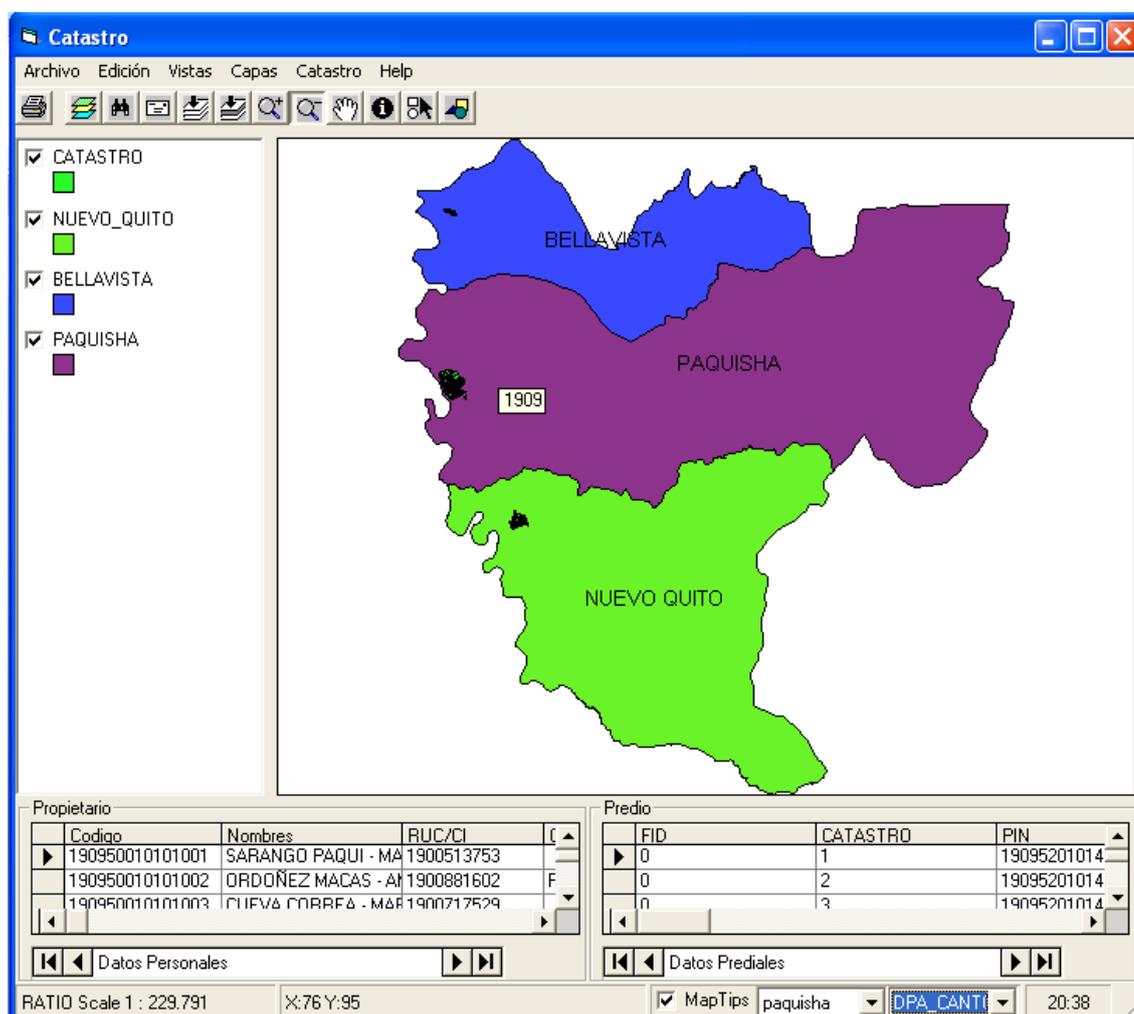


Figura 52. Proyecto de Catastro del Cantón Paquisha

En la figura anterior, se puede apreciar claramente el proyecto de catastro de las zonas urbanas del cantón Paquisha y de sus dos parroquias Bellavista y Nuevo Quito.

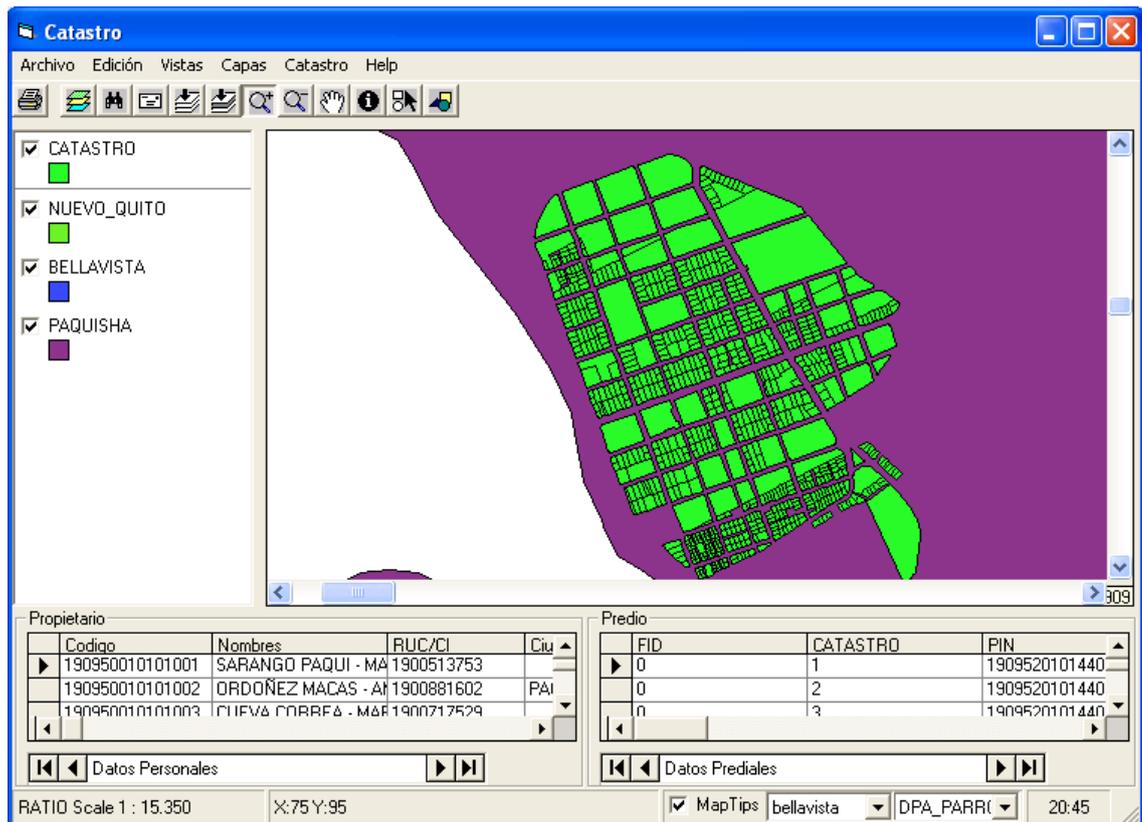


Figura 53. Uso de la opción Zoom Out (escala 1:15000 aprox) Cantón Paquisha

## **ANEXO 6**

### **Metodología Propuesta para la Elaboración de Catastro**

Actualmente el estado concede diversas facultades a los municipios entre los que destaca la autonomía municipal, la cual consiste primordialmente en la delegación de funciones y competencias que el gobierno municipal está obligado a cumplir en materia de servicios públicos.

Las competencias inherentes a las obligaciones de la gestión municipal son innumerables y no logran ser cubiertas en su totalidad por la municipalidad, generando conflictos e inconformidades locales. Una de las causas principales dentro de este contexto, es la falta de estrategias de planificación y estimación de proyectos de desarrollo que inciden en el avance de la infraestructura local. Adicionalmente, la administración pública, parece haber perdido de vista la relevancia de impulsar la participación comunitaria para la solución de problemas relacionados con la prestación de los servicios públicos. La conformación de empresas comunitarias para el mantenimiento de calles y carreteras municipales, empresas para la recolección de basura, empresas comunitarias de transporte, etc.; por mencionar algunos ejemplos; vendría a solventar muchas de las preocupaciones actuales de la gestión municipal.

Sin embargo, la planificación ciudadana y la gestión de planificación de proyectos, deben apoyarse en el estudio de las características del área de enfoque; lo que permitirá obtener una visión regional de los asuntos particulares de cada necesidad e inquietud trasladada a la administración municipal. Actualmente no existe una metodología que permita establecer el análisis del territorio implicado, por lo que se recurre a una estimación generalizada de datos descriptivos.

El acceso a la información preliminar, para apoyar la planificación de los proyectos de infraestructura local, se está llevando a cabo de forma tradicional, en la que se consulta la documentación de proyectos anteriores que muchas veces no tiene ninguna similitud en su extensión territorial, pero se toma como base simplemente por la igualdad de su naturaleza.

Por ejemplo, un proyecto de adoquinado de calles para un sector residencial, no puede estimarse de la misma forma que, en un sector industrial, aunque su naturaleza sea la misma; “adoquinamiento”. La razón reside principalmente en el uso de la tierra; en el sector industrial, el acceso de vehículos pesados dictaminará la infraestructura de la obra y sus materiales. Por otro lado, el sector residencial mayormente comprende mayor cantidad de calles y avenidas dependiendo de la organización predial del sector; y por el uso de las vías, los materiales podrían ser reemplazados por otros más livianos. Podría suceder que después de realizado el análisis del terreno y su uso; la naturaleza del proyecto varíe; para el caso del sector industrial, podría determinarse que en lugar del adoquinamiento es mejor el asfalto.

Es determinante recabar los criterios claves para apoyar la toma de decisiones, al momento de la planificación de proyectos de infraestructura local y obtener la visión territorial y su impacto local. La simple comparación de proyecto por su naturaleza no garantiza esta visión municipal, es necesario “visualizar” claramente los objetivos.

Hoy en día las autoridades coordinan de forma directa cualquier planificación de proyectos y la participación ciudadana se torna poco relevante y totalmente dependiente del alcance que la administración municipal decida asignar. Es por esta razón, que la ejecución de los mismos, en muchas ocasiones se entorpece. Las comunidades organizadas han asumido un papel preponderante activo reclamando la participación en procesos democráticos en donde ellos sean quienes construyen su propio desarrollo, promoviendo de esta manera la inconformidad de la población en cuanto a la gestión municipal.

Como parte del proceso de modernización de la administración municipal, es necesario incluir estrategias de difusión de los nuevos instrumentos de planificación y estimación de proyectos de desarrollo, en primera instancia, para orientar las posibles soluciones a las demandas de la población, y en segunda instancia para impulsar los mecanismos de participación ciudadana.

Dentro de este contexto es relevante valerse de los beneficios que brinda la tecnología, para reforzar el proceso de modernización del gobierno local. Basados en la filosofía de los sistemas de información geográfica, es posible diseñar un software específico, que pueda ser utilizado como plataforma de consulta de información espacial; desarrollar sistemas de información geográfica que permitan analizar los atributos del terreno de una región; construir visores geográficos que permitan obtener estimaciones del impacto territorial de las obras de infraestructura en proyecto; etc. Es a través de estas herramientas, que la tecnología pretende apoyar la planificación y el presupuesto de las actividades dentro de la gestión municipal.

Principalmente, se busca legitimar la administración municipal mediante un proceso concertado de acciones municipales que responda a las necesidades de la población. Y a su vez reforzar la participación que las autoridades brindan a la población para la toma de decisiones sobre temas que les afectan o benefician, o bien para apoyar la construcción de presupuestos municipales de inversión.

La modernización de las políticas de estado, puesta en evidencia con la autonomía municipal y el crecimiento de la participación de la ciudadanía; darán paso a una característica propia de la administración municipal; eficiencia en la gobernabilidad, particularmente notoria en esta época por la relevancia que han ido adquiriendo las municipalidades en poco tiempo. De ser entidades sin ningún poder económico, político o social, se han convertido en instituciones administrativas capaces de tomar decisiones para el desarrollo local.

## **El catastro como apoyo a la administración municipal**

Con la creación de las oficinas departamentales de Planificación, se procura fortalecer los espacios dentro de la región, provincia y municipio, para que a partir de éstos se generen iniciativas, en torno a la desconcentración de servicios catastrales y procesos de regularización que paulatinamente se desarrollan, se pretende orientar esas capacidades a los municipios, erigiendo procesos de participación descentralizada en torno al tema.

En el Plan Operativo Anual de cada una de las zonas catastrales, se define el qué hacer de las oficinas departamentales y su ámbito, definidas como las unidades de Planificación a nivel departamental, encargadas de operar y retroalimentar participativamente las políticas y estrategias institucionales de establecimiento catastral. Se han identificado las siguientes políticas y estrategias principales:

- Identificación de demandas de atención agraria.
- Fortalecimiento institucional.
- Apoyo a la formulación de planes integrales y gestión de propuestas de regularización y solución a la problemática agraria en la búsqueda del desarrollo local.
- Facilitar el acceso a asistencia legal, orientación técnica y capacitación e información estratégica a los grupos beneficiarios y beneficiarias del municipio.
- Intercambio de datos catastrales con el nivel municipal para su utilización en proyectos de infraestructura y mantenimiento catastral.

Uno de los aspectos medulares que se han adoptado en la política de la UP, es la de no centralizar las acciones; así mismo, alejarse de la posición directa de proveedor u oferente de servicios; con ello, se ha considerado potenciar los espacios locales con iniciativas propias, generando dinámicas diferentes en las comunidades.

En el último punto de las estrategias y políticas institucionales, se plantea el intercambio de datos catastrales, con el que se pretende generar un ciclo de retroalimentación, que permitirá mantener actualizado el Sistema Nacional de Información Catastral con los cambios generados a nivel municipal; tales como, compra-venta de inmuebles, desmembraciones, unificaciones, cambios de dirección de titulares, etc. Estos cambios reportados, actualizarán el nivel nacional, para generar nuevamente la información base, que será replicada al municipal, para reutilizarse.

En tal sentido, la UP, a través de las oficinas departamentales ha procurado en función de los principios que se han adoptado, preparar las condiciones de los técnicos municipales por medio del fortalecimiento de sus líneas de coordinación y capacitación. Es decir, busca un impacto mayor a través de estrategias de capacitación, en temas de levantamiento catastral dentro del departamento y los municipios, donde se ejecuta el proceso catastral para el desarrollo económico local y municipal.

En base a lo anterior, el papel y la percepción de la ciudadanía en el municipio, es clave para comprender si las acciones más importantes realizadas por las oficinas departamentales están orientadas en el marco de las políticas institucionales del catastro nacional.

A pesar de que las respuestas consignadas en la percepción de los vecinos, sobre el trabajo técnico catastral, se hace necesario establecer, si las acciones de las oficinas departamentales logran en el marco de las necesidades expresas y contextuales, cubrir la demanda del municipio. Para establecer si las metas han sido cubiertas, se realizan monitoreos mensuales de avance físico, de investigación registral y de participación comunitaria.

Para cumplir con esta misión, se diseñó una estructura organizacional para las oficinas departamentales, compuesta por profesionales y técnicos, como se muestra a continuación:

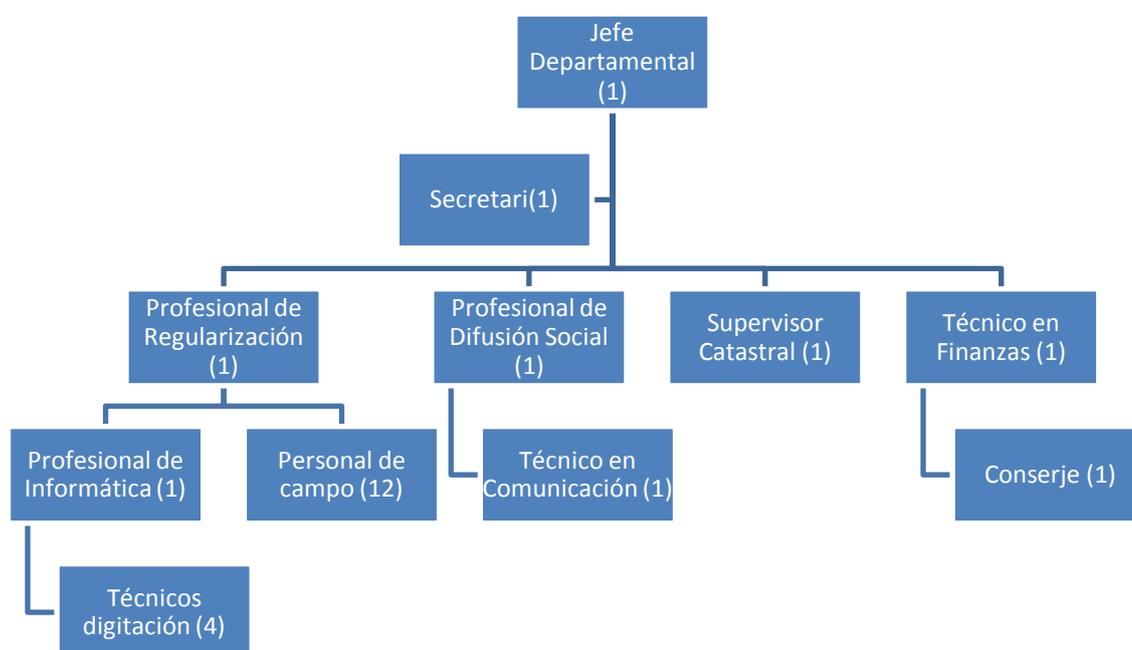


Figura 54: Organigrama de una Oficina Departamental de Catastro.

La estrategia de las oficinas departamentales, se concentra en acciones concretas como:

- Aplicar los principios de subsidiaridad, solidaridad y de servicio en los municipios de ejecución catastral.
- Ser facilitador, orientador y regulador, propiciando la participación de la ciudadanía y la sociedad civil, sobre la atención de sus intereses y expectativas; en el marco de funcionamiento de las políticas y las estrategias institucionales de la UP.

- Fortalecer el enfoque de género y atención a organizaciones indígenas y campesinas.
- Establecer y fortalecer, los mecanismos de coordinación entre organización de la temática agraria para la construcción de procesos de democratización en la toma de decisiones y promoción del proceso catastral.
- Fortalecer los mecanismos de toma de decisiones, coordinación y comunicación, seguimiento y evaluación en el manejo de la información catastral.

Se ha iniciado la coordinación para establecer la forma de intercambio de información catastral, que involucre al nivel municipal y que permita retroalimentar las bases de datos de nivel nacional. Sin embargo, los mecanismos de intercambio de información han sido analizados dentro del marco institucional por el CONAGE, definiendo la metodología para integrar la información a través del Proyecto SIGTIERRAS, adscrito al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), que a su vez son los encargados de mantener el Sistema Nacional de Información SIN.

#### **Metodología actual de intercambio de información.**

Mediante la coordinación de actividades catastro-municipales, se ha obtenido una serie de lineamientos para establecer el enlace procedimental entre ambas instituciones (municipalidad-SNI), se han intercambiado opiniones referentes al proceso de levantamiento catastral y de los beneficios de este proceso de regularización de la tenencia de la tierra; además, se ha elaborado convenios tripartitos entre oficinas no gubernamentales (SIGTIERRAS), el gobierno municipal y el MAGAP, para mantener estas actividades de coordinación interinstitucional.

Es a través del intercambio de información catastral (y muchas otras veces con el aporte de equipo de cómputo), que se ha incentivado a nivel municipal, para retroalimentar los cambios pertinentes al establecimiento catastral, tendría que volverse a realizar cada cierto tiempo, para recopilar las modificaciones generadas por el movimiento de tierras en el mercado informal y esto implicaría un ciclo infinito de las mismas actividades, que harían del catastro una tarea inmensurable, incalculable e intercambiable.

Por parte del MAGAP, actualmente se ha adoptado la elaboración de ortophotos del territorio ecuatoriano e imágenes satelitales y con la firma de convenios tripartitos, para ser trasladados a la administración municipal respectiva.

Este tipo de apoyo cartográfico se ha generado con el propósito de apoyar la planificación de proyectos de desarrollo local dentro del territorio municipal. Sin embargo, es importante resaltar el interés municipal, manifestado a través de la solicitud constante de mapas temáticos, cada inquietud enfocada a sectores diversos que usualmente son representados por los propios beneficiarios o vecinos del sector.

En muchos de los casos, las municipalidades no cuentan con una numeración vial, por lo que al observar la organización territorial del municipio, representada en un mapa temático impreso, se han preocupado por analizar y establecer una nomenclatura de acuerdo a sus necesidades; para luego solicitar la inclusión de dicha información en las bases de datos de catastro. Este ejemplo, pone en evidencia la retroalimentación que se ha iniciado entre instituciones.

### **Generación de archivos shape mediante el proceso catastral.**

Con el propósito de ejemplificar la generación de los archivos shape utilizados por el VGT, proporcionados por el CONAGE y obtenidos por medio de las actividades del establecimiento del catastro nacional; en la siguiente sección se presenta un diagrama de procesos de la fase de levantamiento catastral y procesamiento de datos.

### **Fase de Levantamiento Catastral y Procesamiento de Datos.**

El proceso catastral se encuentra estructurado en diferentes etapas, algunas que se realizan de forma subsecuente y otras que se realizan en forma paralela. La fase inicial del proceso catastral es la identificación de la zona a catastrar, seguida de la etapa de difusión y divulgación.

La tercera fase, se denomina levantamiento catastral y procesamiento de datos y es en ésta, donde se generan los archivos formato shape.

Paralelamente a la etapa de levantamiento catastral y procesamiento de datos, se realiza el análisis registral y le siguen otras etapas no menos importantes dentro del proceso. Sin embargo, se hace énfasis únicamente en la etapa del levantamiento y procesamiento, debido al interés de comprender la forma de obtención de los archivos shape utilizados en VGT.

Las actividades que comprende la fase de levantamiento catastral y procesamiento de datos, se encuentra a continuación:

#### **Planificación en Gabinete**

Esta actividad, inicia con la definición de la metodología que se utilizará en la medición de campo. Dependiendo del tipo de terrenos (área rural o urbana), se establece el equipo que debe realizarse y el material fotogramétrico de apoyo, que servirá para estimar y planificar las actividades del levantamiento catastral.

#### **Medición de Campo**

Consiste en la medición que se realiza propiamente en el campo, con el equipo definido en la etapa anterior. Generalmente se utiliza equipo de medición GPS cuando se trata de áreas despejadas (sin mucha vegetación) y distancias grandes (área rural); mientras que se utiliza estaciones totales en áreas metropolitanas (ciudad y otras áreas urbanas), donde las distancias a medir

son cortas. También es posible realizar mediciones combinando ambas metodologías.

### **Llenado de Fichas de Campo**

La actividad de llenado de fichas de campo consiste en realizar una entrevista al titular o propietario del predio y transcribir los datos obtenidos de la persona y usos del suelo, a los formularios respectivos.

### **Postproceso**

Consiste en el traslado de la información geográfica obtenida en las actividades de levantamiento de campo hacia la computadora para verificar las mediciones realizadas.

### **Control de Calidad 1**

El primer control de calidad se realiza tanto en la información espacial (mediciones de campo), como en la información, los insumos obtenidos retornan a las actividades de medición en campo o llenado de fichas según sea el caso.

### **Digitalización**

Para el componente geográfico, los puntos (o coordenadas) se traducen a polígonos y cada polígono se enlaza lógicamente con las fichas de campo (componente descriptivo).

### **Control de calidad 2**

Nuevamente se verifica la integridad de los datos, se corroboran la información ingresada y los predios (o polígonos) digitalizados. Cualquier error identificado deberá referirse a la etapa de digitalización.

### **Topología y enlace de bases de datos.**

A través de software GIS se integran de forma acumulativa todas las regiones que van siendo medidas durante el proceso catastral. Después de integrar la información espacial se retira el enlace lógico de bases de datos (geográfica y descriptiva).

### **Generación de Archivos Shape.**

Después de consolidada, ratificada y enlazada la información de los componentes geográfico y descriptivo se procede a generar los archivos shape que servirán para el intercambio de datos entre el nivel municipal y el nivel nacional.

**ANEXO 7**

Este anexo consta de algunos ejemplos de las fichas de relevamiento de predio urbano usadas para la elaboración del catastro del cantón Paquisha, así como de una certificación del Jefe de Avalúos y catastros del GAD Municipal de Paquisha. Así como también los documentos de la encuesta.



CANTON: PAQUISHA PARROQUIA: PAQUISHA  
 CATASTRO PREDIAL URBANO  
 FICHA DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO URBANO



1. CLAVE CATASTRAL

CODIGO NACIONAL		CODIGO LOCAL				CODIGO ANTERIOR			
79	09	50	07	07	70	085			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	ZONA	SECTOR	MANZANA	PREDIO	P. HORIZONTAL		

2.- UBICACION

CALLE RICARDO FIATZ

BARRIO / LOTIZACION/ URBANIZACION/ SITIO

NUMERO

3.- PROPIETARIO

APELLIDOS QUIZAPPE ZHUWAWICA

NOMBRES JOSE MIGUEL

CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C. 7700672572 TELEFONO CORREO ELECTRONICO

CIUDAD PAQUISHA DIRECCION

3.1.- REPRESENTANTE LEGAL

APELLIDOS Y NOMBRES

CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C. DIRECCION

4.- PROPIETARIO ANTERIOR

APELLIDOS Y NOMBRES TUNTA PARROQUIAL-PAQUISHA

5.- REFERENCIAS CARTOGRAFICAS

C. TOPOGRAFICA		COORDENADAS PLANAS DE REFERENCIA	
FOTO AEREA		E	
OTROS		N	

7.- EMPLAZAMIENTO DEL PREDIO

N

6.- SUPERFICIES DEL PREDIO

AREA DE CONSTRUCCION	AREA TOTAL DEL TERRENO	FRENTE PRINCIPAL
BLOQUE 1	<u>50234</u>	<u>7305</u>
BLOQUE 2		
BLOQUE 3		
BLOQUE 4		
BLOQUE 5		
BLOQUE 6		

8.- DELIMITACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PREDIO

ESCALA 1:

N

O

E

S

01 IDENTIFICACION PREDIAL

02.- TENENCIA	1.- DOMINIO	2.- TRASLACION DE DOMINIO		3.- ESTRUCTURA		
	1 PUBLICO 2 PRIVADO	1 COMPRA VENTA 2 HERENCIA 3 DONACION 4 POSESION 5 PERMUTA	6 ADJUDICACION 7 REMATE 8 PARTICION 9 COMPENSACION 0 OTROS	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
03.- DESCRIPCION DEL TERRENO	1.- OCUPACION	2.- CARACT. DEL SUELO	3.- TOPOGRAFIA	4.- LOCALIZACION	5.- FORMA	
	1 NO EDIFICADO 2 EN CONSTRUCCION 3 EDIFICADO	1 SECO 2 INUNDABLE 3 CENAGOSO 4 HUMEDO	1 A NIVEL 2 BAJO NIVEL 3 SOBRE NIVEL 4 ACIDENTADO 5 ESCARPADO HACIA ARRIBA 6 ESCARPADO HACIA ABAJO	1 ESQUINERO 2 INTERMEDIO 3 INTERIOR 4 EN CABECERA 5 EN PASAJE 6 MANZANERO	1 REGULAR 2 IRREGULAR 3 MUY IRREGULAR	
04.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1.- VIAS	2.- ENERGIA ELECTRICA	3.- ABASTEC. DE AGUA	5.- ALCANTARILLADO	6.- OTROS	
	1.1.- USO 1 PEATONAL 2 VEHICULAR 1.2.- MATERIAL 1 TIERRA 2 LASTRE 3 PIEDRA 4 ADOQUIN 5 ASFALTO	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 ALUMBRADO 4 RED PROVISIONAL 5 RED DEFINITIVA 6 CONEXION DOM. 7 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 CONEXION DOM. 4 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED COMBINADA 3 RED SEPARADA 4 POZO CIEGO	1 NO TIENE 2 ACERAS 3 BORDILLOS 4 RED TELEF. 5 REC. BASURA 6 ASEO CALLES	
05.- USO SUELO	VER CODIGO SEGUN INSTRUCTIVO					
06.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION	BLOQUE N°					
	1. CARACT. GENERALES					
	2. ESTRUCTURA					
	3. ACABADOS					
	4. INSTAL.					
	5. OTRAS INVERSIONES					
	CODIGOS EDIFICACION					
	RUBROS DE EDIFICACION					
	CODIGOS					
	OBSERVACIONES					



CANTON: PAQUISHA PARROQUIA: PAQUISHA  
 CATASTRO PREDIAL URBANO  
 FICHA DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO URBANO



<b>1. CLAVE CATASTRAL</b>			
CODIGO NACIONAL	CODIGO LOCAL	CODIGO ANTERIOR	
79 09 50	07 03 70 009		
PROVINCIA CANTON	PARROQUIA ZONA SECTOR MANZANA PREDIO	P. HORIZONTAL	
<b>2.- UBICACION</b>			
CALLE	HERODES PAQUISHA		
NUMERO	BARRIO / LOTIZACION/ URBANIZACION/ SITIO		
<b>3.- PROPIETARIO</b>			
APELLIDOS	TIVIAMANA NASHA		
NOMBRES	MARIA TERESA		
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	
7900767758			
CIUDAD	DIRECCION		
DOMICILIO	SANTA ROSA		
<b>3.1.- REPRESENTANTE LEGAL</b>			
APELLIDOS Y NOMBRES			
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.	DIRECCION		
<b>4.- PROPIETARIO ANTERIOR</b>			
APELLIDOS Y NOMBRES	JUNTA PARROQUIAL DE PAQUISHA		
<b>5.- REFERENCIAS CARTOGRAFICAS</b>		COORDENADAS PLANAS DE REFERENCIA	<b>7.- EMPLAZAMIENTO DEL PREDIO</b>
C. TOPOGRAFICA		E	
FOTO AEREA		N	
OTROS			
<b>6.- SUPERFICIES DEL PREDIO</b>		AREA TOTAL DEL TERRENO	
AREA DE CONSTRUCCION		365.84	FRENTE PRINCIPAL
BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	74.7
BLOQUE 4	BLOQUE 5	BLOQUE 6	
<b>8.- DELIMITACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PREDIO</b>			
ESCALA 1: 750			

01 IDENTIFICACION PREDIAL

02.- TENENCIA	1.- DOMINIO	2.- TRASLACION DE DOMINIO		3.- ESTRUCTURA		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>				
	1 PUBLICO 2 PRIVADO	1 COMPRA VENTA 2 HERENCIA 3 DONACION 4 POSESION 5 PERMUTA	6 ADJUDICACION 7 REMATE 8 PARTICION 9 COMPENSACION 0 OTROS	NOTARIA	LUGAR	R. PROP.					
03.- DESCRIPCION DEL TERRENO	1.- OCUPACION	2.- CARACT. DEL SUELO	3.- TOPOGRAFIA		4.- LOCALIZACION		5.- FORMA				
	1 NO EDIFICADO 2 EN CONSTRUCCION 3 EDIFICADO	1 SECO 2 INUNDABLE 3 CENAGOSO 4 HUMEDO	1 A NIVEL 2 BAJO NIVEL 3 SOBRE NIVEL 4 ACCIDENTADO 5 ESCARPADO HACIA ARRIBA 6 ESCARPADO HACIA ABAJO		1 ESQUINERO 2 INTERMEDIO 3 INTERIOR 4 EN CABECERA 5 EN PASAJE 6 MANZANERO		1 REGULAR 2 IRREGULAR 3 MUY IRREGULAR				
04.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1.- VIAS	2.- ENERGIA ELECTRICA	3.- ABASTEC. DE AGUA		5.- ALCANTARILLADO		6.- OTROS				
	1.1.- USO 1 PEATONAL 2 VEHICULAR 1.2.- MATERIAL 1 TIERRA 2 LASTRE 3 PIEDRA 4 ADOQUIN 5 ASFALTO	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 ALUMBRADO 4 RED PROVISIONAL 5 RED DEFINITIVA 6 CONEXION DOM. 7 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 CONEXION DOM. 4 MEDIDOR		1 NO TIENE 2 RED COMBINADA 3 RED SEPARADA 4 POZO CIEGO		1 NO TIENE 2 ACERAS 3 BORDILLOS 4 RED TELEF. 5 REC. BASURA 6 ASEO CALLES				
05.- SUELO							VER CODIGO SEGUN INSTRUCTIVO				
06.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION	BLOQUE N°						CODIGOS EDIFICACION				
	1.- CARACT. GENERALES	1 ESTRUCTURA	1	2	3	4	5	6	01. APORTICADO	02. SOPORTANTE	03. MIXTO
		2. EDAD CONS.							EN AÑOS		
	2.- ESTRUCTURA	3. ESTADO CONS.							01. ESTABLE	02. A REPARAR	03. OBSOLETO
		4. TIPO INTERV.							01. REPARACION	02. REMODELACION	03. RESTAURACION
	3.- ACABADOS	5. # DE PISOS							RUBROS DE EDIFICACION		
		1. COLUMNAS							01. NO TIENE	20. MARMETON	48. POZO CIEGO
	4.- INSTAL.	2. VIGAS/CAD.							02. H. ARMADO	21. MARMO LIMA	49. CAN. AGUA SER.
		3. ENTREPISOS							03. H. CICLOPEO	22. BALD. CEMEN.	50. CAN. AGUALLUV.
	1.- OTRAS INVERSIONES	4. PAREDES							04. H. SIMPLE	23. BALD. CEPAM.	51. CAN. COMBINADA
5. TUMBADOS								05. GAVIONES	24. PARQUET	52. LETRINA	
2.- ASCENSOR	6. CUBIERTA							06. HIERRO	25. VINYL	53. BAÑO COMUN.	
	1. REV. DE PISOS							07. ESTEREOESTR.	26. DUELA	54. MEDIO BAÑO	
3.- ESCALERA	2. REV. INTERIOR							08. MADERA COM.	27. TABLON/GRESS.	55. UN BAÑO	
	3. REV. EXTERN.							09. CAÑA	28. TABLA	56. DOS BAÑOS	
4.- PISCINAS	4. REV. ESCAL.							10. MADERA FINA	29. AZULEJO	57. TRES BAÑOS	
	5. TUMBADOS							11. BLOQUE	30. GRAFIADO	58. CUATRO BAÑOS	
5.- CUBREVENT.	6. CUBIERTA							12. LADRILLO	31. CHAMPADO	59. DE 4 BAÑOS	
	7. PUERTAS							13. PIEDRA	32. ALUMINIO	60. ALAMBRE EXTER.	
6.- CLOSETS	8. VENTANAS							14. ADOBE	33. ENROLLABLE	61. TUBERIA EXTER.	
	9. CUBREVENT.							15. TAPIAL	34. FIBRO CEMEN.	62. EMPOTRADAS	
7.- ELECTRICAS	10. CLOSETS							16. BAHAREQUE	35. FIBRA SINTETIC.	63. MADERA-LADR.	
	1. SANITARIAS							17. ARENA CEMEN.	36. ESTUCCO	64. BOVEDA LADR.	
8.- BAÑOS	2. BAÑOS							18. TIERRA	37. TEJA COMUN.	65. BOVEDA PIEDRA	
	3. ELECTRICAS							19. MARMOL	38. TEJA VIDRIADA	66	
9.- RECALCACION DE PUERTAS	1. SAUNATURCOHIDROMA	AREA / N°						39. ZINC	67		
	2. ASCENSOR	COD/ICAP						40. POLIURETANO	68		
3.- ESCALERA	3. ESCALERA ELECTRICA							41. DOMOS/TRANSLUCIDO			
	4. AIRE ACONDICIONADO							42. RUBI HOY			
5.- SIST. DE RED DE SEGURIDAD	5. SIST. DE RED DE SEGURIDAD							43. PAJA HOJAS			
	6. PISCINAS							44. CAYI			
7.- CERRAMIENTOS	7. CERRAMIENTOS							45. TUB. COCHAFALTA			
	8. VIAS Y CAMINOS							46. FIBRO MADERA			
9.- RECALCACION DE PUERTAS	9. RECALCACION DE PUERTAS							47. MADERA MALLA			
		AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	COD1	COD2	COD3	COD4		

OBSERVACIONES:

5.70x8



CANTON: PAQUISHA PARROQUIA: PAQUISHA  
CATASTRO PREDIAL URBANO  
FICHA DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO URBANO



<b>1. CLAVE CATASTRAL</b>		
CODIGO NACIONAL		
79	09	50
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA
CODIGO LOCAL		
07	07	70
ZONA	SECTOR	MANZANA
CODIGO ANTERIOR		
00	02	
PREDIO	P. HORIZONTAL	
<b>2.- UBICACION</b>		
CALLE <u>RICHARDO FLATZ</u>		
BARRIO / LOTIZACION / URBANIZACION / SITIO		
<u>HERNANDO NIÑO</u>		
<b>3.- PROPIETARIO</b>		
APellidos <u>ZHUNABUJA MEDINA</u>		
Nombres <u>JOSE ABEL</u>		
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.		
<u>7900326545</u>	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO
CIUDAD	DIRECCION	
<u>PAQUISHA</u>	<u>PAQUISHA</u>	
<b>3.1.- REPRESENTANTE LEGAL</b>		
APellidos y Nombres		
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.		
DIRECCION		
<b>4.- PROPIETARIO ANTERIOR</b>		
APellidos y Nombres <u>JULIA PAREDOQUIAL PAQUISHA</u>		
<b>5.- REFERENCIAS CARTOGRAFICAS</b>		<b>7.- EMPLAZAMIENTO DEL PREDIO</b>
C. TOPOGRAFICA	COORDENADAS PLANAS DE REFERENCIA	
FOTO AEREA	E	
OTROS	N	
<b>6.- SUPERFICIES DEL PREDIO</b>		
AREA DE CONSTRUCCION		
AREA TOTAL DEL TERRENO <u>50234</u>		
BLOQUE 1	BLOQUE 2	
<u>456 m²</u>		
BLOQUE 3	BLOQUE 4	
BLOQUE 5	BLOQUE 6	
FRENTE PRINCIPAL <u>7356</u>		
<b>8.- DELIMITACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PREDIO</b>		
ESCALA 1:		

01 IDENTIFICACION PREDIAL

02.- TENENCIA	1.- DOMINIO	2.- TRASLACION DE DOMINIO		3.- ESTRUCTURA		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>									
	1 PUBLICO 2 PRIVADO	1 COMPRA VENTA 2 HERENCIA 3 DONACION 4 POSESION 5 PERMUTA	6 ADJUDICACION 7 REMATE 8 PARTICION 9 COMPENSACION 0 OTROS	NOTARIA	LUGAR	R. PROP.										
03.- DESCRIPCION DEL TERRENO	1.- OCUPACION	2.- CARACT. DEL SUELO	3.- TOPOGRAFIA	4.- LOCALIZACION	5.- FORMA											
	1 NO EDIFICADO 2 EN CONSTRUCCION 3 EDIFICADO	1 SECO 2 INUNDABLE 3 CENAGOSO 4 HUMEDO	1 A NIVEL 2 BAJO NIVEL 3 SOBRE NIVEL 4 ACCIDENTADO 5 ESCARPADO HACIA ARRIBA 6 ESCARPADO HACIA ABAJO	1 ESQUINERO 2 INTERMEDIO 3 INTERIOR 4 EN CABECERA 5 EN PASAJE 6 MANZANERO	1 REGULAR 2 IRREGULAR 3 MUY IRREGULAR											
04.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1.- VIAS	2.- ENERGIA ELECTRICA	3.- ABASTEC. DE AGUA	5.- ALCANTARILLADO	6.- OTROS											
	1.1.- USO 1 PEATONAL 2 VEHICULAR 1.2.- MATERIAL 1 TIERRA 2 LASTRE 3 PIEDRA 4 ADOQUIN 5 ASFALTO	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 ALUMBRADO 4 RED PROVISIONAL 5 RED DEFINITIVA 6 CONEXION DOM. 7 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 CONEXION DOM. 4 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED COMBINADA 3 RED SEPARADA 4 POZO CIEGO	1 NO TIENE 2 ACERAS 3 BORDILLOS 4 RED TELEF. 5 REC. BASURA 6 ASEO CALLES											
05.- USO SUELO							VER CODIGO SEGUN INSTRUCTIVO									
06.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION	BLOQUE N°		1	2	3	4	5	6	CODIGOS EDIFICACION							
	1. CARACT. GENERALES		1 ESTRUCTURA	01						01 APORTICADO	02 SOPORTANTE	03 MIXTO				
			2 EDAD CONS	Menos						EN AÑOS						
			3 ESTADO CONS.	01						01 ESTABLE	02 A REPARAR	03 OBSOLETO				
			4 TIPO INTERV							01 REPARACION	02 REMODELACION	03 RESTAURACION				
			5 # DE PISOS	1						RUBROS DE EDIFICACION						
	2. ESTRUCTURA		1 COLUMNAS	03						01 NO TIENE	20 MARMETON	48 POZO CIEGO				
			2 VIGAS CAD	03						02 H. ARMADO	21 MARMO LIMA	49 CAN. AGUA SER				
			3 ENTREPISOS	01						03 H. CICLOPEO	22 BALD. CEMEN.	50 CAN. AGUA LLUV				
			4 PAREDES	03						04 H. SIMPLE	23 BALD. CERAM.	51 CAN. COMBINADA				
		5 TUMBADOS	06						05 GANONES	24 PARQUET	52 LETRINA					
		6 CUBIERTA	02						06 HIERRO	25 VINYL	53 BAÑO COMUN					
3. ACABADOS		1 REV. DE PISOS	03						07 ESTEREOESTR	26 DUELA	54 MEDIO BAÑO					
		2 REV. INTERIOR	01						08 MADERA COM	27 TABLON/GRASS	55 UN BAÑO					
		3 REV. EXTERN	01						09 CAÑA	28 TABLA	56 DOS BAÑOS					
		4 REV. ESCAL	01						10 MADERA FINA	29 AZULEJO	57 TRES BAÑOS					
		5 TUMBADOS	06						11 BLOQUE	30 GRAFIADO	58 CUATRO BAÑOS					
		6 CUBIERTA	03						12 LADRILLO	31 CHAMPIADO	59 + DE 4 BAÑOS					
		7 PUERTAS	02						13 PIEDRA	32 ALUMINIO	60 ALAMBRE EXTER					
		8 VENTANAS	01						14 ADOBE	33 ENROLLABLE	61 TUBERIA EXTER					
		9 CUBREVEHIT	01						15 TAPIAL	34 FIBRO CEMEN	62 EMPOTRADAS					
		10 CLOSETS	01						16 BAHAREQUE	35 FIBRA SINTETIC	63 MADERA LADR					
4. INSTAL		1. SANITARIAS	01						17 ARENA CEMEN	36 ESTUCO	64 BOVEDA LADR					
		2. BAÑOS	01						18 TIERRA	37 TEJA COMUN	65 BOVEDA PIEDRA					
		3. ELECTRICAS	00						19 MARMOL	38 TEJA VIDRIADA	66					
1. OTRAS INVERSIONES		1 SAUNAVTURCOHIDROMA							20	39 ZINCO	67					
		2 ASCENSOR							1 TEMPERADA	9 ASFALTO	40 PUEBLO TIENGO					
		3 ESCALERA ELECTRICA							2 RECUBRIMIENTO	10 ADOQUIN	41 DOMOS/TRASLUCIDO					
		4 AIRH. ACONDICIONADO							3 MAX SEG	11 LADRILLO	42 RUBEROY					
		5 SIST. DE REDSEGURIDAD							4 MIN SEG	12 CEMENTO	43 PAJA HOJAS					
		6 PISCINAS							5 BLOQUE	13 CEMENTO	44 CADY					
		7 CERRAMIENTOS							6 ADOBE/TAPIAL	14	45 TEJA LOCHAFALTA					
		8 VIAL Y CAMINOS							7 MALTA	15	46 HIERRO MADERA					
		9 INSTALACION DEFINITIVA							8 PIEDRA	16	47 MADERA MALLA					
									AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	COD1	COD2	COD3	COD4
OBSERVACIONES:																

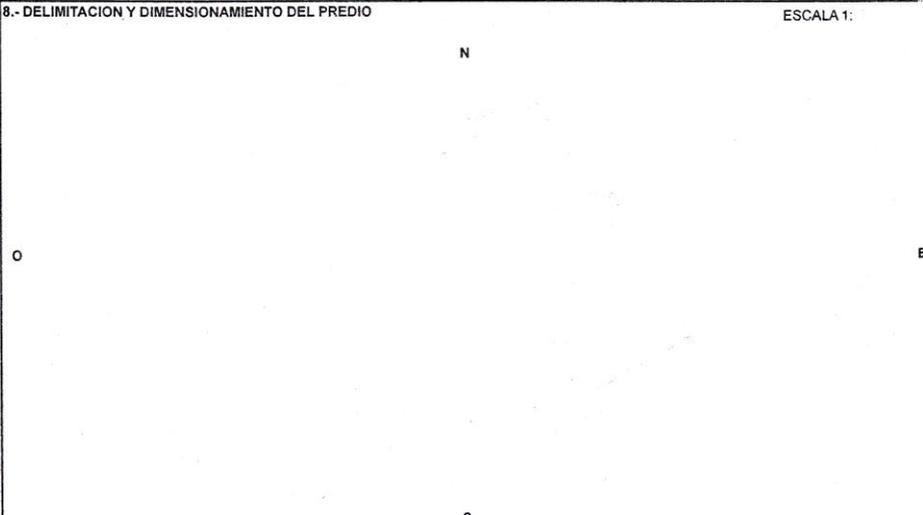


CANTON: PAQUISHA PARROQUIA: PAQUISHA  
 CATASTRO PREDIAL URBANO  
 FICHA DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO URBANO



1. CLAVE CATASTRAL		
CODIGO NACIONAL		CODIGO LOCAL
79	69	50 07 07 70 004
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA ZONA SECTOR MANZANA PREDIO P. HORIZONTAL
2.- UBICACION		
CALLE RICHARDO FLORES		
BARRIO / LOTIZACION / URBANIZACION / SITIO		
NUMERO HERNANDEZ MIGUEL		
3.- PROPIETARIO		
APELLIDOS GUAYAN VILLA		
NOMBRES OLIVIA MARGARITA		
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.		TELEFONO
7700420262		
CIUDAD	DIRECCION	CORREO ELECTRONICO
DOMICILIO		
3.1.- REPRESENTANTE LEGAL		
APELLIDOS Y NOMBRES		
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.		
DIRECCION		
4.- PROPIETARIO ANTERIOR		
APELLIDOS Y NOMBRES RODRIGUEZ RODRIGUEZ TOSCA A.		
5.- REFERENCIAS CARTOGRAFICAS		COORDENADAS PLANAS DE REFERENCIA
C. TOPOGRAFICA		
FOTO AEREA		E
OTROS		N
6.- SUPERFICIES DEL PREDIO		7.- EMPLAZAMIENTO DEL PREDIO
AREA DE CONSTRUCCION		
AREA TOTAL DEL TERRENO		
BLOQUE 1.	BLOQUE 2.	
BLOQUE 3.	BLOQUE 4.	
BLOQUE 5.	BLOQUE 6.	
FRENTE PRINCIPAL		
73,50		
8.- DELIMITACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PREDIO		
ESCALA 1:		

01 IDENTIFICACION PREDIAL



02.- TENENCIA	1.- DOMINIO	2.- TRASLACION DE DOMINIO		3.- ESTRUCTURA		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
	1 PUBLICO 2 PRIVADO	1 COMPRA VENTA 2 HERENCIA 3 DONACION 4 POSESION 5 PERMUTA	6 ADJUDICACION 7 REMATE 8 PARTICION 9 COMPENSACION 0 OTROS	NOTARIA	LUGAR		R. PROP.		
03.- DESCRIPCION DEL TERRENO	1.- OCUPACION	2.- CARACT. DEL SUELO	3.- TOPOGRAFIA		4.- LOCALIZACION	5.- FORMA			
	1 NO EDIFICADO 2 EN CONSTRUCCION 3 EDIFICADO	1 SECO 2 INUNDABLE 3 CENAGOSO 4 HUMEDO	1 A NIVEL 2 BAJO NIVEL 3 SOBRE NIVEL 4 ACIDENTADO 5 ESCARPADO HACIA ARRIBA 6 ESCARPADO HACIA ABAJO		1 ESQUINERO 2 INTERMEDIO 3 INTERIOR 4 EN CABECERA 5 EN PASAJE 6 MANZANERO	1 REGULAR 2 IRREGULAR 3 MUY IRREGULAR			
04.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1.- VIAS	2.- ENERGIA ELECTRICA	3.- ABASTEC. DE AGUA		5.- ALCANTARILLADO	6.- OTROS			
	1.1- USO 1 PEATONAL 2 VEHICULAR 1.2- MATERIAL 1 TIERRA 2 LASTRE 3 PIEDRA 4 ADOQUIN 5 ASFALTO	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 ALUMBRADO 4 RED PROVISIONAL 5 RED DEFINITIVA 6 CONEXION DOM. 7 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 CONEXION DOM. 4 MEDIDOR		1 NO TIENE 2 RED COMBINADA 3 RED SEPARADA 4 POZO CIEGO	1 NO TIENE 2 ACERAS 3 BORDILLOS 4 RED TELEF. 5 REC. BASURA 6 ASEO CALLES			
05.- USO SUELO	VER CODIGO SEGUN INSTRUCTIVO								
06.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION	BLOQUE N°						CODIGOS EDIFICACION		
	1. CARACT. GENERALES	1. ESTRUCTURA	1	2	3	4	5	6	01. APORTICADO 02. SOPORTANTE 03. MIXTO
		2. EDAD CONS.							EN AÑOS
	2. ESTRUCTURA	3. ESTADO CONS.							01. ESTABLE 02. A REPARAR 03. OBSOLETO
		4. TIPO INTERV.							01. REPARACION 02. REMODELACION 03. RESTAURACION
	3. ACABADOS	5. # DE PISOS							RUBROS DE EDIFICACION
		1. COLUMNAS							01. NO TIENE 20. MARMO LIMA 48. POZO CIEGO
	4. INSTAL.	2. VIGAS CAD.							02. H. ARMADO 21. MARMO LIMA 49. CAN. AGUA SER.
		3. ENTREPISOS							03. H. CICLOPEO 22. BALD. CEMEN. 50. CAN. AGUA LLUV.
	1. OTRAS INVERSIONES	4. PAREDES							04. H. SIMPLE 23. BALD. CERMAM. 51. CAN. COMBINADA
5. TUMBADOS								05. GAVIONES 24. PARQUET 52. LETRINA	
2. SANITARIAS	6. CUBIERTA							06. HIERRO 25. VINYL 53. BAÑO COMUN.	
	7. PUERTAS							07. ESTEREOESTR. 26. DUELA 54. MEDIO BAÑO	
3. ELECTRICAS	8. VENTANAS							08. MADERA COM. 27. TABLON GRESS. 55. UN BAÑO	
	9. CUBREVENT.							09. CAÑA 28. TABLA 56. DOS BAÑOS	
4. ELECTRICAS	10. CLOSETS							10. MADERA FINA 29. AZULEJO 57. TRES BAÑOS	
	1. SANITARIAS							11. BLOQUE 30. GRAFIADO 58. CUATRO BAÑOS	
2. BAÑOS	2. BAÑOS							12. LADRILLO 31. CERMAM. 59. 4 BAÑOS	
	3. ELECTRICAS							13. PIEDRA 32. ALUMINIO 60. ALAMBRE EXTER.	
3. ELECTRICAS	1. SANITARIAS							14. ADOBE 33. ENROLLADIL. 61. TUBERIA EXTER.	
	2. BAÑOS							15. TAPIAL 34. FIBRO CEMENT. 62. EMPOTRADAS	
3. ELECTRICAS	3. ELECTRICAS							16. BAIAREQUE 35. FIBRA SINTETIC. 63. MADERA LADR.	
	1. SANITARIAS							17. ARENA CEMEN. 36. ESTUCCO 64. BOWEDA LADR.	
2. BAÑOS	2. BAÑOS							18. TIERRA 37. H. JA COMUN. 65. BOWEDA PIEDRA	
	3. ELECTRICAS							19. MARMOL 38. H. JA VIBRADA 66.	
3. ELECTRICAS	3. ELECTRICAS							39. ZINC 67.	
	1. SANITARIAS							40. PARED DUELO 68.	
2. BAÑOS	2. BAÑOS							41. DOMINIO TRASLUCIDO 69.	
	3. ELECTRICAS							42. HUBI HOY 70.	
3. ELECTRICAS	3. ELECTRICAS							43. PARED BORDO 71.	
	1. SANITARIAS							44. LADR. 72.	
2. BAÑOS	2. BAÑOS							45. H. QUE COCHERA ALTA 73.	
	3. ELECTRICAS							46. H. QUE COCHERA BAJA 74.	
3. ELECTRICAS	3. ELECTRICAS							47. MADERA MALLA 75.	
	1. SANITARIAS							48. MADERA MALLA 76.	
OBSERVACIONES:									



CANTON: PAQUISHA PARROQUIA: PAQUISHA  
 CATASTRO PREDIAL URBANO  
 FICHA DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO URBANO



<b>1. CLAVE CATASTRAL</b>			
CODIGO NACIONAL		CODIGO LOCAL	
79	09	50	07 07 70 003
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	ZONA SECTOR MANZANA PREDIO P. HORIZONTAL
CODIGO ANTERIOR			
<b>2. UBICACION</b>			
CALLE <u>RICARDO FLATZ</u>			
BARRIO / LOTIZACION / URBANIZACION / SITIO			
NUMERO			
<b>3. PROPIETARIO</b>			
APELLIDOS <u>SOMAZA CARRERA</u>			
NOMBRES <u>DORNEIDA MARIA</u>			
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.		TELEFONO	CORREO ELECTRONICO
7900129754			
CIUDAD		DIRECCION	
PAQUISHA			
<b>3.1. REPRESENTANTE LEGAL</b>			
APELLIDOS Y NOMBRES			
CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C.		DIRECCION	
<b>4. PROPIETARIO ANTERIOR</b>			
APELLIDOS Y NOMBRES <u>VICENTE CALVA EDUARDO</u>			
<b>5. REFERENCIAS CARTOGRAFICAS</b>		<b>COORDENADAS PLANAS DE REFERENCIA</b>	
C. TOPOGRAFICA		E	
FOTO AEREA		N	
OTROS		<b>7.- EMPLAZAMIENTO DEL PREDIO</b>	
<b>6.- SUPERFICIES DEL PREDIO</b>		N	
AREA DE CONSTRUCCION		E	
AREA TOTAL DEL TERRENO		N	
BLOQUE 1.	BLOQUE 2.	BLOQUE 3.	FRENTE PRINCIPAL
			7350
BLOQUE 4.	BLOQUE 5.	BLOQUE 6.	
<b>8.- DELIMITACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PREDIO</b>			
ESCALA 1: 100			

01 IDENTIFICACION PREDIAL

02.- TENENCIA	1.- DOMINIO	2.- TRASLACION DE DOMINIO		3.- ESTRUCTURA		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>					
	1 PUBLICO 2 PRIVADO	1 COMPRA VENTA 2 HERENCIA 3 DONACION 4 POSESION 5 PERMUTA	6 ADJUDICACION 7 REMATE 8 PARTICION 9 COMPENSACION 0 OTROS	NOTARIA	LUGAR	R. PROP.						
03.- DESCRIPCION DEL TERRENO	1.- OCUPACION	2.- CARACT. DEL SUELO	3.- TOPOGRAFIA	4.- LOCALIZACION	5.- FORMA							
	1 NO EDIFICADO 2 EN CONSTRUCCION 3 EDIFICADO	1 SECO 2 INUNDABLE 3 CENAGOSO 4 HUMEDO	1 A NIVEL 2 BAJO NIVEL 3 SOBRE NIVEL 4 ACIDENTADO 5 ESCARPADO HACIA ARRIBA 6 ESCARPADO HACIA ABAJO	1 ESQUINERO 2 INTERMEDIO 3 INTERIOR 4 EN CABECERA 5 EN PASAJE 6 MANZANERO	1 REGULAR 2 IRREGULAR 3 MUY IRREGULAR							
04.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1.- VIAS	2.- ENERGIA ELECTRICA	3.- ABASTEC. DE AGUA	5.- ALCANTARILLADO	6.- OTROS							
	1.1.- USO 1 PEATONAL 2 VEHICULAR 1.2.- MATERIAL 1 TIERRA 2 LASTRE 3 PIEDRA 4 ADOQUIN 5 ASFALTO	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 ALUMBRADO 4 RED PROVISIONAL 5 RED DEFINITIVA 6 CONEXION DOM. 7 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 CONEXION DOM. 4 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED COMBINADA 3 RED SEPARADA 4 POZO CIEGO	1 NO TIENE 2 ACERAS 3 BORDILLOS 4 RED TELEF. 5 REC. BASURA 6 ASEO CALLES							
05.- USO DEL SUELO	VER CODIGO SEGUN INSTRUCTIVO											
06.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION	BLOQUE N°		1	2	3	4	5	6	CODIGOS EDIFICACION			
	1. CARACT. GENERALES								01 APORTICADO 02 SOPORTANTE 03 MIXTO			
	2. ESTRUCTURA								EN AÑOS			
	3. ACABADOS								01 ESTABLE 02 A REPARAR 03 OBSOLETO			
	4. INSTAL								01 REPARACION 02 REMODELACION 03 RESTAURACION			
	1. CARACT. GENERALES								RUBROS DE EDIFICACION			
	2. ESTRUCTURA								01 NO TIENE 20 MARMETON 48 POZO CIEGO			
	3. ACABADOS								02 H. ARMADO 21 MARMO LIMA 49 CAN AGUA SER			
	4. INSTAL								03 H. CICLOPEO 22 BALD. CEMEN. 50 CAN AGUA LLUV			
	1. OTRAS INVERSIONES								04 H. SIMPLE 23 BALD. CERAM. 51 CAN COMBINADA			
								05 GAVIONES 24 PARQUET 52 LETRINA				
								06 HIERRO 25 VINYL 53 BAÑO COMUN				
								07 ESTEREOESTR. 26 DUELA 54 MEDIO BAÑO				
								08 MADERA COM. 27 TABLON GRESS 55 UN BAÑO				
								09 CAÑA 28 TABLA 56 DOS BANOS				
								10 MADERA FINA 29 AZULEJO 57 TRES BANOS				
								11 BLOQUE 30 GRAFIADO 58 CUATRO BANOS				
								12 LADRILLO 31 CHAMPIACO 59 + DE 4 BANOS				
								13 PIEDRA 32 ALUMINIO 60 ALAMBRE EXTER				
								14 ADOBE 33 ENROLLABLE 61 TUBERIA EXTER				
								15 TAPAJ 34 FIBRO CEMEN. 62 EMPOTRADAS				
								16 BAIJAREQUE 35 FIBRA SINTETIC. 63 MADERA LADR				
								17 ARENA CEMEN. 36 ESTUKO 64 BOVEDA LADR				
								18 TIERRA 37 TEJA COMUN 65 BOVEDA PIEDRA				
								19 MAHMOI 38 TEJA VIBRADA 66				
								39 ZINC 67				
								40 POLIURETANO 68				
								41 DOMOS/STRASLUCIDO				
								42 RUBBEROY				
								43 PAJA HORMA				
								44 CADY				
								45 TUBULOCORCHALITA				
								46 HIERRO MALLA				
								47 MALLA MALLA				
								AREA 1 AREA 2 AREA 3 AREA 4 COD1 COD2 COD3 COD4				
OBSERVACIONES:												



CANTON: PAQUISHA PARROQUIA: PAQUISHA

CATASTRO PREDIAL URBANO

FICHA DE RELEVAMIENTO DEL PREDIO URBANO



<b>1. CLAVE CATASTRAL</b>	
CODIGO NACIONAL PROVINCIA CANTON PARROQUIA ZONA SECTOR MANZANA PREDIO P. HORIZONTAL	CODIGO LOCAL CODIGO ANTERIOR
2.- UBICACION CALLE <b>MARTHA BUENRAN</b> BARRIO / LOTIZACION / URBANIZACION / SITIO NUMERO	
3.- PROPIETARIO APELLIDOS <b>QUEZADA ROMERO</b> NOMBRES <b>MARIA DEL CARMEN</b> CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C. <b>7300203975</b> TELEFONO CORREO ELECTRONICO CIUDAD <b>PAQUISHA</b> DIRECCION DOMICILIO <b>PAQUISHA</b> DIRECCION 3.1.- REPRESENTANTE LEGAL APELLIDOS Y NOMBRES DIRECCION CEDULA DE IDENTIDAD / R.U.C. DIRECCION	
4.- PROPIETARIO ANTERIOR APELLIDOS Y NOMBRES <b>JUNTA PARROQUIAL PAQUISHA</b>	
5.- REFERENCIAS CARTOGRAFICAS C. TOPOGRAFICA FOTO AEREA OTROS	COORDENADAS PLANAS DE REFERENCIA E N 6.- SUPERFICIES DEL PREDIO AREA DE CONSTRUCCION BLOQUE 1. BLOQUE 2. BLOQUE 3. BLOQUE 4. BLOQUE 5. BLOQUE 6. AREA TOTAL DEL TERRENO <b>377.55</b> FRENTES PRINCIPAL <b>75.00</b>
7.- EMPLAZAMIENTO DEL PREDIO N E S O	
8.- DELIMITACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PREDIO ESCALA 1: 1000 N E S O	

01 IDENTIFICACION PREDIAL

02.- TENENCIA	1.- DOMINIO	2.- TRASLACION DE DOMINIO		3.- ESTRUCTURA		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>													
	1 PUBLICO 2 PRIVADO	1 COMPRA VENTA 2 HERENCIA 3 DONACION 4 POSESION 5 PERMUTA	6 ADJUDICACION 7 REMATE 8 PARTICION 9 COMPENSACION 0 OTROS	NOTARIA	LUGAR	R. PROP.														
03.- DESCRIPCION DEL TERRENO	1.- OCUPACION	2.- CARACT. DEL SUELO	3.- TOPOGRAFIA	4.- LOCALIZACION	5.- FORMA															
	1 NO EDIFICADO 2 EN CONSTRUCCION 3 EDIFICADO	1 SECO 2 INUNDABLE 3 CENAGOSO 4 HUMEDO	1 A NIVEL 2 BAJO NIVEL 3 SOBRE NIVEL 4 ACCIDENTADO 5 ESCARPADO HACIA ARRIBA 6 ESCARPADO HACIA ABAJO	1 ESQUINERO 2 INTERMEDIO 3 INTERIOR 4 EN CABECERA 5 EN PASAJE 6 MANZANERO	1 REGULAR 2 IRREGULAR 3 MUY IRREGULAR															
04.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1.- VIAS	2.- ENERGIA ELECTRICA	3.- ABASTEC. DE AGUA	5.- ALCANTARILLADO	6.- OTROS															
	1.1.- USO 1 PEATONAL 2 VEHICULAR 1.2.- MATERIAL 1 TIERRA 2 LASTRE 3 PIEDRA 4 ADOQUIN 5 ASFALTO	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 ALUMBRADO 4 RED PROVISIONAL 5 RED DEFINITIVA 6 CONEXION DOM. 7 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED PUBLICA 3 CONEXION DOM. 4 MEDIDOR	1 NO TIENE 2 RED COMBINADA 3 RED SEPARADA 4 POZO CIEGO	1 NO TIENE 2 ACERAS 3 BORDILLOS 4 RED TELEF. 5 REC. BASURA 6 ASEO CALLES															
05.- USO DEL SUELO							VER CODIGO SEGUN INSTRUCTIVO													
06.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION	BLOQUE N°						CODIGOS EDIFICACION													
	1. CARACT. GENERALES	1. ESTRUCTURA	1	2	3	4	5	6	01. APORTICADO	02. SOPORTANTE	03. MIXTO									
		2. EDAD CONS.	EN AÑOS						01. ESTABLE	02. A REPARAR	03. OBSOLETO									
	2. ESTRUCTURA	3. ESTADO CONS.	RUBROS DE EDIFICACION						RUBROS DE EDIFICACION											
		4. TIPO INTERV.	01. REPARACION						02. REMODELACION						03. RESTAURACION					
	3. ACABADOS	5. # DE PISOS	01. NO TIENE						20. MARMETON						48. POZO CIEGO					
		1. COLUMNAS	02. H. ARMADO						21. MARMOLIMA						49. CAN AGUA SER					
	4. INSTAL.	2. VIGAS/CAD	03. H. CICLOPEO						22. BALD. CEMEN						50. CAN AGUA LLUV					
		3. ENTREPISOS	04. H. SIMPLE						23. BALD. CEPAM						51. CAN COMBINADA					
	1. OTRAS INVERSIONES	4. PAREDES	05. CAVIONES						24. PARQUET						52. LETRINA					
5. TUMBADOS		06. HIERRO						25. VINYL						53. BAÑO COMUN						
1. OTRAS INVERSIONES	6. CUBIERTA	07. ESTEREOESTR						26. DUELA						54. MEDIO BAÑO						
	7. PUERTAS	08. MADERA COM						27. TABLONGRESS						55. UN BAÑO						
1. OTRAS INVERSIONES	8. VENTANAS	09. CAÑA						28. TABLA						56. DOS BAÑOS						
	9. CUBREVENT	10. MADERA FINA						29. AZULEJO						57. TRES BAÑOS						
1. OTRAS INVERSIONES	10. CLOSETS	11. BLOQUE						30. GRAFIADO						58. CUATRO BAÑOS						
	1. SANITARIAS	12. LADRILLO						31. CHAMPIADO						59. + DE 4 BAÑOS						
1. OTRAS INVERSIONES	2. BAÑOS	13. PIEDRA						32. ALUMINIO						60. ALAMBRE EXTER						
	3. ELECTRICAS	14. ADOBE						33. ENROLLABLE						61. TUBERIA EXTER						
		15. TAPIAL						34. FIBRO CEMEN						62. EMPOTRADAS						
		16. DAHAREQUE						35. FIBRA SINTETIC						63. MADERA LADR						
		17. ARENA CEMEN						36. ESTUCCO						64. BOVEDA LADR						
		18. TIERRA						37. TEJA COMUN						65. BOVEDA PIEDRA						
		19. MARMOL						38. TEJA VIDRIADA						66						
		AREA / N°						CODICAP						CODIGOS						
		1 TEMPERADA						9 ASFALTO						39. ZPIC						
		2 RECUBRIMIENTO						10 ADOQUIN						40. PAV. BLENDO						
		3 MAX SEG						11 LADRILLO						41. OXIMOSTRASCUDO						
		4 MIN SEG						12 CEMENTO						42. RUBBEROY						
		5 BLOQUE						13 CEMENTO						43. PALA HOJAS						
		6 ADOBE/TAPIAL						14						44. CADDY						
		7 MALLA						15						45. H. BUELOCHAFALETA						
		8 PIEDRA						16						46. HIERRO MADERA						
		AREA 1						AREA 2						AREA 3						
		AREA 4						COD1						COD2						
		COD3						COD4												
OBSERVACIONES:																				

D:\trabajo\...



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL  
CANTÓN PAQUISHA**



PAQUISHA-ZAMORA CH. ECUADOR

**JEFATURA DE AVALÚOS Y CATASTROS**

Paquisha 17 de febrero del 2012

Señor

Domingo Calva, Jefe de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha,

**CERTIFICA:**

Que realizadas las correcciones respectivas sobre el catastro urbano del cantón Paquisha y las parroquias Bellavista y Nuevo Quito y luego de una revisión minuciosa y exhaustiva de la calidad y pertinencia de la información, esta se encuentra completa y cumple con los requerimientos de la Institución. Cabe recalcar que las parroquias Bellavista y Nuevo Quito, por no tener todavía delimitada su área urbana se las considera como zona rural.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y faculto al tesista Marx Lenin Ortiz Calle para que haga uso del presente en los fines legales que él considere pertinentes.

**Domingo Calva Calva  
JEFE DE AVALÚOS Y CATASTROS**



## ENCUESTA SOBRE EL USO DE TECNOLOGÍAS GIS

La presente encuesta tiene por finalidad recabar información sobre el uso de tecnologías GIS en el departamento de avalúos y catastros y la dirección de planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paquisha, que servirá para sistematizar y evaluar el aporte que brindará el Visualizador Geográfico Territorial para el catastro de las parroquias Paquisha, Bellavista y Nuevo Quito.

Nombre: Dominico Calva

Dirección: Financiera

Unidad: de Avalúos y Catastros

1. Actualmente usa Sistemas de Información Geográfica (GIS) como herramientas de apoyo en la planificación a corto y mediano plazo.

SI ( ) NO (x)

OTRO ( )

Especifique: \_\_\_\_\_

2. Al tener un programa que preste algunas de las funcionalidades de los Sistemas de Información Geográfica, que le faciliten el manejo de estos sistemas, cree Usted que le servirá en su trabajo cotidiano.

SI (x) NO ( )

OTRO ( )

Especifique: \_\_\_\_\_

3. En una calificación de uno a diez, que puntaje le pondría usted al Visualizador Geográfico Territorial para el Catastro del cantón Paquisha (marque con una X la casilla correspondiente).

				X					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## ENCUESTA SOBRE EL USO DE TECNOLOGÍAS GIS

La presente encuesta tiene por finalidad recabar información sobre el uso de tecnologías GIS en el departamento de avalúos y catastros y la dirección de planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paquisha, que servirá para sistematizar y evaluar el aporte que brindará el Visualizador Geográfico Territorial para el catastro de las parroquias Paquisha, Bellavista y Nuevo Quito.

Nombre: Nubia Ramirez

Dirección: Planificación

Unidad: \_\_\_\_\_

1. Actualmente usa Sistemas de Información Geográfica (GIS) como herramientas de apoyo en la planificación a corto y mediano plazo.

SI ( ) NO (x)  
OTRO ( )

Especifique: \_\_\_\_\_

2. Al tener un programa que preste algunas de las funcionalidades de los Sistemas de Información Geográfica, que le faciliten el manejo de estos sistemas, cree Usted que le servirá en su trabajo cotidiano.

SI (x) NO ( )  
OTRO ( )

Especifique: \_\_\_\_\_

3. En una calificación de uno a diez, que puntaje le pondría usted al Visualizador Geográfico Territorial para el Catastro del cantón Paquisha (marque con una X la casilla correspondiente).

				x					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

### ***SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CATASTRO URBANO DEL CANTÓN PAQUISHA Y LAS PARROQUIAS BELLAVISTA Y NUEVO QUITO***

Autor: Marx Lenin Ortiz Calle

#### **RESUMEN**

La planificación del uso del territorio tiene como base fundamental el catastro predial, así como también la utilización de sistemas de información geográfica, por la capacidad que tienen para modelar situaciones del mundo real que permitan realizar estudios multitemporales de los diferentes fenómenos que se presentan en la naturaleza, así como también por la concepción de su desarrollo, el trabajo de tesis tiene como finalidad construir una herramienta que facilite éstas tareas, con la construcción de un sistema de información para el catastro predial del cantón Paquisha y de sus parroquias Nuevo Quito y Bellavista. La metodología empleada para el desarrollo del sistema es ICONIX, que se fundamenta en el análisis de casos de uso, así como MapObjects del Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI) que son controles ActiveX que amplían las funcionalidades del lenguaje de Programación Visual Basic, permitiendo de esta manera crear aplicaciones para mapeo con funcionalidades cartográficas.

#### **ABSTRACT**

The land use planning is firmly rooted in the land parcel, as well as the use of geographic information systems, for the ability to model real world situations that allow for multitemporal studies of different phenomena that occur in the nature, as well as the conception of development, the thesis aims to build a tool

to facilitate these tasks, with the construction of an information system for farm cadastre of the canton Paquisha and its parishes New Quito and Bellavista. The methodology for system development is ICONIX, which is based on use case analysis and MapObjects from Environmental Systems Research Institute Inc. (ESRI) that are ActiveX controls that extend the functionality of Visual Basic programming language, thus allowing to create applications for cartographic mapping capabilities.

## **INTRODUCCIÓN**

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Paquisha, consciente del nuevo rol otorgado mediante la constitución del año 2008, ha emprendido una serie de proyectos que viabilicen el desarrollo endógeno de sus moradores, uno de ellos, es la creación del catastro urbano y rural del cantón. Debido a que es una temática muy amplia, el promotor de la Tesis, ha delimitado realizar el catastro inmobiliario para los sectores urbanos del cantón Paquisha y de las zonas urbanas de sus dos parroquias Bellavista y Nuevo Quito.

Cabe destacar que, los nuevos procesos enmarcados dentro de la constitución ecuatoriana, se derivan de los procesos globales sobre las actividades que permitan la consecución del desarrollo, manteniendo un control sobre la presión que éstas actividades generan sobre los recursos naturales, con el fin de conseguir un equilibrio y de garantizar la supervivencia de los seres humanos y la preservación de la naturaleza.

Para desarrollar un adecuado enfoque de las actividades a realizar, se estudian los métodos y las técnicas orientadas al catastro; y, cuáles son las herramientas informáticas existentes, que servirán como soporte para la implementación del catastro urbano del cantón Paquisha y de sus parroquias Bellavista y Nuevo Quito.

## **METODOLOGÍA**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), al ser considerado para ser usado en el diseño de sistemas como una herramienta versátil, es demasiado compleja y extensa, la sincronización entre el diseño y la implementación sería una actividad que consumiría mucho recursos, que son limitados, entonces se busca una alternativa en los procesos ágiles.

El enfoque que se sigue, toma lo mejor de las tres metodologías que se creó en la década de 1990. Estas metodologías han sido desarrolladas por los autores llamados, los "tres amigos": Ivar Jacobson, Rumbaugh Jim y Grady Booch. Aquí, se usa un subconjunto de la UML, basado en el análisis de Doug, de los tres métodos individuales. (Doug & Kendall, Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An annotated e-Commerce Example, 2001)

Esta metodología claramente diferencia entre los componentes estáticos y lo dinámicos durante la fase de análisis, diseño e implementación de sistemas, convirtiéndola en una herramienta apropiada para la construcción de sistemas

pequeños y que requieran menos tiempo para la ejecución del proyecto y la puesta en marcha, sin que por ello se pretenda desmejorar las funcionalidades que en su conjunto presenta todo UML.

A continuación, se detalla claramente los pasos usados por la metodología ICONIX para el desarrollo de la aplicación y el plan de trabajo a cumplirse:

Tabla N° 1: Metodología ICONIX.

METODOLOGIA ICONIX			
FASE	ACTIVIDAD	TECNICA/NOTACIÓN	ENTREGABLE/ARTEFACTO
Análisis de Requerimientos	Definir requerimientos funcionales	Entrevistas, encuestas, con las personas interesadas en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento o listado de requerimientos.</li> </ul>
	Modelar el dominio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Dominio</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Dominio Inicial</li> </ul>
	Modelar los casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototipado</li> <li>Diagrama de caso de uso</li> <li>Diagrama de paquetes</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototipo GUI</li> <li>Diagramas de caso de uso.</li> <li>Diagrama de Paquetes</li> <li>Especificación de casos de uso</li> </ul>
Análisis y Diseño Preliminar	Realizar análisis de robustez.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de robustez</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de robustez por cada caso de uso.</li> <li>Especificación de cada caso de uso.</li> <li>Modelo de Dominio actualizado.</li> </ul>
Diseño Detallado	Asignar Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de secuencia</li> <li>Lenguaje UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de secuencia por cada caso de uso.</li> <li>Diagrama de clases</li> <li>Modelo de Datos</li> </ul>
Implementación	Generar Código	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar MapObjects, Visual Basic, Microsoft Access</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Código Fuente</li> </ul>
	Realizar pruebas funcionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción con usuario final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software funcionando correctamente.</li> </ul>

## RESULTADOS

Funcionalmente, la aplicación está diseñada para que cumpla con los siguientes requisitos:

a) Formatos soportados: shapefile; ficheros ráster.

b) Herramientas básicas:

- Gestión del proyecto del catastro
- Herramientas de visualización: Zoom+, Zoom-, Pan
- Identificación espacial de predios
- Gestión de Capas: Adición, Borrado de capas
- Acceso a tabla de atributos y edición
- Personalización de la simbología; color de líneas, color de relleno
- Búsqueda alfanumérica de entidades.
- Etiquetado de capas: activar/desactivar; selección del campo de etiqueta.
- Impresión

c) Conexión a bases de datos:

- Vinculación de capas y bases de datos

d) Selección:

- Selección alfanumérica por atributos.
- Selección espaciales: intersecan con; están contenidas en, contienen a; distan menos de.

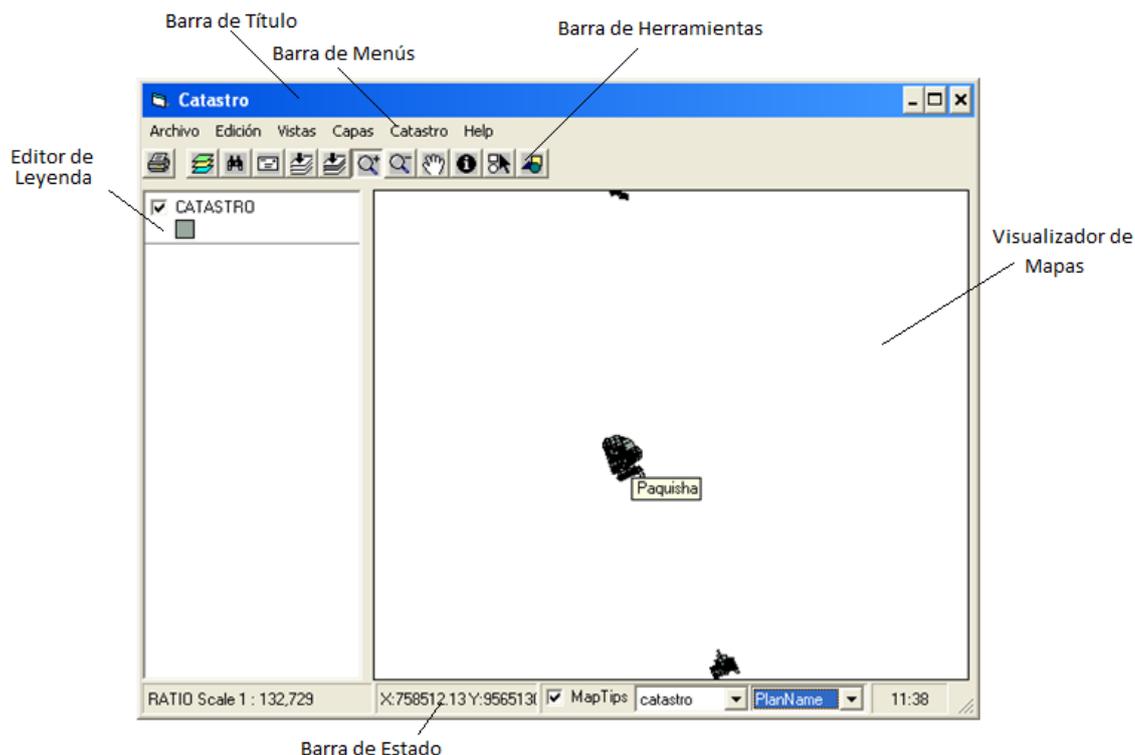


Figura 1. Interfaz Principal del Sistema de Información para el catastro urbano del cantón Paquisha y sus parroquias Bellavista y Nuevo Quito.

## CONCLUSIONES

- ❖ El uso del Visualizador Geográfico Territorial permite mejorar en un 50% el trabajo relacionado con sistemas catastrales ya que permite hacer uso de las facilidades que prestan los Sistemas de Información Geográfica (GIS) para una planificación más ordenada dentro del ámbito municipal.
- ❖ El VGT servirá como herramienta para la planificación de proyectos encaminados a mejorar la administración municipal ya que permite tener una base de datos geográfica en donde la representación de objetos y sus cualidades se pueden visualizar en un mapa.
- ❖ El uso de la metodología de desarrollo ágil de sistemas ICONIX, es muy adecuada en el desarrollo de sistemas pequeños y medianos, ya que permite usar un número reducido de los diagramas de UML, lo cual facilita el análisis y el desarrollo de la solución planteada.
- ❖ El componente MapObjects y la herramienta de programación Visual Basic, posibilitan el acceso a la base de datos de las capas de información espacial, facilitando su actualización y edición.
- ❖ El componente MapObjects facilita el manejo de capas para la manipulación de archivos Shape con los cuales se pueden construir mapas que servirán para planificar el uso y desarrollo del suelo.

- ❖ El uso de los sistemas de información geográfica me han permitido conocer el manejo de entidades gráficas y su tratamiento como símbolos con los cuales se puede hacer análisis multitemporales.

## RECOMENDACIONES

- ❖ -Se recomienda utilizar el Visualizador Geográfico Territorial para la gestión del catastro municipal con el cual se puede hacer uso de mapas previamente construidos con una herramienta GIS.
- ❖ La implementación del VGT deja sentado un precedente para futuras ampliaciones del sistema ya que los GIS se conciben como herramientas multipropósito que soportan modelamiento de datos. En el visualizador esto se hace a partir de componentes COM y ADO
- ❖ Dentro de las buenas prácticas de desarrollo de software, se recomienda usar las metodologías de desarrollo de sistemas ICONIX, debido a que son de valioso aporte en proyectos pequeños, evitando una documentación exhaustiva de procesos. (Doug & Matt, Use Case Driven Object Modeling with UML, 2007)

Las instituciones destinadas a la administración del uso del suelo como los municipios en este caso, deben tener un plan de formación en sistemas de información geográfica debido a que esta herramienta es muy importante para la gestión y planificación territorial como se cita en (Asamblea Constituyente, 2008)

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Registro Oficial # 449.

Doug, R., & Kendall, S. (2001). *Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An annotated e-Commerce Example*. Addison Wesley.

Doug, R., & Matt, S. (2007). *Use Case Driven Object Modeling with UML*. New York: Apress.

Eli, M. (1998). *Trigonometric Delights*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Erba, D. A. (2007). *Catastro Multifinalitario aplicado a la definición de políticas de suelo*. Cambridge: Lincoln, Institute of land policy.

Hofmann, S. (1998). *mapobject.com*. Recuperado el Martes de Enero de 2012, de <http://mapobject.com/article/modb/MODemo.html>

Kaufmann, J. (2004). *ARCGIS Cadastre Data Model Vision*. Redlands: ESRI.

Leslie, C., & Buscaglia, C. (2008). *ARCGIS 9. Cadastral Editor Tutorial*. Redlands: ESRI.

Price, M. (2006). *Mastering ARCGIS*. South Dakota: Mc Graw Hill.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Bogotá: Quebecor World Bogotá S. A.

Zeiler, M. (1999). *ArcGis Modeling Our World. The ESRI guide to Geodatabase Design*. Redlans: ESRI.