

## **gvSIG, una aplicación unificada al catastro municipal mexicano. La modernización del catastro y del Cobro del Impuesto Predial en municipios con 25,000 predios o menos.**

Trinidad Garrido, José Francisco  
Cajero Bravo, Jorge  
Bribiesca Martínez, Luis  
Castro González, Nahum  
Martínez Velázquez, Francisco  
Monroy Nava, Edgar Enrique  
Trinidad Garrido, Gonzalo

Mitla 246, Col. Narvarte  
México, D.F.  
fgarrido@geoware.com.mx

### **Resumen**

La responsabilidad de operar el catastro y el impuesto territorial(predial) a los ciudadanos que poseen predios (lotes, parcelas, casas) corresponde a los ayuntamientos de los 2,456 municipios de la república mexicana, los cuales presentan problemáticas en diversos grados, que van desde un manejo tradicional en planos y kardex hasta la aplicación de TIs de manera intensiva. Una de las principales dificultades es la autonomía municipal que permite que cada ayuntamiento resuelva el problema de la manera que mejor le acomode. Así entonces, la Secretaria de Desarrollo Social realizo un estudio nacional que derivo en un Modelo Óptimo de Catastro para los municipios, el cual recoge las mejores prácticas catastrales en el país y estandariza, homogeniza la operación catastral. A dicho modelo conceptual le corresponde un aplicativo informático que toma las reglas de negocio establecidas en dicho modelo y se va a distribuir a los municipios que participen en esta modernización del catastro. El **Sistema de Gestión Catastral** (SGC) tiene como eje una adaptación del gvSIG para el manejo del sistema de información geográfica del catastro municipal.

### **Palabras Clave**

Municipio, Impuesto Predial, gvSIG, SGC, Catastro.

### **1. Antecedentes del Sistema de Gestión Catastral**

“Atendiendo a las necesidades ciudadanas, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 define entre sus objetivos primordiales —garantizar la protección a los derechos de propiedad y, con ello, sentar las bases hacia la modernización y homologación de los registros públicos de la propiedad y los catastros, así como la necesidad de registrar públicamente las operaciones inmobiliarias.

Cabe destacar que la modernización de los catastros ha sido analizada desde diferentes ópticas teniendo como esfuerzos los primeramente contemplados en el modelo de modernidad del Registro Público de la Propiedad, posteriormente con el Programa de Modernización del Registro y Catastro Agrario Nacional, impulsado por el Registro Agrario Nacional (RAN), así como los diversos esfuerzos realizados por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), el

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), y el Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Municipales (INDETEC).

A finales de 2009, el Ejecutivo Federal instruyó a la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) coordinar las acciones de modernización catastral. Entre sus principales fines está el dar un nuevo impulso a la vinculación entre registros y catastros a nivel nacional, aprovechando la responsabilidad que tiene SEDESOL en el Programa de Modernización de los Registros Públicos de la Propiedad, donde recibe el apoyo de la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal (CJEF), la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y la Sociedad Hipotecaria Federal, S.N.C. (SHF).<sup>1</sup>“

Así entonces, con base en el modelo óptimo de catastro se desarrolló el *Sistema de Gestión Catastral*, observando los requerimientos que deben cumplir los procesos catastrales, tales como la homologación en la Aplicación de requisitos y criterios uniformes en la atención de trámites y servicios de igual naturaleza; el seguimiento operativo y administrativo en los trámites, es igual o semejante en un catastro u otro; la infraestructura tecnológica utilizada es igual, semejante, o al menos compatible; los datos o información esencial de los contribuyentes o de una propiedad inmueble, guarda la misma estructura en un catastro y en otro, desde luego los datos se manejan como elemento común de identificación y control, tanto en los sistemas catastrales como en la tesorería, para efectos del cobro del impuesto predial y otras dependencias y registros estrechamente relacionados con el catastro. Por lo tanto, los procesos catastrales deben garantizar una operación eficiente, realizada con estándares de calidad y ser consecuencia de una reingeniería de procesos enfocada a la obtención de resultados; el personal debe contar con manuales estructurados y está siempre en busca de la mejora continua, atendiendo con principal importancia la seguridad jurídica.

La importancia del inventario de predios es fundamental para determinar la base de contribuyentes y las variables y factores que determinen con equidad, la base gravable para los efectos de la determinación del impuesto predial, principal ingreso propio de los ayuntamientos en México.

El Impuesto Predial es una tasa impositiva al millar o calculada sobre una tabla de valores, de acuerdo a las tipología del predio, tal como su naturaleza de ubicación, urbano o rustico, la tipología de construcción, determinada por el material, estado y antigüedad, o en caso rustico, tierra de agostadero, de riego o temporal, etc. De tal forma una vez al año se determina el impuesto territorial causado, en función de esos atributos.

En este caso en particular, el aplicativo se dirige a municipios con 25,000 predios o menos, dado que son los que presentan más rezago en la aplicación de TIs a sus catastros y a la recaudación de Impuesto Predial. También se podrá vincular a medios de cobranza por banca electrónica, facilitando el cumplimiento del pago del impuesto predial a los contribuyentes que por sus actividades o por su residencia foránea al municipio, no pueden acudir a la oficinas de recaudación de rentas tradicionales.

---

<sup>1</sup> Modelo Optimo de Catastro-SEDESOL-2001 p. 7

## 2. Plataforma Tecnológica

Solución que cumple con las normas y estándares de funcionalidad y seguridad suficientes para garantizar los niveles de servicio requeridos para el óptimo funcionamiento de la solución del **Sistema de Gestión Catastral**, lo cual incluye considerar la infraestructura de cómputo necesaria para tal fin, así como los elementos de Software, comunicaciones y servicios necesarios para su instalación y puesta a punto.

### Hardware Principal

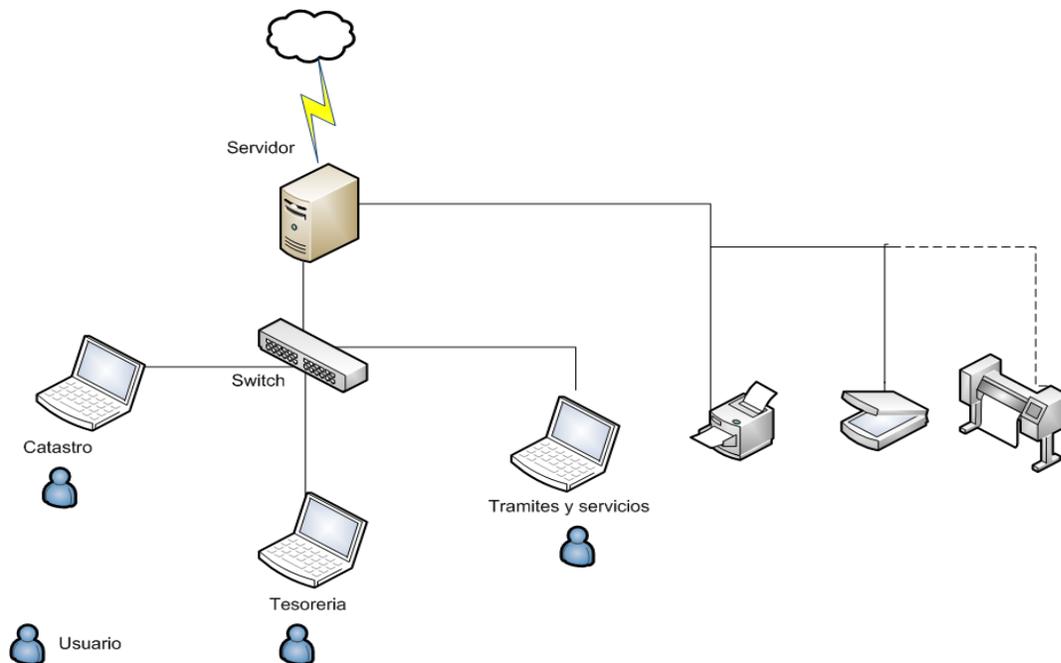


Diagrama 1. Arquitectura funcional del sistema

Con el objetivo de garantizar un desempeño estable y de velocidad acorde a las expectativas de desempeño necesarias, se requiere la integración de un servidor tipo torre que procesara y administrara los servicios a ofrecer, en arquitectura Cliente-Servidor en LAN y enlace para Internet, cada uno con las siguientes características como mínimo:

- Procesador Intel Xeon 2.4Ghz (2.4 GHz, 1333-12 MB de caché, 95 vatios, DDR3, de 6 núcleos a una velocidad de 2.4 GHz.
- Memoria RAM de 64 GB en DIMMS de tipo DDR3
- 3 Discos duros de 600 GB de tecnología SAS a 10,000 RPM
- Tarjeta para generar arreglos redundantes con soporte de RAID 5
- NIC doble puerto multifunción Gigabit (cuatro puertos en total) con motor de carga TCP/IP, incluido el soporte para SCSI acelerado
- Ranuras de expansión PCI-Express de generación 2
- Fuente de poder redundante

- Interface de red administrativa que soporte IMPI 2.0 y sea manejable con consola vía web
- Protocolo KVM sobre IP
- Soporte reemplazo en caliente de fuentes y discos (Hot-Swap)

Debe contar con capacidad de soportar diversos sistemas operativos hipervisores, en particular *Red Hat Enterprise Linux*. Además de tener la capacidad de alojar almacenamiento, respaldos, *I/O*, así como ser compatibles con los cuatro diferentes tipos de interconexión a *storage* compartido por ejemplo:

- *Ethernet, FC, iSCSI y SAS.*
- Servidores tipo Torre, con fuentes y ventiladores redundantes
- Capacidad de auto regulación de consumo de energía.

Se debe incluir instalación, configuración y puesta en marcha de hardware y software por personal certificado por el fabricante. Reemplazo de partes en sitio, por ingeniero certificado por el fabricante.

### Arquitectura de software

#### Servidor

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| • Sistema Operativo   | Red Hat Enterprise Linux v. 5.6 de 64 bits |
| • RDBMS               | PostgreSQL v. 8.0.4                        |
| • Spatial DB          | PostGIS v. 1.5.2                           |
| • Librería            | Geos v. 3.3                                |
| • Librería            | Proj v. 4.7.0                              |
| • Librería            | Gdal v. 1.8                                |
| • Servidor de Mapas   | Mapserver v .5.6.6                         |
| • Web Server          | Apache v. v.2.2.X                          |
| • Lenguaje Desarrollo | PHP v. 5.3                                 |
| • Lenguaje Desarrollo | Java Oracle v. 1.0.26                      |
| • Explorador          | Mozilla Firefox v.3.0 o sup                |

#### Cliente Catastro

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| • Sistema Operativo | Ubuntu v. 11.4                |
| • Explorador        | Mozilla Firefox v .3.0 o sup. |
| • Herramienta CAD   | gvSIG Desktop v. 1.11         |
| • Librería          | Java ORACLE v. 1.6.26         |

Esta arquitectura es asequible a la mayoría de las municipalidades, ya que tiene un costo único aproximado de €25,000.00 y con costo de mantenimiento a cargo del gobierno federal (SEDESOL), además de resultar en un equipamiento de TIs moderno y con capacidad de crecimiento en procesamiento y almacenaje.

### 3. Estructura del SGC cartográfica

La base de datos se estructuró por capas, de acuerdo a la forma de identificar y manipular la información catastral en México:

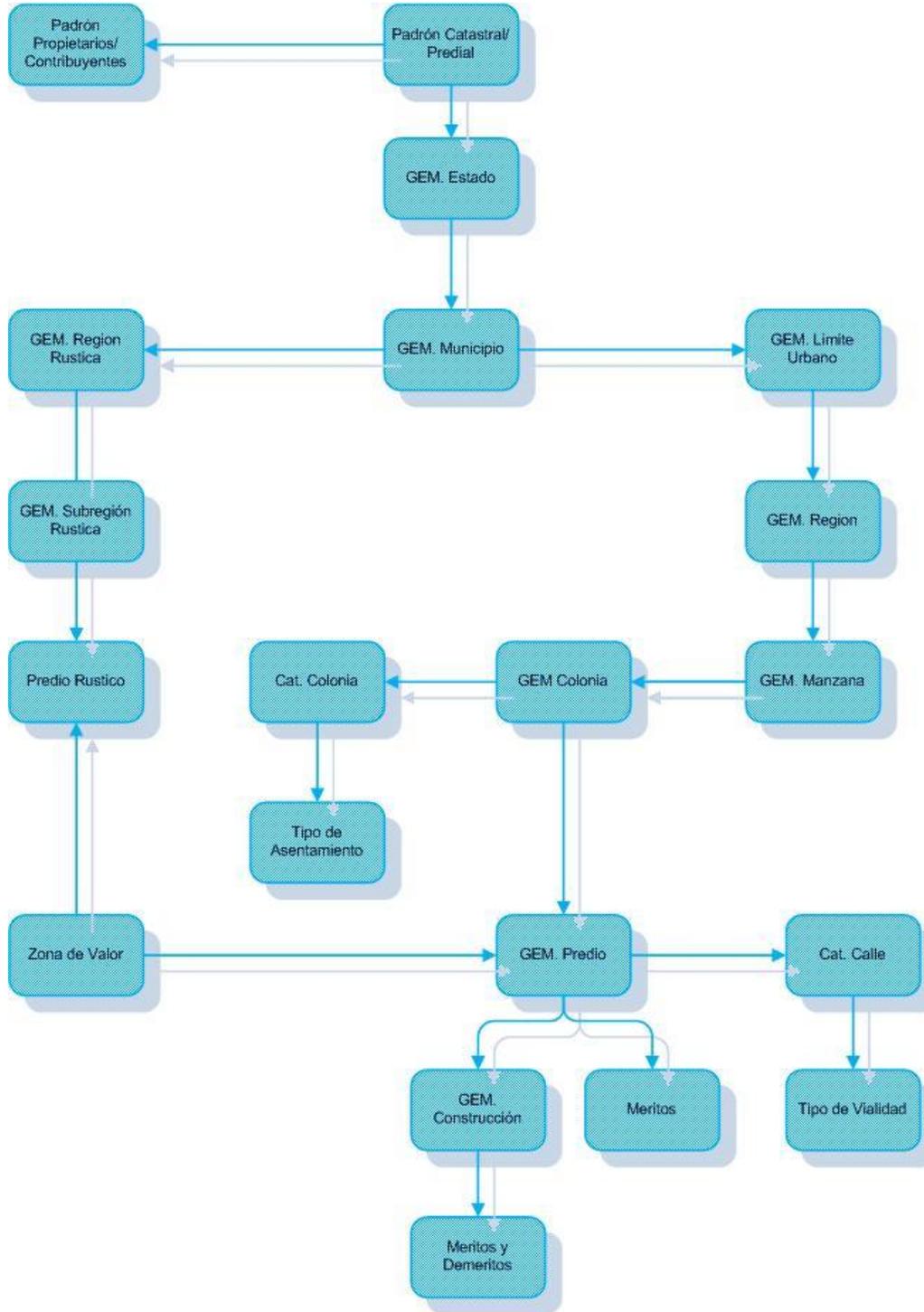


Diagrama 2.- Esquema de Base de Datos Espacial

#### 4. Aplicación del gvSIG

Con base en el alcance marcado para el Modelo Optimo de Catastro, se desarrollaron los siguientes procesos sustantivos y de soporte operativo:

##### o Actualización,

- a) Registro o Incorporación Catastral de predios urbanos y rústicos.
- b) Registro o Incorporación Catastral de fraccionamientos.
- c) Registro o Incorporación Catastral de condominios.
- d) Cambio de Propietario o Traslado de Dominio.
- e) Cesión de Derechos.
- f) Fusión.
- g) División.
- h) Atención de solicitudes de rectificación de información catastral.
- i) Deslinde.

##### o Valuación,

- a. Valuación Masiva
- b. Avalúos.

##### o Cobro del Impuesto Predial,

- a. Determinación del Impuesto Predial Global, una vez al año.
- b. Cobranza del Impuesto Predial.
- c. Cobranza del impuesto por Compra-venta.

##### o Mantenimiento y Edición Cartografía Digital,

Ejemplo. División de Predios

La operación catastral de División de Predios se inicia con la Visualización de cartografía (Imagen 1.) En el menú, personalizado para el SGC, *catastro* seleccionamos la opción de *selección de predio*, para determinar el objeto de trabajo (Imagen 2.)

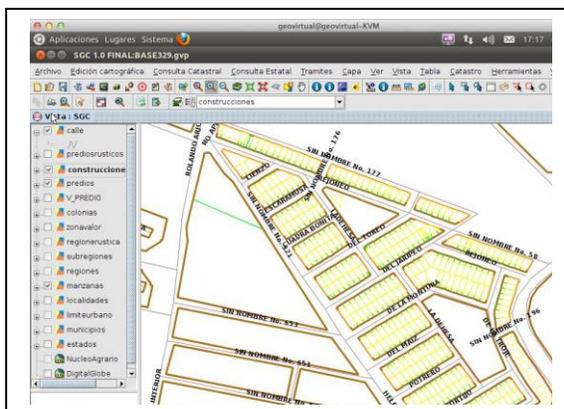


Imagen 1.\*

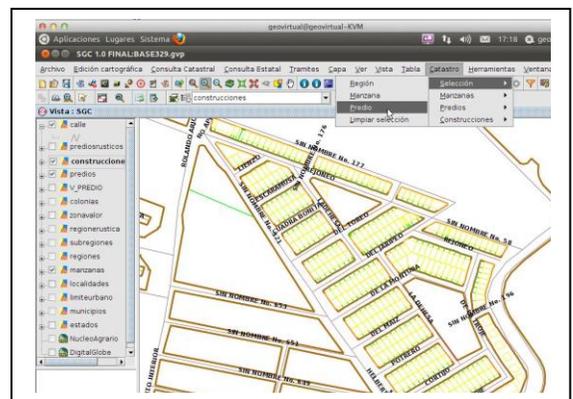
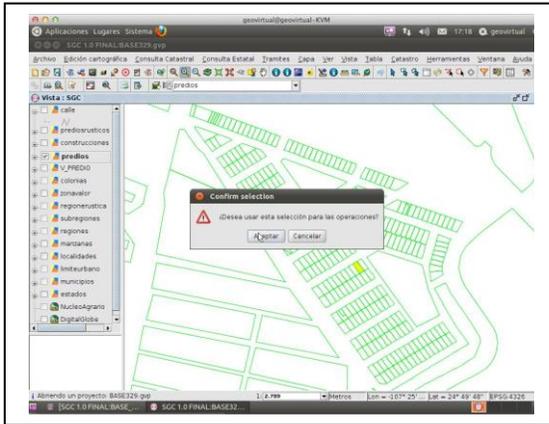
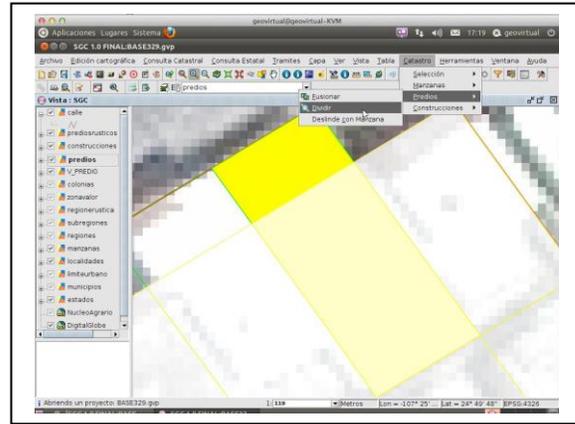


Imagen 2.\*

Seleccionamos el predio y nos pregunta si realmente deseamos utilizar ese Predio para una división (Imagen 3.), lo cual es confirmado y regresamos al Menú Catastro para iniciar la operación de División de Predio (Imagen 4.)

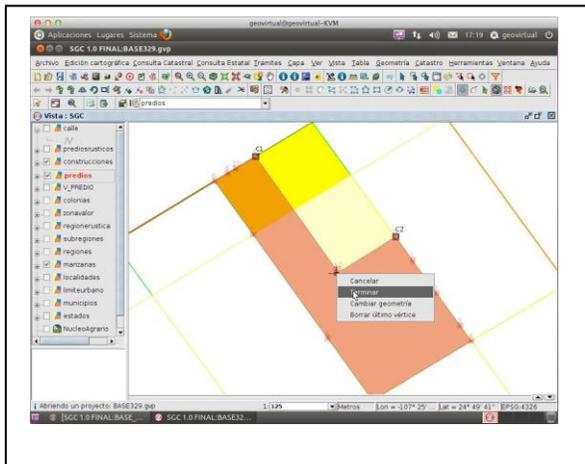


**Imagen 3.\***

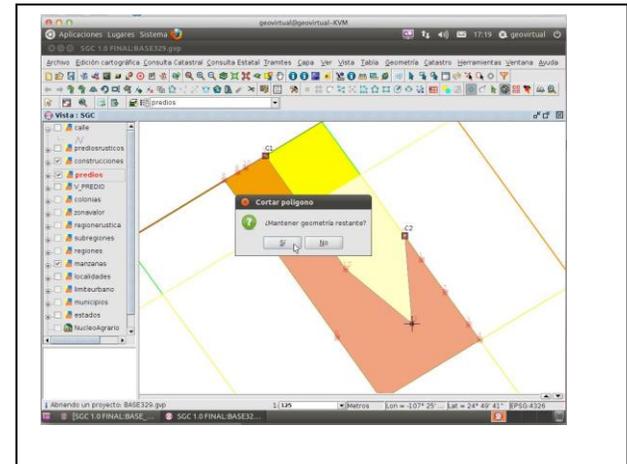


**Imagen 4.\***

Realizamos la operación de división y damos por terminada la operación, desde luego, la modificación de los datos geométricos se puede realizar por importación de un archivo *shape*, por trazo de medidas o, en este ejemplo, a mano alzada. (Imagen 5.), Solo resta validar que la operación sea Correcta y nos pregunta si deseamos que se mantengan las geometrías nuevas. (Imagen 6.)

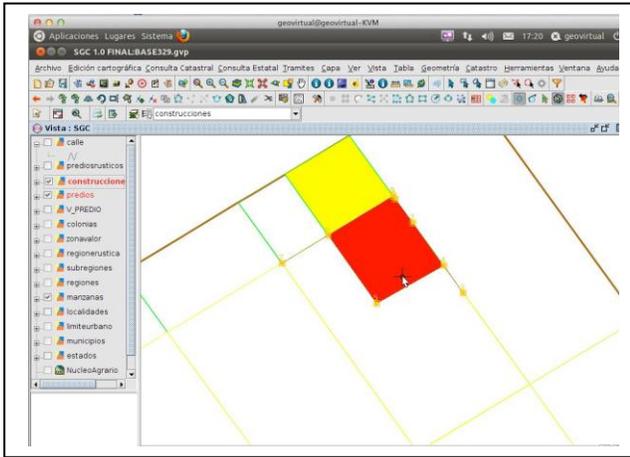


**Imagen 5.\***

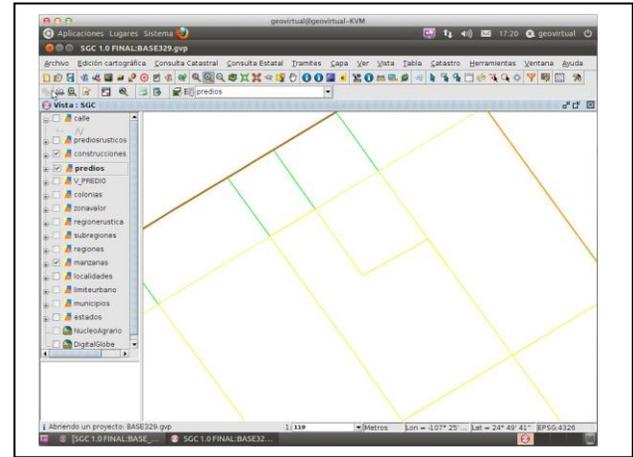


**Imagen 6.\***

Se visualiza como se ha dividido el predio al igual que la construcción y se da por terminada la operación (Imagen 7.). Finalmente, se visualizan los nuevos predios ya terminados (Imagen 8.)



**Imagen 7.\***



**Imagen 8.\***

Todas las operaciones catastrales están imbricadas con los trámites y servicios, de tal manera que son auditables y trazables, además de que se realizan de manera temporal y solo hasta que se dictamina positivamente, se actualizan los datos permanentes, asimismo, los valores catastrales resultan modificados y se enlaza con funcionalidades fiscales para el cobro de impuestos por adquisición de bienes inmuebles o diferencias de impuesto predial por cambios en las variables de terreno y construcción.

La disposición del inventario catastral ordenado facilita la determinación del impuesto predial anual y la gestión de su cobranza, mediante la comunicación postal tradicional y con el usos de mecanismos más modernos, permitiendo la información oportuna al contribuyente, en los conceptos de Cuanto, Cuando, Donde y Como, lo que facilita la recaudación.

## 7. Conclusiones

La característica de gvSIG de ser una herramienta libre y gratuita abate costos, lo que facilita que los ayuntamientos, con menos de 25,000 predios, accedan a esta tecnología.

Con el uso de gvSIG personalizado, se administra la información geográfica usada en el Catastro municipal, relacionándola y facilitando sus atributos. Permite obtener nuevos datos derivados del conjunto existente y resulta ser la base de la verdad geográfica que permite, con certeza, determinar el impuesto territorial correspondiente al predio.

La actualización catastral y, en consecuencia, predial, de la información es constante y resulta en más ingresos para los ayuntamientos.

Con este sistema se sientan las bases para la obtención de una Base de Datos de Datos Espaciales Local y la interoperabilidad entre el ayuntamiento y los ciudadanos, notarios y peritos, así como a otras partes interesadas.

El aplicativo dispone de un portal de usuarios, mediante el cual se intercambiarán experiencias, se distribuirán actualizaciones y permitirá acrecentar las funcionalidades al aplicativo por la aportación de todos los usuarios.

La información tanto geográfica como alfanumérica se puede mostrar a través de Internet mediante servicios WMS, gestionando a los usuarios y sus permisos de edición, pero depende de las facilidades de conexión a Internet y al ancho de banda disponible, lo cual resulta limitado en los municipio alejados de las capitales estatales.

## 8. Referencias Bibliográficas

Obe, Regina, Hsu, Leo, Manning Publications (2011), *PostGIS in Action*; Stamford, CT.

Vschmidt-Chang, LINCOLN Institute of Land Policy, *Sistemas de Información Geográfica Aplicados al catastro Urbano*; Cambridge, MA.

Wheatley F., Jorge et al, INAP-SEDESOL (eds.) (2010), *Modelo Optimo de Catastro*, México, D.F

(\*) Todos los gráficos han sido tomados del *Sistema de Gestión Catastral*, siendo el responsable del sistema el autor de la presente comunicación.