

AUTOMATIZACION DE LA INFORMACION PARA LAS OFICINAS MUNICIPALES DE CATASTRO URBANO

Douglas A. Ruíz Chataing
División de Catastro

El Catastro, es un proceso (Estadístico, Técnico, Científico, Jurídico y Administrativo), que conlleva a la formación del inventario o censo de la riqueza inmobiliaria de un área determinada, con el fin de conocer su situación física, jurídica y sus condiciones económicas; todo lo cual origina consecuencias de orden socioeconómico y fiscal para la comunidad, constituyéndose en elemento insoluble de juicio para la Planificación Integral del área estudiada.

Si las Oficinas Municipales de Catastro, cumplen con las labores y funciones que se le atribuyen por Ley, recaben de otras dependencias como las prestadoras de servicios públicos, Ministerio, Institutos, entes inmobiliarios o financieros, etc., a la vez que cumplan con las actividades de conservación y actualización catastral, serán fuente de información confiable para la toma de decisiones y análisis por parte de las autoridades u demás oficinas municipales, estatales y nacionales de los diferentes organismos, especialmente los encargados de la planificación (ver figura N° 1).

Como se puede observar, el Catastro bien elevado es un instrumento primordial para la planificación, toma de decisiones, gestión de servicios, etc., que permitirá un proceso continuo y dinámico de orientación del crecimiento ordenado, que ahorraría tiempo en la búsqueda de información incompleta y muchas veces desactualizada en diversos organismos que actualmente a motus proprio buscan la información necesaria a un mayor costo de resultados no satisfactorios.

Muy a pesar de lo dicho anteriormente, la mayoría de las Oficinas de Catastro no lo lograran el fin que las crea y la meta que se les asigna es meramente fiscalista, por lo que normalmente no están dotadas de buenos equipos y personal idóneo, para que realicen un Catastro Integral que sirva de apoyo a toda la labor municipal y en especial a la planificación urbana y plan de obras de la ingeniería municipal.



El proceso convencional utilizado para la formación del catastro, tiene muchas limitaciones debido a que consiste en la compilación manual de las hojas de planos donde se copia la información restituida sobre un manuscrito de base estable, o información proveniente de los levantamientos de campo.

Estos mapas no tienen flexibilidad, ya que se limitan gráficamente a una operación específica y no quedan disponibles para ningún tipo de manipulación o análisis por computadora.

Adicionalmente también existe el problema de que esta actividad requiere de una importante cantidad de mano de obra, y por lo general ocurre en un ambiente donde la carga de trabajo fluctúa afectándose el horario de trabajo, la calidad de vida de los resultados y por supuesto la economía de los entes responsables.

Si bien en casi todas las oficinas de catastro hacen uso o lo han hecho alguna vez de la información registral, el Registro Público no hace uso del soporte catastral, para garantizar los derechos que existen o son incorporados a esta institución jurídica.

Amén de otras numerosas causas que mantienen a las Oficinas de Catastro sumidas en un caso de funcionamiento, donde hay duplicidad, heterogeneidad, dispersión, desactualización y deficiencia de la información procesada, actualmente ante tantas exigencias a las que están siendo sometidas, dadas las mayores responsabilidades que tienen la autoridades Municipales, debido a su mayor autonomía y poder de decisión a nivel local, estas enfrentan problemas de requerimientos de dato y planos que no están en capacidad de generar, por lo que cabe preguntarse lo siguiente:

¿Cómo pueden generar informes limitados sobre áreas específicas rápida y confiablemente?

¿Cómo pueden crearse planos base y temáticos, en cantidad y en poco tiempo, según sean las exigencias para el análisis de situaciones, disponiendo de poco personal especializado?;

¿Cómo pueden mantener y actualizar constantemente estos planos e información sin que su uso permanente los deteriore o los dañe?; etc.

Resulta casi siempre imposible responder a estas preguntas, pensando en obtener resultados por los métodos tradicionales y convencionales, siendo necesario pensar en soluciones más radicales a estos problemas donde se aprovechen los avances de la tecnología moderna.

Por otro lado, los profesionales responsables de las oficinas de catastro, ingeniería, planificación, sindicatura, etc., el municipio, así como los técnicos de organismos y compañías privadas con áreas de influencia local requieren que la información del espacio geográfico de su interés, sea presentado

temáticamente en distintas formas de escala, además de ser ubicados en forma precisa.

La automatización de los procesos basada en técnicas de micro procesadores, permite el desglose de la información, en elementos como lo son los puntos, líneas, áreas y unidades tridimensionales, cada uno conteniendo atributos particulares a ser almacenados, combinados, clasificados y dibujados, a una escala adecuada y de acuerdo a la variedad de aplicaciones de los usuarios, no solo en catastro, sino en la planificación urbana, servicios públicos y ordenamiento.

Ante este planteamiento, cabe preguntarse cuantos organismos o entes vinculados con el catastro, tienen equipo de computación o aún mejor, S. I. G. dispuestos en las oficinas encargadas de llevar el catastro o inventario de los inmuebles de su particular interés.

En Venezuela, el nivel de automatización de esta actividad en forma general está muy poco desarrollada, ya que si observamos el cuadro y gráfico siguiente podemos corroborar esta afirmación:

| Alcaldías/ Organismos públicos | Número de Alcaldías y Organismos | Con oficinas de Catastro/ Inventario | Sin oficinas de Catastro/ Inventario | Con Equipos PC para la Actividad | Con S. I. G. para la Actividad |
|--------------------------------------|--|---|---|---|--------------------------------------|
| Alcaldías | 282 | 152 | 130 | 20 | 0 |
| Organismos públicos | 54 | 40 | 14 | 26 | 12 |
| Total | 336 | 192 | 144 | 46 | 12 |

Fuente: Elaboración propia con base a información de FUNDACOMUN, División de Catastro y Experiencia en la comisión SICUP de MINDUR.

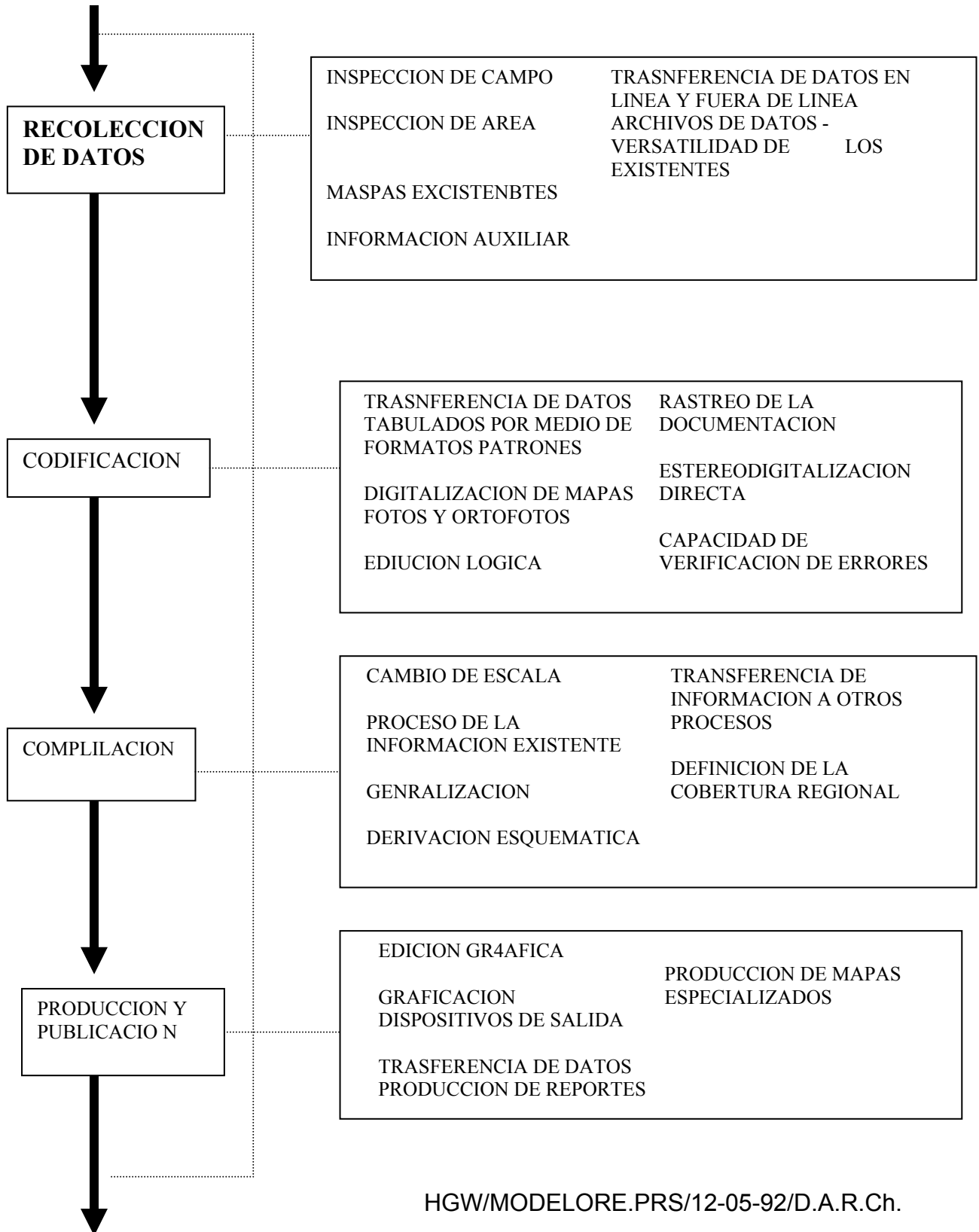
De las 152 Alcaldías que poseen OMCU en el país, las que tienen equipos de computación en estas oficinas son apenas el 13%, y ninguna hasta los momentos tiene Sistemas de Información Geográfica.

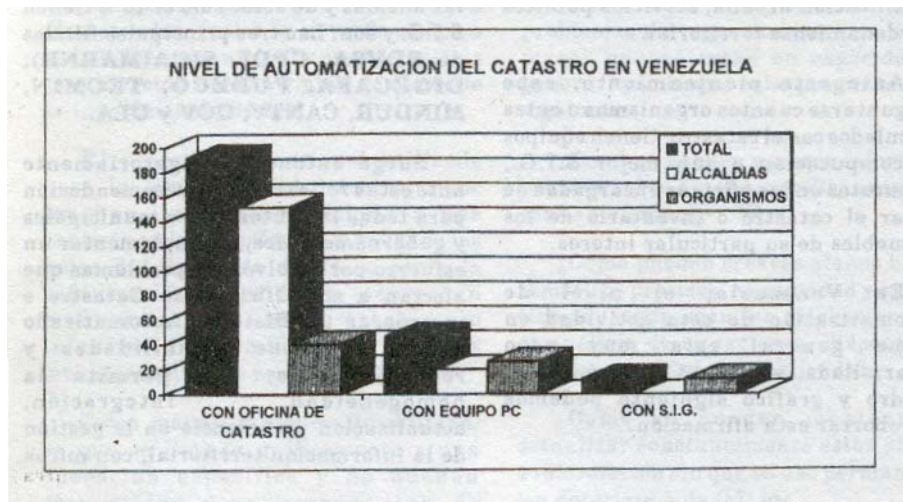
De los 40 Organismos públicos existentes con oficinas para el catastro el 65% tienen equipos de computación en las mismas y de estos sólo el 46% tienen S. I. G. y son: Las tres principales filiales de PDVSA, CPDI, SICA (MARNR), DIGECAFA, FUDECO, TECMIN, MINDUR, CANTV, UCV y ULA.

Surge entonces obligatoriamente ante estas reflexiones, la recomendación para todas las autoridades municipales y gubernamentales, de implementar un esfuerzo por resolver los problemas que afectan a sus oficinas de Catastro e incorporar un Sistema Automatizado acorde con sus posibilidades y requerimientos, que permita, la homogeneidad, integración, actualización y eficiencia en la gestión de la información territorial, con miras a funcionar como soporte a la integración de la actividad catastral a nivel nacional.

AUTOMATIZACION DEL CATASTRO

FIGURA 2
MODELO RELACIONAL
PROCESO DE GENERACION AUTOMATICA DE INFORMACIÓN



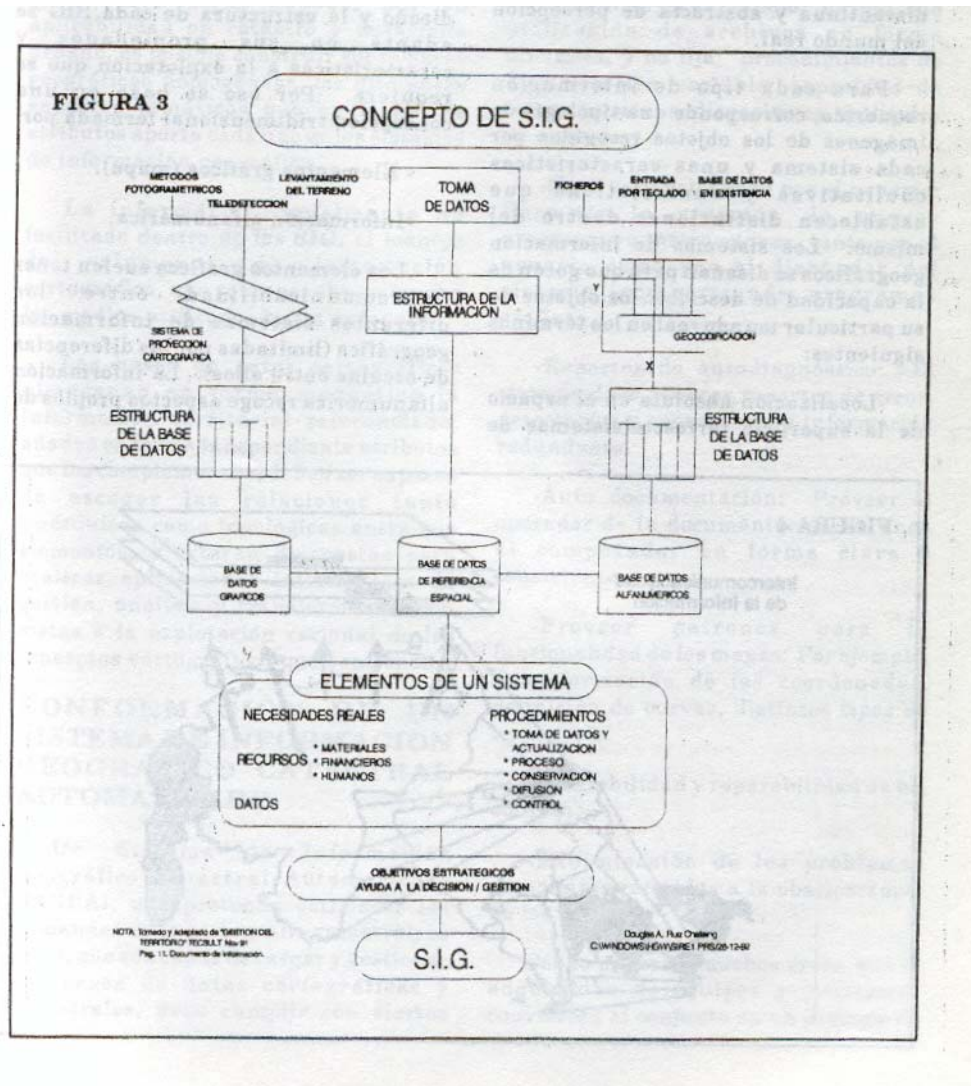


Un Sistema Automatizado ejecutivo de Información Catastral (Figura N°2), debe lograr reunir como mínimo las siguientes características:

- Poner una instalación para el manejo de una base de datos donde se almacenen y restituyan gran número de atributos o variables alfanuméricas y gráficos.
- Ofrecer el equipo necesario para la recolección de datos de cada elemento.
- Capacidad para generar reportes y mapas de cualquier área deseada, con lata calidad y escala apropiada, de acuerdo a las necesidades de los usuarios, es decir, que sea bastante flexible para la recopilación, almacenamiento y presentación de mapas
- Disponer de las instalaciones pertinentes para la selección, clasificación, modelaje y manejo de los datos, para la mejor coordinación de planes y de la administración de la información.
- Tener capacidad de compatibilidad con bases de datos preexistentes, basadas en lenguaje como basic, dbase, cliper, cobol, foxpro, fortran, etc.

Como se puede observar en la figura N° 2, el proceso de generación automática por medio de un sistema como el descrito, aunque es secuencial permite acceder aleatoriamente cualquiera de las etapas de creación, mantenimiento y actualización de la información.

A través del método de digitalización y software con sistema gráfico interactivo, la información extraída de las fotografías aéreas o de lagunas otras fuentes de imágenes, se almacena en un archivo computarizado de administración de información (Base de Datos Geográficos) y puede usarse en aplicaciones administrativas diversas de forma multidisciplinaria (ver figura N° 3). Estos son los que popularmente se han dado por llamar S. I. G.



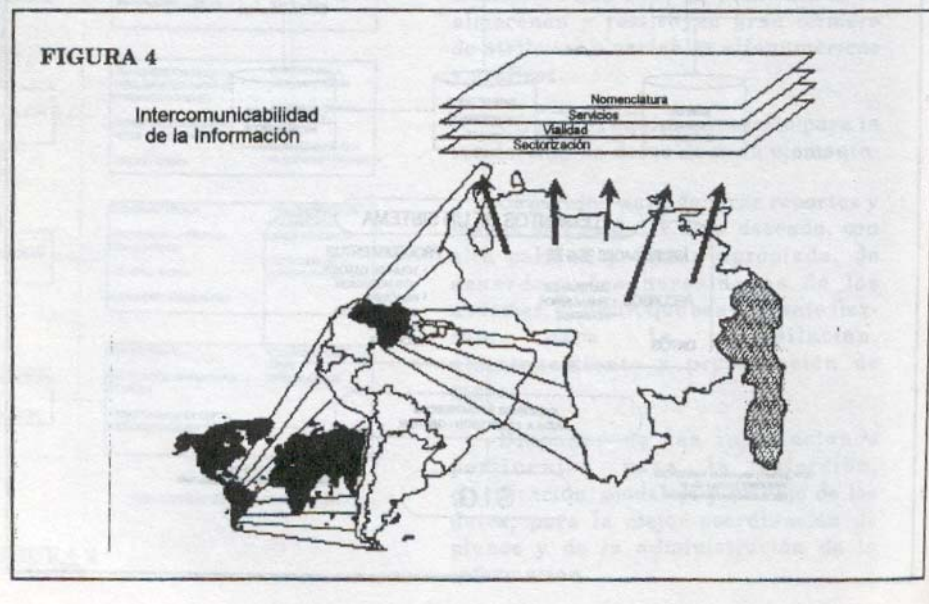
LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (S. G. I.)

Un S. I. G. es un sistema de información territorial que permite el proceso y la utilización interactiva de las bases de datos geográficos y descriptivos referidas a una misma base geográfica. Los sistemas de información construyen imágenes de la realidad bajo la forma de datos que visualizan de formas discontinua y abstracta de percepción del mundo real.

Para cada tipo de información requerida, corresponde una tipología de imágenes de los objetos recogidos por cada sistema y unas características cualitativas que establecen distinciones dentro del mismo. Los sistemas de información geográficos se diseñan para que gocen de la capacidad de describir los objetos de su particular mundo.

- Localización absoluta en el espacio de la superficie terrestre (sistemas de coordenadas).
- Descripción de su forma bi o tridimensional y referencia respecto ala sistema de coordenadas elegido (geometría).

- Información clasificadora y calificadora. Aspectos inherentes del objeto cartográfico (atributo).
- Relaciones espaciales con los demás objetos de su entorno (tipología). Tal diseño y la estructura de cada SIG se adapta en sus propiedades y características a la explotación que se requiere. Por eso se basa en una concepción tridimensional formada por:
 - Elementos gráficos (mapa)
 - Información alfanumérica



Los elementos gráficos suelen tener inter comunicabilidad entre los diferentes sistemas de información geográfica (limitadas por las diferencias de escalas entre ellos). La información alfanumérica recoge aspectos propios de cada SIG y es consubstancial con los usos del mismo.

No obstante basándose en la identificación de elementos gráficos coincidentes de diferentes SIG, tal información es transversable (ver Fig. N° 4).

En la actualidad tales intercambios se han fomentado por el ahorro de esfuerzos que significa, hasta tal punto que, entre otras causas, por su aplicabilidad el catastro y desarrollo urbano, es posible construir sobre bases geográficas homogéneas, los diferentes aspectos temáticos que en forma de atributos aporta cada uno de los sistemas de información.

La informática, igualmente ha facilitado dentro de los SIG, el manejo de volúmenes de información cartográfica, que sobrepasaba en mucho los medio utilizados hasta entonces.

Las bases de datos cartográficos almacenadas en forma magnética la información territorial referenciada; añaden en forma independiente atributos que los complementaban; Deben ser capaces de escoger las relaciones tanto jerárquicas como tipológicas entre sus elementos, y estarán dispuestas para

realizar aplicaciones informáticas de gestión, análisis y transformación con vistas a la explotación racional de los conceptos cartográficos que contienen.

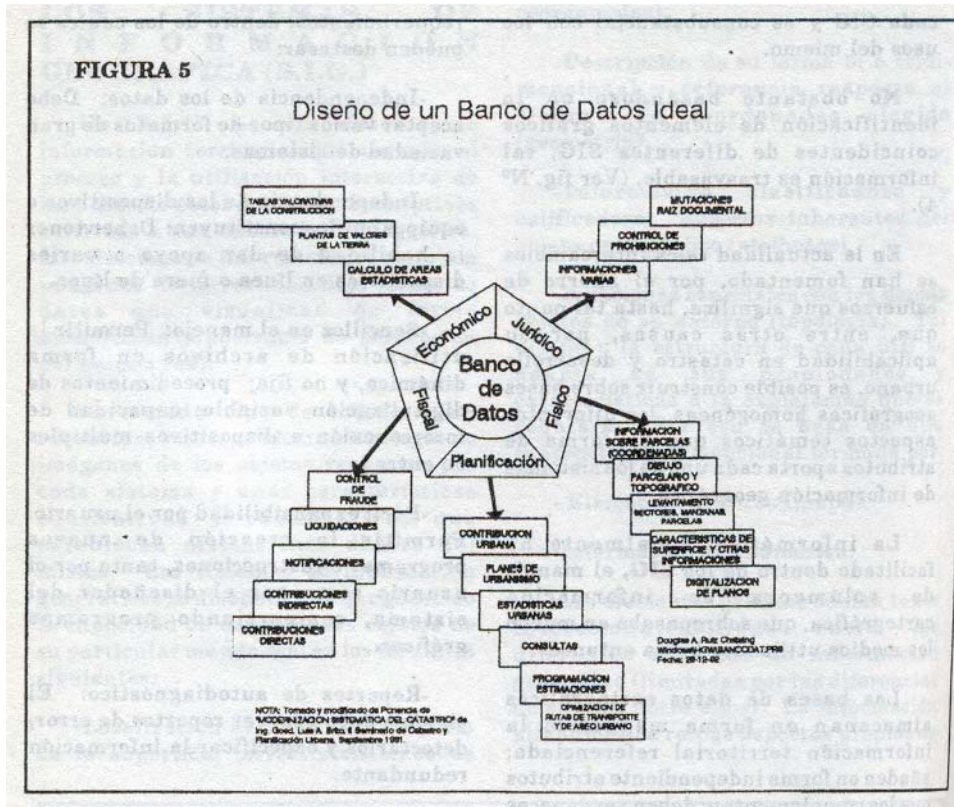
CONFORMACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO CATASTRAL AUTOMATIZADO

Un Sistema de Información Geográfico Catastral Automatizado (SIGGA), que pretenda satisfacer las demandas de la cartografía catastral, es decir, que sea capaz de cargar y gestionar las bases de datos cartográficas y catastrales, debe cumplir con ciertos requerimientos dentro de los cuales se pueden destacar:

- Independencia de los datos: Debe aceptar varios tipos de formatos de gran variedad de sistemas.
- Independencia de los dispositivos o equipos que los constituyen: Deben tener la habilidad de dar apoyo a varios dispositivos en la línea o fuera de la línea o fuera de la línea.
- Sencillez en el manejo: Permitir la utilización de archivos en forma dinámica, y no fija; Procedimientos de digitalización variable; capacidad de interconexión a dispositivos múltiples de entrada.
- Fácil expansibilidad por el usuario: Permitir la creación de nuevos programas e instrucciones, tanto por el usuario como por el diseñador del sistema, compartiendo programas gráficos.
- Reportes de auto diagnóstico: El sistema debe generarse reportes de error, detectarlos y especificar la información redundante.
- Auto documentación: Proveer al operador de la documentación en línea al computador en forma clara y consistente.
- Proveer patrones para la funcionalidad de los mapas: Por ejemplo; Transformación de las coordenadas, definición de curvas, distintos tipos de textos, etc.
- Confiabilidad y reparabilidad de los equipos.
- Minimización de los problemas económicos referidos a la obsolescencia de los equipos.

Por lo general, muchos creen que la adquisición de equipos y programas convierten al conjunto en un Sistema de Información Geográfico con fines catastrales, cuando en realidad para que este sea exitoso, requiere de un plan previo a su ejecución para la actualización de la información catastral, esquemas de recolección de la información apropiados, personal entrenado para operar y mantener el sistema y por último, un entendimiento claro de la funcionalidad del sistema, en una visión de conjunto hacia el esfuerzo para la creación y mantenimiento del catastro municipal.

Los Sistemas de Información Geográfica, potencian la eficacia de las Bases de Datos Cartográficas Catastrales (BDCC), que recogen la información normalmente reflejada en la cartografía catastral, al conectarlas informáticamente con las tablas de las Bases de Datos Alfanuméricas Catastrales (BDAC), residentes en los equipos informáticos de gestión (ver figura N°5).



El SIGCA sitúa sus instrumentos y métodos alrededor del núcleo formado por los (BDCCA), dotándose con una gran capacidad de tratamiento de la información espacial, tanto en el aspecto analítico como en la capacidad de generar las relaciones tipológicas y jerárquicas.

Los objetos cartográficos con sus relaciones tipológicas y espaciales y los atributos y características que los definen, que han de asociarse de manera integral para conseguir la potencia en la gestión propia del concepto de los SIG.

CONFIGURACION DEL S. I. G. C. A.

Si entendemos configuración, como al conjunto de elementos que conforman el sistema automatizado, tendremos que este constan de dos partes que se complementan entre sí, que son los equipos, comúnmente denominados hardware y por el otro lado esto los programas, denominados software. En conjunto conforman un ente homogéneo, para de esa forma en conjunto, con los otros elementos del sistema, enfocarse hacia la función principal de la oficina de catastro que es la formación y manteniendo de la información catastral.

Referente al hardware y software, podemos afirmar que el número de empresas fabricantes o desarrolladoras de los mismos es apreciable, así como el número de productos relacionados que esas compañías introducen al mercado cada año conjuntamente con ofertas de paquetes integrales de entretenimiento instalación, materiales, accesorios, etc.

En relación a los equipos, estos se pueden categorizar en tres equipos, necesarios para la implementación del sistema automatizado para catastro:

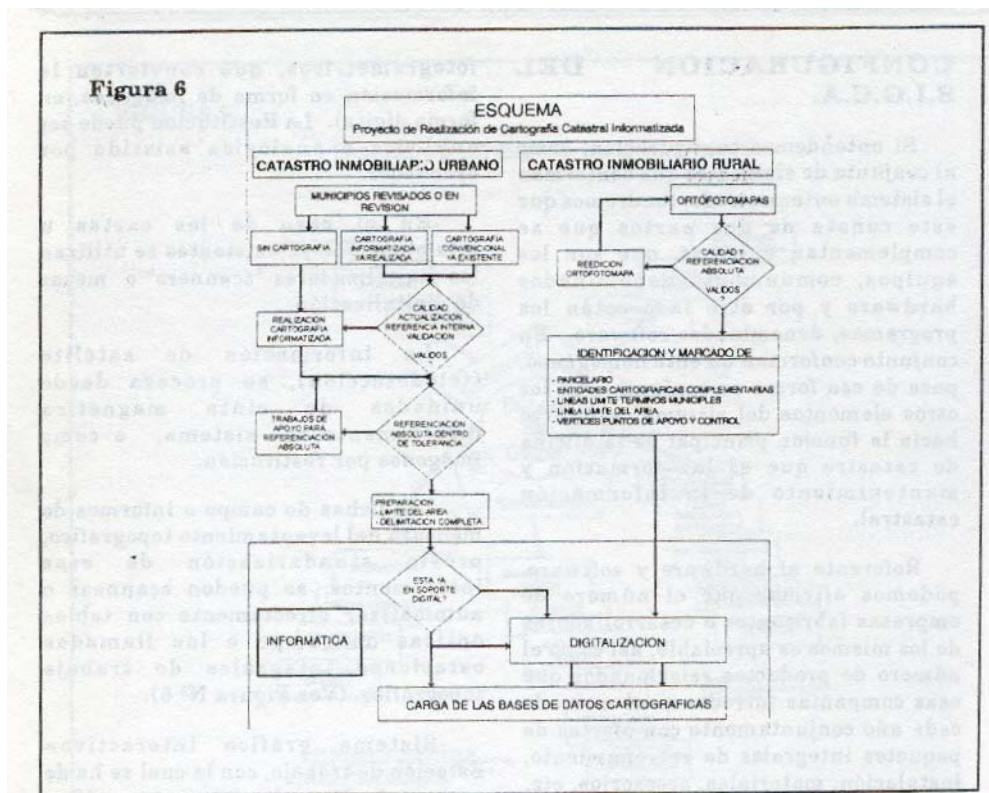
- Equipos de entrada = Los cuales los que permiten que la información disponible sea introducida al sistema. Dependiendo de la forma que tenga la información, su ingreso para la generación de la base de datos, requerirá de un equipo diferente.

Si la formación catastral se obtiene por fotografía aérea, satélite, mapas ya existentes o datos de campo, para cada uno de estos tipos de información, existe un dispositivo que permite rápida y eficientemente la recopilación e incorporación al sistema.

- Para las fotografías aéreas, se utilizan los estereo restituidores fotogramétricos, que convierten la información en forma de imágenes, en forma digital. La Restitución puede ser analítica o analógica asistida por ordenador.
- En el caso de las cartas u ortofotomapas ya existentes se utilizan los digitalizadores "scanners" o mesas de digitalización.
- La información de satélites (teledetección), se procesa desde unidades de cinta magnética directamente al sistema, o como imágenes por restitución.
- Las fichas de campo o informes de mensura del levantamiento topográfico, previa estandarización de esos instrumentos, se pueden scannear o automatizar directamente con tablas ópticas de campo o las llamadas estaciones integrales de trabajo (ver Figura N°6).
- Sistema gráfico interactivo = Estación de trabajo, con la cual se ha de generar la base de datos geográfica catastral, cuya variedad es muy grande y su escogencia depende principalmente del tamaño o proporción del trabajo a realizar, perspectivas futuras, costo, capacidad de ser expandido, etc.

Son estos los que logran la interacción inmediata entre la base de datos catastral (alfanumérica) y la base de datos gráficos para conformar la base de datos de referencia espacial. Es necesario aclarar, que cuando se trabaja en forma gráfica en computación, la cantidad de información es varias veces mayor que la producida por la información alfanumérica. Dicho mas claramente, un computador que para cualquier otra actividad como la administrativa, labores comerciales o de cálculo, se considere muy eficiente,

para la ejecución gráfica (mapas y planos a diferentes escalas) 1 queda totalmente limitado.



Adicionalmente el sistema debe tener capacidad de almacenamiento tanto en cinta, como en disco, preferiblemente con distintos tamaños y capacidades, además de tener capacidad de concentrarse en múltiples sistemas entrada y de salida.

Son estos equipos con los cuales se pueden ver cualquier sección de la base de datos rápidamente e introducir modificaciones. Estas están conformadas por una o dos pantallas que pueden mostrar información gráfica o no gráfica; tablero de digitalización y trabajo gráfico y por último que permute la entrada de mensajes y datos.

Aunado a lo anterior, los equipos o estaciones de trabajo tienen inteligencia local propia, aunque estén conectadas a otros equipos, con lo cual pueden lograr ciertas actividades independientemente del sistema de referencia espacial, como son acercamientos, rotaciones, etc.

- Equipos de salida = Lo que constituyen los trazadores automáticos de planos e impresoras, con los cuales se obtienen los productos se obtienen los productos finales, resultados de todo el proceso de captura, actualización y procesamiento de la información.

Estos también llamados graficadores o delineadores (del inglés "PLOTETER"), su variedad es también grande, destacando dos tipos que difieren en relación al tipo de funcionamiento.

- El de plumillas (una o varias) y con capacidad de cambio de colores.
- El que funciona como una copiadora, es muy rápida y precisa, pero limitada en cuanto a color.

Su utilización dependerá de los resultados que se espera, es decir, cuando se pretenden buenos originales, se utiliza el de plumilla, y cuando se requieren copias rápidas, el de segundo tipo.

En relación a las impresoras, normalmente estas están asociadas a la estación de trabajo para copiar cualquier información gráfica o no, en forma rápida, así como sacar los todos, informes, cuadros, etc. Vinculados a la actividad. Entre todos ellos debe existir una interdependencia, ya que por un lado se genera la base de datos y por el otro se obtienen los resultados.

Para que todos los equipos funciones en forma armónica, se requiere de una serie de instrucciones comúnmente denominadas programas que en inglés es software, y en donde se incluye el manejador o controlador del equipo "sistema operativo".

El funcionamiento de estos programas consiste en definir una sección tridimensional, que posteriormente producirá un plano. La información recogida se almacena en una cinta o disco magnético que en sí misma es la base de datos gráficos. La estructura y complejidad de dicha base de datos, viene dada por el uso que se le y al tipo de entidades que estén involucrada.

Así mismo, éstos programas controlan el uso dispositivos de entrada y salida de datos (recopilación y graficación). Siendo sus características más importantes las siguientes:

- Se permite la interactividad en el funcionamiento simultáneo de un gran número de usuarios.
- Diferentes aplicaciones pueden existir en el mismo sistema y con gran flexibilidad.
- El sistema debe dar apoyo a aplicaciones en dos y tres dimensiones, con la misma base de datos.
- Debe tener una combinación óptima de formatos fijos y variables. Los fijos se usan para describir una entidad gráfica básica. Las variables, permiten que la información que la información dada por el usuario, sea descrita con propósitos lógicos o analíticos.
- Clasificación en diversidad de niveles asociados con los archivos lógicos.
- Proveer un medio comprensivo de restitución de gráficos, dando un reporte de cómo se está realizando, así como el costo, el nombre de la persona que lo elabore y el tiempo utilizado en cada operación.

- Debe tener un número limitado de índices o “Menús” y los miembros deben ser modificados a voluntad por el usuario.
- El lenguaje debe ser lo más sencillo posible, de forma que para que los que los operarios no les sea muy complicada la operación. Adicionalmente si es posible lo más recomendable es que este en el idioma de los usuarios, en español en este caso.
- La programación para el control de los equipos debe permitir una manipulación rápida y eficiente de las pantallas e incluir funciones como el acercamiento, manejo de escalas, paginación retículas, ventanas, etc. Que faciliten al usuario manipulación y mejor entendimiento.

Estas son entre muchas otras, las características básicas de la mayoría de los mayoría programas disponibles en el mercado, ya comúnmente denominados Sistemas de Información Geográfico (S. I. G.).

Otras consideraciones no menos importantes, que deben tomar en cuenta en el momento de implementar un sistema automatizado de catastro, son entre otras:

- El entrenamiento que deben tener los operadores del sistema. Los cursos de entrenamiento para operadores y usuarios del sistema, no debe limitarse a pocas semanas, ya que aunque el dominio básico de operación se logra en muy poco tiempo, es después de los tres meses de trabajo que se comienza a lograr la máxima productividad en la operación.
- Muchos gerentes municipales (Alcaldes) piensan y caen en el desacierto, de que la adquisición de un equipo de ésta naturaleza, debe conllevar a una reducción de personal, cuando esto es totalmente falso, puesto que el sistema es una herramienta que incrementa la productividad, lo cual implica mayor producción y redistribución de las tareas en la oficina de catastro.
- Un sistema de catastro automatizado, ofrece oportunidades para desarrollar las capacidades que permitan a los profesionales de los Municipios manejar información que no le era disponible, o lo esta en forma indeseada; y además, tomar decisiones basadas en esta información para la planificación a corto, mediano y largo plazo, estando limitados solo por su propia habilidad en la ejecución de la gran variedad de procesos manipulativos disponibles en estos sistemas (ver Figura N° 7).

Por último, cabe destacar que la experiencia en otros países como Canadá, Francia, España, etc., en la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en Catastro, ha dado tantos beneficios inmediatos y mediatos, que los costos de adquisición de los equipos y programas, aunque fuerte al principio esta plenamente justificado.

La presencia de los sistemas de catastro, ha significado el ahorro de tiempo en la elaboración de material requerido y aumento sustancial de la calidad, tanto interna como externamente a las Alcaldías, realización de las principales obras

de infraestructura por parte de la ingeniería municipal, disminución de los costos de actualización y en los proyectos, en una relación del 30 al 50%, etc.

Adicionalmente en las Alcaldías con los S. I. G., en esos países, se ha abierto la capacidad de realizar análisis espaciales que antes eran contratados externamente, y además tienen previsto el autofinanciamiento de las oficinas con ventas estimadas de mapas base y temáticos a la comunidad y a otros organismos.

RECOMENDACIONES

Es necesario unir esfuerzos para presionar la aprobación de la LEY NACIONAL DE CATASTRO, que será en definitiva el instrumento para encaminar esta actividad hacia su desarrollo.

Es importante emprender esfuerzos y crear mecanismos para lograra la estandarización de los S. I. G., existentes en el país, a través de una política coherente hacia la adquisición de estos sistemas, tanto hardware como software de modo de no asegurar la no obstaculización del intercambio de información entre organismos por la NO COMPATIBILIDAD.

También es importante que se le delegue formalmente, a un organismo con suficiente experiencia en el manejo de los S. I. G., como por ejemplo Cartografía Nacional, las responsabilidades de:

- Asesorar a los otros organismos entes públicos y privados que estén vinculados a estos, para canalizar la tramitación, adquisición, implantación, recaudación de información básica y uso de geocodificaciones compatibles, según normativas que se desarrollen bajo un mismo criterio, resultante del trabajo en conjunto de los expertos usuarios de estos sistemas.
- Ayudar a conducir a los demás organismos en la adquisición de hardware y software, de modo de asegurar bajo nivel de obsolencia, capacidad de expansión, servicio, alto nivel de compatibilidad, actualización de equipos y software, etc.
- Implementar una publicación trimestral o semestral, por suscripción en donde se informe el nivel de cobertura de las diferentes cartas de automatizadas a diferentes escalas, fotografías aéreas recientes, imágenes de satélite, organismos con S. I. G. y responsables de los mismos, proyectos realizados y en ejecución, bibliografía reciente, etc.
- Modificar la Ley del Registro Público, para que incorpore el Catastro como sus recursos fundamentales, adaptado a la situación actual del Registro de Derechos Inmobiliarios la utilización de la información catastral como soporte para una mejor calidad de la publicidad jurídica de los mismos.

Figura 7

Oficina Municipal de Catastro Urbano Automatizada

