CP 39
PON 76

Representación Cartográfica como Herramienta Tecnológica de Gestión Catastral.

Guadalupe L. López-Rolón, Nicandro Farías-Mendoza, Isabel Guerrero-García, Gibrán E. Quiteño-Carrillo
Instituto Tecnológico de Colima, Av. Tecnológico, 1, V. de A., Colima, México
g0546285@itcolima.edu.mx, nfarias@itcolima.edu.mx, iguerrero@itcolima.edu.mx, gquiteno@gmail.com

***Resumen*—La gestión de la propiedad de la tierra es un tema de interés para la sociedad en general en donde el proceso de registro obsoleto de la tierra es un obstáculo importante para el crecimiento económico del país. Las tecnologías de hoy en día pueden facilitar en gran medida la creación de un sistema adecuado para la administración de la propiedad de los predios urbanos. En el Plan Nacional de Desarrollo actual se incluye como una de las principales estrategias a llevar a cabo por el Gobierno Federal, brindar certidumbre jurídica sobre la propiedad a través de la homologación de Registros Públicos de la propiedad, y de la obligatoriedad del registro público del inmueble. En este artículo proponemos un modelo como solución a la falta de un sistema para el registro catastral en el estado de Colima. El modelo está pensado para plataforma web, así el sistema a desarrollar podrá ser consultado desde un dispositivo móvil o desde un equipo de escritorio con acceso a internet. Para la creación del sistema de información geográfica desarrollaremos una base de datos geográfica que incluya las características físicas y gráficas de cada terreno. En este proyecto se presenta un nuevo enfoque que moderniza al proceso de gestión catastral tradicional.**

Índice de Términos— SIG, catastro, predios, plataforma web.

I. INTRODUCCIÓN

El estado de Colima tiene una superficie territorial 5, 627 Km^2, según [2]. De esta superficie, 85.77 Km^2, corresponden a áreas urbanas de acuerdo a [3].

El suministro de información geográfica continúa incrementándose y cantidades vastas son obtenidas de los satélites remotos, mapas digitales y otros recursos, que han sido desarrollados para los sistemas de información geográfica (SIG) computarizados con el gran volumen de información que puede ser estudiada, sintetizada, consultada y analizada. Para satisfacer esta necesidad, un número de propósitos radicales han avanzado para la construcción de un SIG que permitiría a los usuarios para la integración espacial y la información espacial geográfica de diferentes fuentes, para consultar una base de datos y extraer de ella para el análisis espacial y la modelización [7].

La necesidad de implementar y construir un SIG para el estado de Colima es indispensable y esencial para el mapeo digital, la planeación y administración de los recursos existentes en el territorio del estado [5].

Este artículo es el resultado de la investigación y lectura de diferentes artículos referentes a los Sistemas de Información Geográfica y sistemas catastrales.

El registro catastral permite tener controlada la información sobre las propiedades de acuerdo a las características o atributos que éstas presentan. Es por esta razón que resulta conveniente, tanto para el gobierno, como para los constructores, que la información almacenada en catastro esté actualizada.

En algunos países, como España, China, Costa Rica, Colombia. En nuestro país, los sistemas de gestión cartográfica se han aplicado en los estados de Nuevo León, D. F., Puebla y en el municipio de Mérida, Yucatán.

Con el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica como una herramienta para gestionar la información de catastro se mantendrá la información de las propiedades del estado de Colima actualizadas.

A. Sistemas de Información Geográfica

Un sistema de información Geográfica es el Conjunto integrado de medios y métodos informáticos capaces de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra.

Los sistemas de información geográfica toman diferentes enfoques de acuerdo a la diversidad del sector. Estos enfoques son: cartográfico, base de datos y análisis espacial [1].

Por la naturaleza de este artículo, el enfoque que se tomará será el cartográfico.

El primer enfoque concibe un SIG como una herramienta para el manejo de la cartografía automática, temática y modelización cartográfica. La producción cartográfica determina los datos a entrar, la estructura de la base de datos y la forma de representarlos [1].

B. Bases de Datos Geográficas

Las bases de datos geográficas, de acuerdo a [10], son la representación digital de los datos conformada por la información de la distribución geográfica y las propiedades de un área de suelo en particular.

Los propósitos de estas bases de datos son:

- **Organización** de Datos**:** Muestra la relación lógica de datos.

ROC&C'2013 / CP 39 PONENCIA RECOMENDADA POR EL COMITE DE COMPUTACION DEL IEEE SECCION MEXICO Y PRESENTADA EN LA REUNION INTERNACIONAL DE OTOÑO, ROC&C'2013. ACAPULCO, GRO., DEL 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DEL 2013.

- **Almacenamiento** de Datos**:** Guarda los datos para que estén disponibles posteriormente.
- **Recuperación** de datos**:** Examina los datos almacenados.
- **Manipulación y Transformación** de datos**:** Permite la derivación de nuevos datos a partir de aquellos que ya están almacenados.
- **Análisis de Datos:** Ayuda a la resolución de problemas a través de los datos.

C. Esbozo del Artículo

Este artículo se encuentra dividido en secciones. La primera sección es sobre la introducción, ahí hablamos sobre las bases de datos geográficas y los sistemas de información geográficos. En la segunda sección podemos encontrar los trabajos que tienen relación con este y que han servido como fundamento para su realización. En la tercera sección, mostramos el modelo que estamos proponiendo. La representación cartográfica del estado de Colima la podemos encontrar en la cuarta sección. En los trabajos futuros se pude encontrar las líneas de investigación que otras personas interesadas en el tema pueden seguir, esto se encuentra en la sección 5. Las conclusiones sobre el trabajo que hemos realizado se encuentran en la sección 6, que es la última.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

En esta sección del documento mencionaremos algunos de los trabajos que se han hecho en México y están relacionados con el nuestro.

[4] es un sistema en línea llamado Instituto Registral y Catastral de Puebla. Los servicios que tiene este sistema son los siguientes:

- Consulta manual o electrónica.
- Informe de ubicación de inmuebles.
- Levantamientos topográficos y geodésicos.
- Productos cartográficos.
- Expedición de copias simples de documentos que obren en el archivo del Instituto.

El sistema también ofrece cuarentainueve trámites en línea. Algunos de ellos son:

- Certificado de no inscripción.
- Expedición de cédulas catastrales.
- Levantamiento de vértices geodésicos.
- Avalúo catastral.
- Productos cartográficos.

Este trabajo en particular, es muy parecido al que haremos en el estado de Colima, por lo tanto es nuestro modelo a seguir.

Como ejemplo en este trabajo, mostramos en la figura 1 una parte de este sistema, en la que se muestran las manzanas referenciadas por un número, así como las calles. Los colores sirven para hacer referencia al costo de la propiedad, ya que es un sistema que permite la valuación catastral.

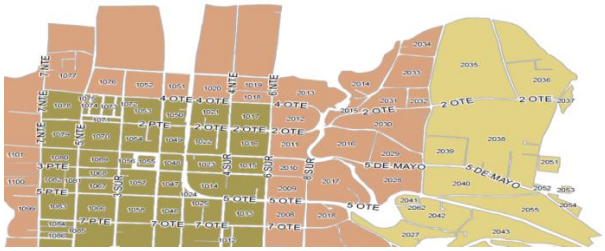


Figura 1 Ejemplo del Instituto Registral y Catastral de Puebla.

III. MODELO PROPUESTO

En la figura 2 se muestra el modelo de comunicación que hemos realizado para nuestro sistema. Describiremos este modelo a continuación.

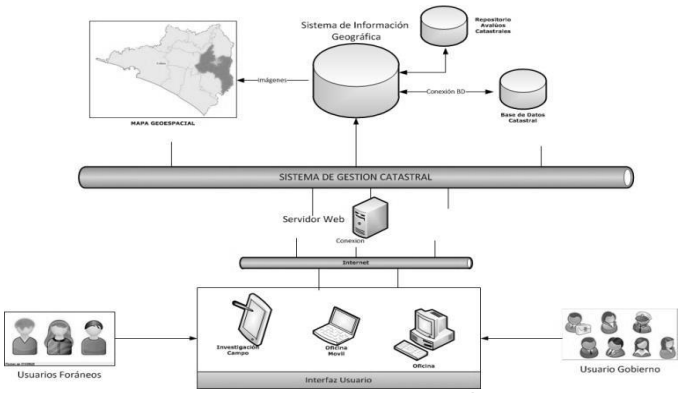


Figura 2 Modelo de Comunicación.

El sistema de gestión catastral será un sistema de información geográfica que contendrá repositorios de los avalúos catastrales, como información referente a catastro del estado de Colima.

Será un sistema en línea al que se podrá acceder por medio de la computadora, celular o Tablet.

Este sistema podrá ser utilizado por el gobierno, ya que la tendencia de analizar y predecir el precio de la vivienda es muy significativo para los inversionistas y los usuarios de gobierno [9]. Le generará beneficios económicos, puesto que al estar toda la información actualizada, se podrá contar con todos los impuestos que los ciudadanos debemos pagar. Otros usuarios de este sistema serán los constructores, ya que servirá como base de otro sistema que les permitirá hacer avalúos sobre los inmuebles.

En la figura 3 mostramos el modelo de conocimiento, donde se describe las causas por las que una persona busca un terreno. En general, una persona busca un terreno por la ubicación, el tipo de propiedad, el precio o el tipo de operación.

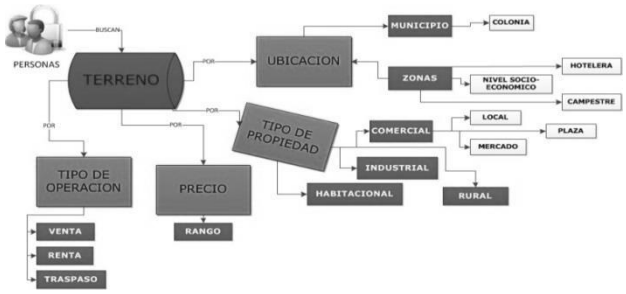


Figura 3 Modelo de Conocimiento.

IV. REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA DEL ESTADO DE COLIMA

La representación cartográfica que será aplicado en Colima contará con esta información y en esta estructura, brindando a los usuarios facilidad de uso y entendimiento de la información contenida en dicho sistema.

Los trabajos que serán realizados a partir de esta investigación es la representación catastral, el cual será aplicado en el estado de Colima. Se creará una base de datos con las características catastrales del estado y otra que contenga los nombres geográficos del estado.

La representación, además de contener la información catastral, le permitirá a los usuarios consultar el tipo de suelo de los terrenos, quién es el propietario, el tipo de propiedad (sí es comercial, industrial o habitacional), la expedición de cédulas catastrales y será utilizado por el sistema de valuación catastral con la finalidad de realizar avalúos sobre los inmuebles del estado.

En dicha representación podremos ver los mapas de cada localidad, ver las manzanas, las cuales estarán identificadas, así como las calles. Para el sistema de valuación se pondrán identificaciones de acuerdo a cada colonia y a los diferentes criterios que son tomados por los valuadores para determinar los costos de cada propiedad.

En la figura 4 se muestra una representación cartográfica del estado de Colima, específicamente, se trata de dos colonias pertenecientes al municipio de Villa de Álvarez. Dichas colonias son Prados de la Villa (representada con color rosa) y Villas Providencia (representada con color verde). La colonia representada por rosa tiene un costo de $1,500.00 por metro cuadrado, mientras que la verde tiene un costo de $1,300.00 por metro cuadrado.

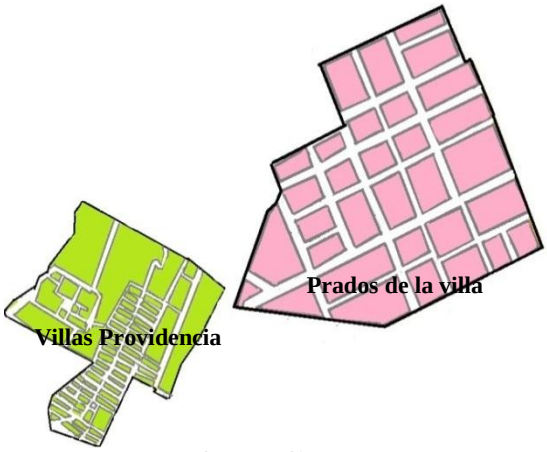


Figura 4 Representación cartográfica del Estado de Colima

V. TRABAJOS FUTUROS

Una recomendación para continuar con este proyecto en el futuro consiste en completar la representación cartográfica para los municipios de Villa de Álvarez y de Colima.

Otra recomendación es la implementación de un sistema web para administrar los registros catastrales.

Este proyecto podría tener la opción de virtualizar la representación catastral en 2D.

VI. CONCLUSIONES

Revisando los resultados presentados en la figura 4 expresamos que se cumple con el objetivo planteado para este proyecto.

Los sistemas de información geográfica son herramientas que pueden ser utilizadas de diferentes maneras de acuerdo a las necesidades geográficas que se desean resolver.

Con el enfoque cartográfico se pueden resolver la problemática existe en el estado de Colima, pues no existe un sistema que concentre dicha información.

Al aplicar este software en el estado, el gobierno podrá tener totalmente controlado la recaudación del impuesto predial, ya que se contará con una información consistente, además que actualizada.

El sistema podrá ser usado como base para un sistema de valuación catastral, mismo que le permitirá a los constructores realizar los avalúos rápidamente.

REFERENCIAS

[1] Peña, L. *Sistemas de Información Geográfica: Herramienta como Desarrollo Local Sostenible.*

[2] Superficie, Colima, INEGI, http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/col/territorio/default.aspx?tema

[3] INEGI, http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/default.aspx

[4] http://www.ircep.gob.mx.

[5] Al-Hanbali, N, Aqel, S, ISPRS Member, *Geo-Spatial Database Management System Development In Gaza City Using Aerial Images*, 2001.

[6] Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf/

[7] Hogg, J, *Modelling Land Resources Within a Pilot Geographical Information System*, 1988.

[8] Toaha, M, Khan, S, *Automated Digital Archive for Land Registration and Records*, 2008.

[9] Geng, J, Cao, K, Yu, L., Yong, T., *Geographically Weighted Regression Model (GWR) Based Spatial Analysis of House Price in Shenzhen*, 2011.

[10] Rossiter, D. G., *Soil Geographic Databases*, International Institute for Aerospace Survey & Earth Sciences, 1999.

VII. CURRICULUM VITAE



Guadalupe Lizeth López Rolón es Ingeniera en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Colima, egresada en el 2010. Actualmente es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Colima. Email: g0546285@itcolima.edu.mx.

El Dr. Nicandro Farías Mendoza estudió la Licenciatura en Física y Matemáticas en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). En 2002 se graduó como Doctor en Ciencias en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Actualmente es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Colima. Sus áreas de interés son los Sistemas Formales, Agentes de Software Inteligentes, Tópicos Diversos de Ingeniería en Software. Email: nfarias@itcolima.edu.mx

Isabel Guerrero García, Licenciada en Informática egresada del Instituto Tecnológico de Colima en 1994. Obtuvo el grado de Maestría en Valuación en 2011, en la Universidad del Valle de Atemajac, actualmente se encuentra estudiando la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Colima. Email: iguerrero@itcolima.edu.mx

Gibrán Ernesto Quiteño Carrillo, Ingeniero en Sistemas Computacionales egresado en el 2009 del Instituto Tecnológico de Colima, actualmente se encuentra laborando en Corporativa de Servicios Profesionales SA DE CV en el área de Desarrollo de Software y es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Colima. Email: gquiteno@gmail.com