

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CATASTRO MULTIFINALITARIO EN EL MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE SAN LUIS (ARGENTINA), UTILIZANDO TECNOLOGIA SIG (gvSIG).

RESUMEN

Este informe muestra lo actuado en la realización del proyecto de referencia, para la conformación de un SIG con carácter multifinalitario, orientado al análisis geográfico del territorio bajo estudio. Forma parte de la formalidad exigida en dos cursos que el autor realiza en temáticas vinculadas a temas catastrales y tecnología SIG: a) curso de la Organización de los Estados Americanos (OEA), a través del Departamento Modernización del Estado y Gobernabilidad (DEMG); b) curso del Lincoln Institute of Land Policy, Programa para América Latina y el Caribe.

Se presenta la importancia que tienen las nuevas Tecnologías de Información Geográfica (TIG), en el tratamiento de la información geoespaciales en el Municipio de la Ciudad de San Luis, para cumplir con sus misiones y funciones en pos de una planificación y ordenamiento territorial sustentables. Se indica además la necesidad de establecer alianzas colaborativas para implementar una verdadera infraestructura de datos espaciales (IDEs), que cumpla con estándares que hagan a la confiabilidad de la información y a la vez se establezcan los servicios para que la información llegue libremente a la mayor cantidad de usuarios posibles.

Se describen los objetivos generales y particulares del proyecto, actualizados para adaptarlo a una Plataforma gvSIG, limitados a cumplir premisas impartidas por el cuerpo docente en cuanto a equiparar objetivos-resultados, y apuntando a que uno de los fines primordiales de este ejercicio académico es el análisis geográfico del territorio bajo estudio, previa definición de los modelos conceptual, lógicos y físico de los datos.

Entre las justificaciones de la utilización de tecnología SIG en este proyecto, la elección de un software Open Source tal es el gvSIG, es brindar la posibilidad de una mayor utilidad y difusión de la información generada, en los ámbitos donde es necesario el conocimiento del territorio a nivel municipal, en particular su traslado al sistema Educativo Provincial en cuanto al conocimiento de la relación entre el hombre y su medio ambiente. De allí fue darle un carácter de SIG multifinalitario. En cuanto al marco de referencia para la implementación de este proyecto, se destaca la legislación vigente que le impone al municipio, y la necesidad de extender su accionar hacia el planeamiento y ordenamiento territorial, dándole un alcance multifinalitario o multipropósito. Se describen las bases de datos graficas y alfanuméricas conformadas, dando un resumen de las mismas. Asimismo se indican los procedimientos realizados para llegar a conformar una cartografía base representativa del territorio y bajo estándares cartográficos aceptables, como también de la base de datos alfanumérica.

En cuanto a los análisis y resultados obtenidos, se indica la importancia que tiene la tecnología SIG para realizar análisis espaciales y geoestadístico, siendo una de los fines primordiales la generación de nueva información para la toma de decisiones. Para aplicaciones futuras, se sugiere la gestión para aplicarla en los municipios provinciales, quienes tienen en su mayoría las mismas dificultades y necesidades que el Municipio capitalino.

Palabras Claves:

Catastro multifinalitario, municipio, gvSIG, tecnología TIG, sistema educativo, cambio de paradigmas, IDE, planificación, ordenamiento territorial.

Datos del autor y agradecimientos

Juan Carlos Trani

Instituto de Formación Docente Continua San Luis (IFDC San Luis). Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de San Luis. San Luis. Argentina.

Avda. Lafinur 997. (5700). San Luis

Tel. (54) (2652) 444189/439591

Se agradece a las Autoridades del Instituto de Formación Docente Continua San Luis, por el apoyo en la realización de este proyecto.

1.- INTRODUCCIÓN

Un sistema de información territorial que puedan transparentar las complejas relaciones urbanas, debe trabajar con multidados procedentes de diversas fuentes, de allí la necesidad de aplicar el concepto de Catastro multifinalitario o multipropósito, para que estos además cobren protagonismo en la definición de las Políticas urbanas. (Erba, Diego A. 2007). Estamos en tiempos en donde se produce un gran debate en cuanto a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs), en particular las Tecnologías de Información Geográfica (TIGs), las cuales han provocada un cambio de paradigmas, sobre todo en el abordaje del tratamiento de la información geoespacial. Se vislumbra un futuro en donde las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs) darán el sustento para que la información y conocimiento geográfico de los territorios lleguen a la gente, y sea de esta manera un elemento valioso para la planificación y ordenamiento territorial.

El escaso desarrollo de capacidades y disponibilidades tecnológicas del Municipio de la Ciudad de San Luis, realza la significancia de contar con de una base tecnológica gvSIG, para comenzar a utilizar el análisis geográfico, en beneficio de una planificación para su desarrollo sustentable. En la base de la pirámide que lleva a un conocimiento pleno de su territorio, se parte con una cartografía digital y alfanumérica bajo estándares adecuados, pudiendo ser escalable en el tiempo hasta lograr un verdadero catastro multifinalitario que cumpla las premisas de complitud e interoperabilidad. Seguramente la implementación de una plataforma gvSIG, llevara a nivel Institucional a profundizar y ajustar objetivos apareados con las necesidades y resultados, posiblemente rescatando algunos conceptos y modelo como el planteado en este proyecto. Sera necesario para ello involucrar instituciones tanto públicas como privadas, en particular los organismos catastrales y de planificación, Universidades, y a la gente en pos de un involucramiento que haga suyo objetivos comunes.

2. OBJETIVOS GENERALES

Implementar un SIG con carácter multifinalitario, para ser utilizado en la Gestión Municipal, dotando al municipio de la Ciudad de San Luis de una cartografía digital georeferenciada a nivel parcelario en toda su extensión territorial, permitiendo un eficiente manejo de la información

catastral mediante la utilización de tecnología SIG, siendo accesible para distintos perfiles de usuarios, operando en un entorno georeferenciado y de libre acceso a la información. Esta herramienta tecnológica le permitirá al Municipio la utilización del catastro no solo con fines fiscales, sino fundamentalmente como soporte al planeamiento y ordenamiento territorial con alcance multipropósito, potenciando la posibilidad de análisis geográfico.

3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Implementar un SIG como herramienta de análisis geográfico.

Generar la cartografía gráfica y base alfanumérica que será sustentada en una plataforma gvSIG como herramienta de inventario, análisis y gestión.

Generar aplicaciones de análisis geográfico.

4.- MARCO DE REFERENCIA

En Argentina la Ley 26.209 establece que los catastros de las provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires son los organismos administradores de los datos correspondientes a objetos territoriales y registros públicos de los datos concernientes a objetos territoriales legales de derecho público y privado de su jurisdicción. Constituyen un componente fundamental de la infraestructura de datos espaciales del país y forman la base del sistema inmobiliario en los aspectos tributarios, de policía y ordenamiento administrativo del territorio. Por Ley N° V-0597-2007, la Dirección Provincial de Catastro y Tierras Fiscales de la provincia de San Luis, será el organismo administrador y gerenciador de los datos correspondientes a objetos territoriales y registro. Por DECRETO N° 316-MHP-2007 del 27 de Diciembre de 2007, expresa “que toda vez que el Catastro constituye un sistema de información de fundamental importancia para el Estado, siendo una de las bases de datos primordiales, dado que de allí se obtienen múltiples aplicaciones, para la planificación urbanística, la ejecución de obras públicas, el desarrollo socioeconómico, la protección del medio ambiente y el avalúo del territorio. Que teniendo en cuenta que el Catastro, en primer término es una herramienta para fines fiscales, en segundo término con su función fundamental como pilar del tráfico inmobiliario, en tercer lugar su función como soporte al planeamiento y ordenamiento del territorio y finalmente en las últimas décadas con un alcance multifinalitario o multipropósito como suele conocerse. En síntesis la suma de las cuatro funciones mencionadas resume básicamente su misión actual.

En cuanto al marco teórico del análisis espacial, la evolución de la Ciencia de la Información Geográfica, debe mucho a los desarrollos experimentados en los SIG y en el dominio del Análisis de Datos Espaciales. Gooldchild, Michael F. y Haining, Robert P. (2005)). Los desarrollos experimentados en los SIG han mejorado la capacidad de manejar datos de referencia espacial, en particular la relación entre lo que en términos generales puede denominarse como “realidad geográfica” y la conceptualización y representación de esa realidad en formas digitales finitas, es decir, con cifras que pueden expresarse en forma de puntos, líneas y polígonos en el espacio. Así, una definición de análisis espacial es que representa un conjunto de técnicas y modelos que utilizan explícitamente la referencia espacial de cada caso de datos. El análisis espacial requiere establecer supuestos o sacar conclusiones sobre los datos que describen las relaciones espaciales o las interacciones.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS BASE DE DATOS ALFA NUMÉRICA

La conformación de la base de datos alfanumérica representada en la tabla 1, y que dio sustento a la base conformada por este proyecto, llevo un largo proceso de análisis y depuración. En primer lugar, se procedió a compatibilizar las dos bases de datos principales que darán en definitiva sustento y exactitud al SIG. Para ello se fusionaron las bases de datos catastrales de la Provincia y la del Municipio. Para tal fusión se tuvo en cuenta como campos vinculantes la nomenclatura catastral (valor único y representativo de cada parcela, dado por un carácter alfanumérico que representa sección, manzana y parcela). En la base fusionada resultante se conservaron aquellos campos que identifican y caracterizan a la parcela, tanto para la Provincia como para el Municipio. Se depuro de la base Provincial, aquellos atributos que tienen que ver con datos fiscales. De la base municipal, se opto por dejar aquellos campos que tienen que ver con la caracterización tributaria del municipio, que podría servir a futuro para hacer algún tipo de análisis en cuanto a la situación tributaria de la parcela y el titular. Una aplicación importante sería la posibilidad de hacer un revaluó tributario en base a esta nueva cartografía grafica y bases alfanuméricas.

TABLA 1 : VARIABLES ALFANUMERICAS						
	VARIABLE	ATRIBUTO	DEFINICION PRACTICA	TIPO CAMPO	EXTENSION	VALOR POR DEFECTO
1	EJIDO	D	Superficie	N	9	
		D	Perímetro	N	9	
		D	Nombre	A	255	
2	MANZANA					
		D	Superficie	N	9	
		D	Perímetro	N	9	
		D	Nombre	A	255	
		D	Sección	N	2	
3	PARCELA	I	Id parcela	N	6	
		D	Área	N	255	
		D	Perímetro	N	255	
		CP	Padrón municipal	N	9	
		CP	Padrón provincia	N	9	
		D	Sección	N	2	
		D	Manzana	N	9	
		D	Parcela	N	6	
		CS	Nomenclatura catastral	A	18	
		D	Valor terreno	N	18	0
		D	Valor propiedad	N	18	0
4	PROPIETARIOS					
		C	Id parcela	N	9	
		D	Nombre	A	255	
		D	Domicilio postal	A	255	0
		D	Domicilio	A	255	

			real			
5	ACTIVIDAD COMERCIAL					
		C	Id parcela	N	9	
		CP	Legajo	N	6	
		CP	Padrón municipal	N	9	
		D	Rubro	A	255	0
		D	Domicilio	A	255	
		D	Renovación	A	9	0
		D	Numero medidor	N	9	0
6	PILETAS RECREACIÓN					
		C	Id parcela	N	9	
		C	Padrón municipal	N	9	
		D	Tipo	A	255	0
		D	Declarada	A	255	0
		D	Detectada	A	2	0
7	RELEVAMIENTO COMERCIO					
		C	Id parcela	N	9	
		D	Fecha	F	6	
		D	Legajo	N	9	
		C	Padrón	N	9	
			Inspector	A	255	0
	Rubro	A	255	0		
8	EDIFICACIÓN					
		C	Id parcela	N	9	
		D	Superficie	N	9	
		D	Perímetro	N	9	
		D	Tipo	A	255	0
		D	Declarada	A	2	0
9	RIO					
		D	Longitud	N	9	
10	FERROCARRIL					
		D	Longitud	N	9	
11	CALLE					
		D	Nombre	A	255	0
		D	Longitud	N	9	0
		D	Numeración	N	6	0
12	ALUMBRADO PUBLICO					
		D	Tipo	A	18	0
13	ARBOLADO					
		D	Perímetro	N	9	
		D	Superficie	N	9	
		D	Tipo	A	18	0
14	MEDIDORES-AGUAXMEDIDOR					
		C	Id parcela	N	9	
		D	Medidor nº	N	9	0
		D	Ruta	N	9	0
		D	Consumo mes	N	6	0
		D	Deuda	N	9	0

1	AGUA	SIN				
5	MEDIDOR		C	Id parcela	N	9
			D	Deuda	N	9
						0
1	PLAYA					
6	ESTACIONAMIENT		C	Numero padrón	N	9
	O		D	Capacidad	N	4
			D	Beneficio tributario	A	2
						0
1	USOS NIVEL					
7	MANZANA		D	Superficie	N	9
			D	Perímetro	N	9
			D	Usos	A	18
						0
1	PLANTA					
8	TRATAMIENTO		D	Perímetro	N	9
	EFLUENTES		D	Superficie	N	9
1			D	Descripción	A	255
						0
1	PLANTA					
9	POTABILIZACIÓN			Superficie	N	9
				Perímetro	N	9
				Descripción	A	255
						0
2	AEROPUERTO					
0			D	Superficie	N	9
			D	Perímetro	N	9
			D	Descripción	A	255
						0
2	VIALIDAD					
1	URBANA		D	Longitud	N	9
			D	Tipo	A	18
			D	Fecha	F	6
						0
2	BARRIOS					
2			D	Superficie	N	9
			D	Perímetro	N	9
			D	Nombre	A	255
						0
2	RED CLOACAL					
3			D	Longitud	N	9
			D	Nº RED	N	9
			D	Díámetro caño	N	3
			D	Fecha	F	6
						0
2	RED AGUA					
4	POTABLE		D	Longitud	N	9
			D	Nº RED	N	9
			D	Díámetro caño	N	3
			D	Fecha	F	6
						0
2	PLANTA					
5	TRATAMIENTO					
	RESIDUOS		D	Área	N	9
	DOMICILIARIOS		D	Perímetro	N	9
			D	Descripción	A	255
						0
2			D	Fotos	L	
						0

8	RED TRANSPORTE PÚBLICO PASAJEROS					
		D	Línea	A	3	
		D	Longitud	N	9	
2 9	ÁREAS CÓDIGO URBANÍSTICO Y EDIFICACIÓN					
		D	Área urbanismo	A	3	0
		D	Tipo edificación	A	18	0
		D	Descripción	A	255	0
		D	Superficie	N	9	
		D	Perímetro	N	9	
3 3	ESCUELAS					
		D	Nombre	A	255	0
		C	Id parcela	N	6	
		D	Descripción	A	255	0
3 4	COMISARIAS					
		C	Id parcela	N	6	
		D	Descripción	A	255	0
3 5	CENTROS SANITARIOS					
		C	Id parcela	N	6	
		D	Tipo	A	18	0
		D	Complejidad	A	18	0
		D	Descripción	A	255	0
REFERENCIAS:						
TIPO DE CAMPOS: N: NUMERICO, A: ALFANUMERICO, T: TEXTO, F: FECHA						
ATRIBUTO: I: IDENTIFICACION, C: CLAVE, CP: CLAVE PRINCIPAL, CS: CLAVE SECUNDARIA, D: DESCRIPCION						
TIPO DE DATOS: TEXTO, NUMERICO, FECHA, AUTONUMERICO, MONEDA, HIPERVINCULO, DATOS ADJUNTOS						

6. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES GRÁFICAS

Luego de un proceso de generación, transformación y compatibilización de las bases gráfica, se conformaron los shape que dan sustento a la cartografía digital básica, que representa un plano legible, identificable y representativo del espacio geográfico bajo estudio. Asimismo, a efectos de poder realizar análisis espacial, se procedió en todos los casos a la georeferenciación y creación topológica. La georeferenciación tiene como marco de Referencia la red POSGAR 94 (Posiciones Geodésicas Argentinas) que materializa al Sistema WGS84 y el sistema de proyección cartográfico es Gauss Krüger una adecuación del sistema Universal Transversa Mercator (UTM).

TABLA 2: VARIABLES GRAFICAS			
1	Ejido urbano	POLY	Describe el limite administrativo del ejido urbano
2	Manzana	POLY	Describe el límite de la manzana y su identificación
3	Parcela	POLY	Describe el límite parcelario y su identificación. Será la unidad de análisis menor juntamente con la edificación
4	Edificación	POLY	Describe los límites de la edificación dentro de cada parcelario
5	Rio	LINE	Describe los limites naturales del rio
6	Ferrocarril	LINE	Describe los limites de las vías del ferrocarril
7	Calle	LINE	Describe el callejero con las especificaciones de nombre y altura
8	Alumbrado	POINT	Define la ubicación del alumbrado publico

	publico		
9	Arbolado	LINE	Describe la delimitación del arbolado según fotointerpretación
10	Comercio	POINT	Describe y define la actividad comercial relacionada con el parcelario dentro del ejido urbano
11	Medidores- Aguaxmedidor	POINT	Define la ubicación de los medidores de agua potable, vinculada con la red y el parcelario
12	Agua sin medidor	POINT	Define el abastecimiento de agua sin medidor, vinculada con la red y el parcelario
13	Playa estacionamiento	POLY	Describe y define la actividad comercial de las playas de estacionamiento relacionada con el parcelario dentro del ejido urbano
14	Usos nivel manzana	POLY	Describe y define los usos del suelo relacionado con el manzanero
15	Planta tratamiento efluentes	POLY	Define la ubicación de la planta de tratamiento de efluentes de la red de alcantarillado
16	Planta potabilización	POLY	Define la ubicación de la planta de potabilización de agua relacionada con la red de distribución
17	Aeropuerto	POLY	Define la ubicación del aeropuerto
18	Vialidad urbana	LINE	Define y describe la vialidad urbana
19	Barrios	POLY	Define y describe los barrios
20	Red cloacal	LINE	Define y describe la red de distribución cloacal
21	Red agua potable	LINE	Define y describe la red de distribución de agua potable
22	Plantaresiduos domiciliarios	POLY	Define la planta de tratamiento de residuos domiciliarios no patológicos
23	Red transporte público pasajeros	LINE	Define y describe la red de transporte urbano de pasajeros
	Áreas código urbanístico y edificación	POLY	Define y describe las áreas definidas por el código de urbanismo. Define las áreas definidas por el código de edificación
27	Imagen landsat	RASTER	Imagen Landsat TM del ejido urbano
28	Escuelas	POINT	Define y describe las escuelas
29	Comisarias	POINT	Define y describe las comisarias
30	Centros sanitarios	POINT	Define y describe los centros sanitarios

7. PROCESOS UTILIZADOS Y RESULTADOS

La fuente de información general para la cartografía digital, fueron archivos Kmz con la base grafica y alfanumérica a nivel parcelario, cedida por la Dirección General de Catastro y Tierras Fiscales del Gobierno de la Provincia de San Luis. Esta base resulto de la restitución planialtimétrica escala 1:2.000 de un vuelo aerofotogrametrico realizado por la Empresa Aeroterra S.A en el año 2001. Esta base cumple con estándares cartográficos aceptables, dentro de una precisión 0.30 m. Para la conformación de la base grafica y alfanumérica en formato shape, se migro y conformo desde una base de datos kzm el parcelamiento incluido su edificación y usos, de las 12 secciones administrativas municipal. En cuanto a la base de datos alfanumérica, se importaron bases de datos

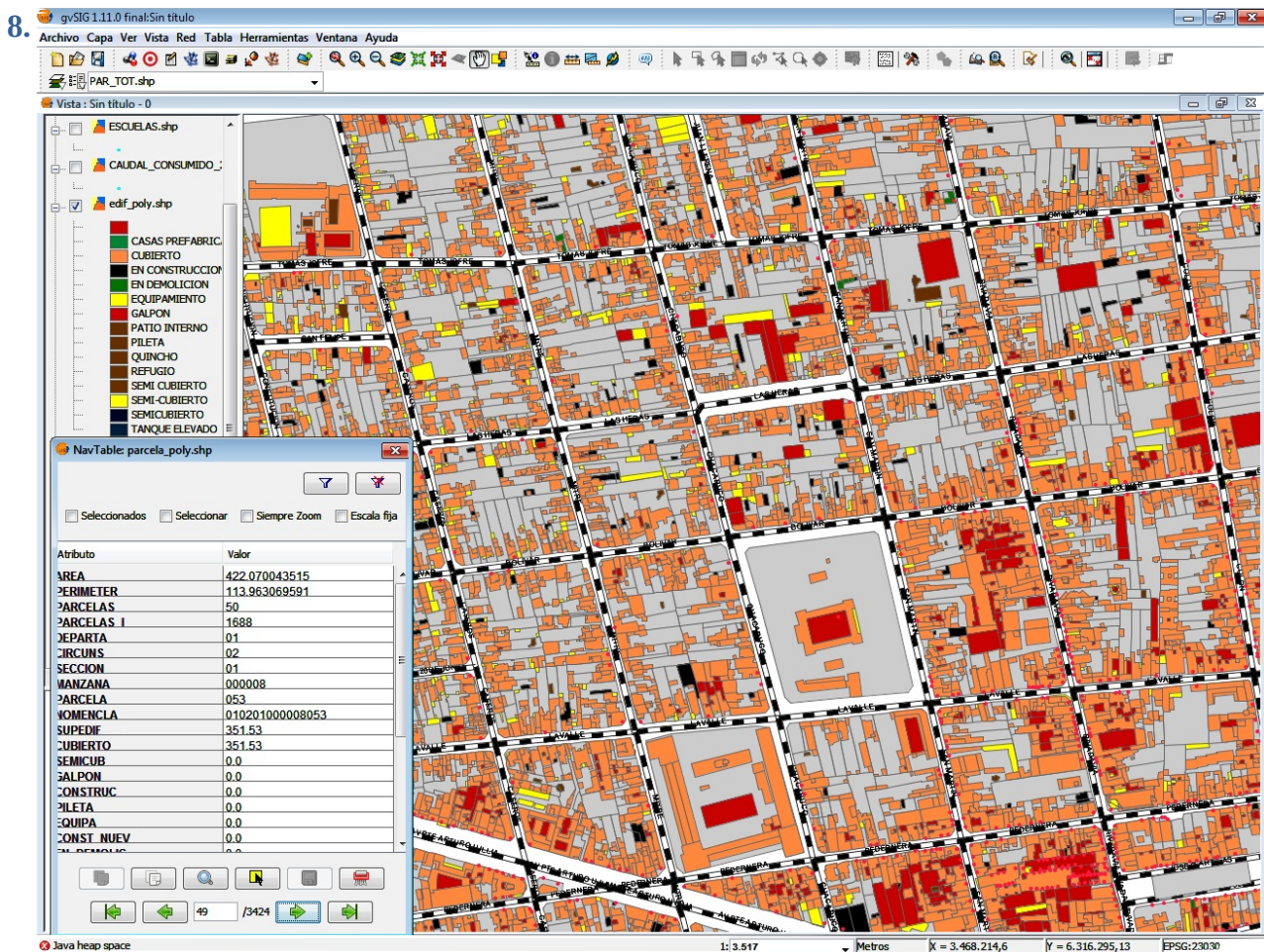
de fuentes diversas, que tuvieran como campos obligatorios el número de padrón de la parcela (tanto municipal como provincial), o bien la nomenclatura catastral (sección, manzana y parcela). De tal manera, se podría relacionar y fusionar con las bases gráficas de las parcelas. En el caso de datos de puntos acotados, se tomó como campo de referencia las coordenadas geográficas que da el GPS. Así, se pudo también ligar a la cartografía base generada.

El análisis geoestadístico es utilizado para analizar y predecir los valores asociados a los fenómenos espaciales o espacio-temporal. Incorpora las coordenadas en el espacio (y en algunos casos el tiempo) de los datos a analizar. Muchas herramientas geoestadísticas se desarrollaron originalmente como un medio práctico para describir los patrones espaciales e interpolar los valores de los lugares donde las muestras no fueron tomadas. Estas herramientas y métodos han evolucionado desde entonces, no sólo para proporcionar los valores interpolados, sino también las medidas de incertidumbre para esos valores. La medición de la incertidumbre es fundamental para la toma de decisiones, ya que proporciona información sobre los posibles valores (resultados) para cada lugar y no sólo un valor interpolado. El análisis geoestadístico también ha evolucionado a partir de la incorporación de múltiples variables, y ofrece mecanismos para incorporar datos secundarios que complementan una variable de interés primaria (posiblemente escasa), lo que permite la interpolación más precisa. Es así que en ciertos casos, la exploración de los datos nos brinda una aproximación de la distribución espacial de los datos y su relación con las medidas de tendencia central. Esto permite en ciertos casos hacer correcciones. Por lo anterior, las bases de datos alfanuméricas, en particular aquellas que procedían desde toma de datos manuales (por operador), tal es el caso de las mediciones de agua potable, se procedió a su depuración y compatibilización luego de un análisis geoestadístico de datos.

En la figura 1, se muestra una vista parcial, donde aparece representado el parcelamiento catastral y la edificación a nivel manzana. La cantidad de parcelas que conforman las 12 unidades administrativas del municipio, llegan a las 47.651. En tareas futuras queda la actualización parcelaria mediante la restitución de imágenes Ikonos.

Establecer un grado de avance en cuanto a lo logrado, es un tanto difícil, pues los alcances finales en la conformación de un catastro multifinanciado completo son casi ilimitados. Solo resta llegar al convencimiento que la implementación de este tipo de catastro, es lograr un cambio de paradigmas, consolidando alianzas entre los sectores públicos y privados, evitando la necesidad imperiosa de nuevos ni mayores recursos financieros y tecnológicos. En esta alianza, dichos recursos, incluso los datos e información, pasan a ser compartidos. (Erba, Diego A. 2007, op cit).

Fig1. Se muestra una vista parcial del parcelamiento, correspondiente a la sección 1. Se muestra además el shape que representa la edificación.



APLICACIONES FUTURAS

Como principal aplicación futura de este curso y en particular del proyecto, es que en la Provincia de San Luis (estimo que en la mayoría de los municipios del País), las debilidades que presentan los municipios en cuanto al manejo de información geoespacial y utilización de tecnologías SIG, no le permiten cumplir con las misiones y funciones de atender de manera adecuada, tal es la planificación y ordenamiento territorial. Estas herramientas de análisis geográfico, mas allá de las aplicaciones tributarias, podrían posibilitarle desarrollarse de una manera más sustentable. Así es que la gestión en este sentido, ofreciendo estas aplicaciones, será un desafío promisorio.

9 - BIBLIOGRAFÍA CITADA

Erba, Diego A, (2007). Catastro Multifinalitario aplicado a la definición de políticas de suelo urbano. Editor y Organizador Diego Erba. Lincoln Institute of Land Policy.

Gooldchild, Michael F. y Haining, Robert P. (2005). SIG y Análisis Espacial: perspectivas convergentes. Investigaciones Regionales.