

AREA TEMATICA: SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA
TITULO: EL SISTEMA DE INFORMACION CATASTRAL Y SUS OBJETIVOS
AUTORA: INGENIERO AGRIMENSORA Y ANALISTA PROGRAMADORA MARTHA SINIACOFF
REPRESENTA A: INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, URUGUAY
CARGO: DIRECTORA PROFESIONAL DEL SERVICIO DE CATASTRO Y AVALUO
E-Mail: im1595916@piso1.imm.gub.uy Tel: (5982) 901.36.21 Fax: (5982) 901.53.23
Dirección: 18 de Julio 1360, 1er.Piso Sector Santiago de Chile, Montevideo, Uruguay

EL SISTEMA DE INFORMACION CATASTRAL Y SUS OBJETIVOS (abstract)

Las soluciones que nos permiten atender las exigencias que se plantean para la administración de un territorio nos obligan a establecer una gestión informatizada, realizada con un conjunto de herramientas lógicas apoyadas en las bases de datos correspondientes.

Esto significa establecer un **Sistema de Información** integrando los datos básicos a las actividades y recursos propios, ya que un aspecto fundamental de estos Sistemas lo constituye su capacidad para sintetizar la dinámica de los fenómenos que refleja y los diversos parámetros que sirven de base para analizar éstos.

Los bienes inmuebles urbanos y rurales (**registro catastral**), constituyen unidades territoriales elementales cuya integración, complementada con los elementos estructurales de un área de localización, constituyen el continuo de información espacial de mayor grado de resolución. Tratando como "variables" a todas las circunstancias físicas, económicas y jurídicas de esas unidades, se transforma a ese continuo de información en un producto de interés extraordinario, potenciándose al incluirse el concepto de **Sistema de Información Geográfica (S.I.G.)**, resultante de añadir a las bases de datos cartográficas digitales, los atributos y características literales de los elementos almacenados en las bases de datos alfanuméricas.

Es motivo de esta ponencia divulgar el Sistema de Información Territorial implantado en el Servicio de Catastro y Avalúo de la Intendencia Municipal de Montevideo en base a la tecnología S.I.G., enfatizando la utilidad que brinda en aplicaciones tan amplias como: analizar la ocupación del suelo y distribución de la propiedad, planificar y optimizar servicios y recursos, actuar como sustrato fundamental a partir del cual confeccionar cartografías temáticas, servir como soporte detallado y preciso para el urbanismo, redes de servicios y ordenación territorial y tantos otros que surgen de la propia filosofía de implantación, constituida por una estructura abierta, donde la Dependencia mencionada no es la única usuaria.

THE CADASTRAL INFORMATION SYSTEM AND ITS OBJECTIVES (abstract)

The solutions that allow us to attend the potential exigencies planned for a territorial administration, oblige us to establish an informatized step, performed with a group of logical tools, supported in the corresponding data bases.

This means to establish an **Information System** who integrates basic data to activities and own resources, being a fundamental aspect of these Systems their capacity to synthesize the dynamic of phenomena that reflect and several parameters that are the base to analyse this.

Urban and Rural real estates (**cadastral register**) are elementary territorial unities whose integration, complemented with structural elements of a localization area, constitute the continuous of spatial information with the most degree of resolution.

Trying as "variables" all physical, economical and juridical circumstances, this continuous of information is transformed in an extraordinary and interesting product, which can be potentiated if we include the **Geographic Information System (G.I.S.)** concept, resulting of adding digital cartographic data bases to attributes and literal characteristics of elements stored in alphanumeric ones.

The reason of this paper is to divulge the Territorial Information System set up in the Cadastral Office of the City Hall of Montevideo, based on G.I.S. technology, emphasizing the utility it produces in so large applications as: to investigate land occupation and property distribution, to planify and optimize resources and services, to act as a fundamental support to elaborate thematic cartographies, to serve as a detailed and precise support for urbanism, service flows and territorial ordenation and all other products issued for the own implantation philosophy, constituted with an open structure where the mentioned Office isn't the only user.

EL SISTEMA DE INFORMACION CATASTRAL Y SUS OBJETIVOS

Se describe en esta ponencia los objetivos y condiciones impuestas al diseño del Sistema de Información Territorial Catastral (S.I.T.C.) en base a tecnología S.I.G., hoy en pleno funcionamiento en el Servicio de Catastro y Avalúo de la Intendencia Municipal de Montevideo y el resultado final de dicha tarea de definición: dos sistemas de datos asociados, uno alfanumérico y otro gráfico, compartiendo ambos un elemento de referenciación común de los objetos catastrales que es el identificador del inmueble (número de Padrón).

La descomposición del modelo en subsistemas de información, permite representarlo de manera sencilla, poniendo especial énfasis en la separación existente entre la información básica, relativa a las características físicas, económicas y jurídicas de los inmuebles, y el subsistema de valoración, que contiene los parámetros valorativos. En esta separación se basa la posibilidad de realizar un mantenimiento eficaz de la información catastral.

También se describen en esta ponencia los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto, uno destinado a dar el soporte básico a la gestión y otro orientado a potenciar la proyección externa del sistema creado hacia los distintos niveles de la Administración Nacional y Municipal, mencionando al final de la misma la potencialidad que genera su propia existencia.

OBJETIVOS DEL SISTEMA

Los Catastros Inmobiliarios, considerados un inventario organizado e informatizado de los bienes inmuebles, junto con las actividades y elementos necesarios para el tratamiento estructurado de su información, constituyen un sistema donde la modelización de la componente territorial de los bienes inmuebles, extraída de la cartografía, y el uso de los recursos adecuados para su gestión informatizada, lo elevan a la dimensión de Sistema de Información Territorial.

Con este concepto, el Servicio de Catastro y Avalúo de la Intendencia Municipal de Montevideo diseñó desde un principio el Sistema de Información Territorial con los siguientes objetivos:

- * Recoger, validar, integrar y gestionar la información resultante de los procesos de revisión realizados hasta la fecha.
- * Establecer un sistema de controles de calidad para los procesos de captura y paso a soporte informático de la información obtenida en las revisiones en curso y en las que se realicen en lo sucesivo.
- * Dotar a las Oficinas solicitantes de un conjunto de aplicaciones informáticas que sostengan y den coherencia a las tareas de gestión catastral, caracterizadas en determinados momentos por la necesidad de revisiones masivas. Debía ser capaz por lo tanto de gestionar grandes volúmenes de información.
- * Atender desde un primer momento a los procesos de intercambio de datos con el resto de Oficinas Nacionales y Municipales.
- * Garantizar, a través de una adecuada elección de herramientas de hardware y software la viabilidad de conexión entre la información alfanumérica y la información gráfica.
- * Permitir la integración de los diversos módulos, con las utilidades de seguimiento de expedientes que debe tener toda Oficina administrativa gestionada con criterios de transparencia y proximidad al administrado.

Siendo el S.I.T.C. un sistema de base territorial se decidió desarrollarlo basándolo en dos tipos de bases de datos diferenciadas que son:

- * **Las bases de datos cartográficas**, que recogen la componente espacial y gráfica de los inmuebles.
- * **Las bases de datos alfanuméricas** con la información literal sobre atributos y características de los mismos.

Para facilitar los cometidos específicos de cada base y para posibilitar su implantación gradual en fases se recurrió a su separación física en sistemas disjuntos no obstante estar ambas conectadas a nivel lógico mediante la Referencia Catastral, identificador único de los inmuebles.

MODELO DE INFORMACION

Para cubrir los objetivos anteriormente descritos ha sido preciso realizar un modelo de información que subyace en la definición de los distintos módulos de trabajo o aplicaciones. La propia definición de las funciones a cubrir, introdujo restricciones previas a cualquier modelización que se resumen a continuación:

- * Debía ser un **sistema abierto** que posibilitara el traspaso e intercambio de información en forma coordinada con otros usuarios. Por lo expuesto, la utilidad para una amplia gama de aplicaciones ha dirigido el diseño del proyecto de creación del S.I.T.C. priorizando su capacidad de difusión e intercambio de información.

* Debía constituirse como un **sistema descentralizado** que recogiera la organización administrativa municipal en Centros Comunales Zonales.

* Debía ser un **sistema normalizador y productor de estándares**. Bajo este aspecto ser capaz de coordinar y mantener la sintonía de los restantes sistemas que se basarían en él o que debieran entrar en comunicación con él.

Como abstracción formal del modelo se ha considerado útil su división en subsistemas que, con entidad y características propias son susceptibles con carácter general de ser tratados y modificados en forma independiente.

SUBSISTEMA DE INFORMACION BASICA (S.I.B.)

Es el conjunto de datos relativos a las características físicas de los bienes inmuebles cuyo conocimiento es previo a todo proceso posterior.

Esta información hace referencia a las parcelas, subparcelas, solares, construcciones y características de terrenos. Se complementa con la necesaria georreferenciación, la cual constituye un subsistema integrado en el de información básica.

Contiene:

- * elementos de información relevados in-situ para edificios en propiedad común y horizontal.
- * valor del suelo por calle, zonas y tramos.
- * infraestructura de servicios para cada cuadra de manzana.
- * titularidad de la propiedad, al momento: municipal ó no municipal.
- * georreferenciación. Localización espacial

FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

FASE 1.- RELEVAMIENTO

En el año 1991 la Intendencia Municipal de Montevideo asume la tarea de actualizar el Catastro Departamental en sus áreas urbanas y suburbanas. En un principio el objetivo de este emprendimiento estuvo vinculado al avalúo de los inmuebles para la definición de políticas tributarias con criterios homogéneos sobre un universo actualizado pero rápidamente, se advirtió la importancia de que la tarea trascendiera aspectos exclusivamente fiscales y se orientó hacia la realización de un Catastro de índole multifinanciarario.

Esta fase comprendió tres etapas:

- * Relevamiento de información a través de inspecciones in-situ.
- * Relevamiento de información existente en esta Intendencia: áreas de terreno, edificadas, etc.
- * Complementación de información a través de métodos de fotointerpretación.

A efectos de llevar a cabo esta fase se realizaron convenios con los siguientes Organismos:

- * Universidad de la República: relevamientos de información internos y externos y confección de algoritmos automatizados de cálculo conjuntamente con técnicos municipales.
- * Fuerza Aérea Uruguaya: realización de vuelos aerofotogramétricos a escalas 1/5000 y 1/10000
- * Dirección Nacional de Catastro: actualización de información inmobiliaria.
- * Consultoría y Servicios de Ingeniería: confección de planos de valores unitarios de lote tipo medial, tarea adjudicada por Licitación Pública.

Culminada la tarea se obtuvo una base de datos para los más de 415.000 inmuebles relevados con la siguiente información:

- * Datos de identificación: número de manzana, solar, padrón, cantidad de construcciones, cantidad de unidades ocupacionales.
- * Descripción general del inmueble: nivel respecto a la acera frentista, baldío, con construcciones terminadas, paralizadas, en construcción, con reformas, ampliaciones, etc.
- * Descripción general de las construcciones: identificación domiciliaria, con ensanche, retiro, construcción liviana, cantidad de niveles edificados.
- * Caracterización particular de las construcciones: destino actual, destino original, categoría, estado de conservación, año de construcción.
- * Descripción particular de las construcciones: conformación, cubiertas, muros exteriores, terminaciones, materiales, aberturas, complementos y circulación colectiva.
- * Valor inmobiliario discriminado en valor terreno y valor construcciones.

- * Tipo de alumbrado público, tipo y estado del pavimento, existencia de agua potable, existencia de saneamiento, existencia de vereda con ó sin cordón.
- * Valor unitario de lote tipo medial para cada cuadra de manzana en dólares americanos.

FASE 2.- IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE INFORMACION TERRITORIAL CATASTRAL

Esta segunda etapa se inició en 1994 estando culminada a la fecha para todas las áreas urbanas, suburbanas y rurales del Departamento de Montevideo. Luego de un estudio pormenorizado de los softwares para Sistemas de Información disponibles en el medio se optó por ARC-INFO en sus dos versiones: para PC y para WorkStation.

Para la digitalización de las parcelas se desestimó la utilización del módulo ARC-EDIT de ARC-INFO por resultar poco amigable para el operador, asumiéndose en cambio la utilización del software AUTOCAD R12 ya que su producto final, en formato DXF, permite una fluida traducción a ARC-INFO.

La cartografía básica para la digitalización fueron láminas a escala 1/1000 proporcionadas por el Servicio de Fotogrametría de esta Intendencia Municipal. Las mismas fueron actualizadas y corregidas en la primera fase del proyecto.

Una vez culminada la digitalización parcelaria y la consiguiente traducción a ARC-INFO, se desarrollaron rutinas automáticas de corrección de errores para solucionar inconsistencias tales como duplicación de identificadores, errores en puntos de inserción, etc.

En virtud a la descentralización administrativa vigente, se optó por elaborar el plano digital considerando la división municipal en Centros Comunales Zonales, no obstante poderse trabajar en su conjunto si los requerimientos específicos así lo requieren.

FASE 3.- CONVENIO CON LA DIRECCION NACIONAL DE CATASTRO

La Dirección Nacional de Catastro es la Oficina que por Ley Nacional tiene asignados cometidos de mantenimiento y actualización en todo el proceso de altas, bajas y modificaciones de mutaciones prediales físicas: fraccionamientos, fusiones y reparcelamientos, como así también del asiento de bajas, altas y modificaciones de cambios constructivos: demoliciones, obras nuevas, reformas, ampliaciones, etc.

Es la oficina que además concreta la baja del empadronamiento oficial de aquellos inmuebles librados al uso público ya sea por obras Departamentales ó Nacionales.

Por tal motivo y para no desactualizar la información con que cuenta este Servicio de Catastro y Avalúo, se ha suscrito un convenio entre ambas Instituciones estando a la fecha operativa una conexión informática vía línea dedicada entre ambos Organismos, que asegura la conservación y consulta permanente de la información catastral.

Dicha conexión remota, inédita en nuestro Continente entre Instituciones que atienden la temática que se analiza, permite obtener al presente los siguientes beneficios:

- * El sistema informático de la Intendencia Municipal de Montevideo mantiene la información con el mismo grado de actualización que la de Catastro Nacional.
- * Se evita, por innecesario el intercambio de información vía soporte papel o en medios magnéticos.
- * Se elimina la necesidad de mantener sistemas informáticos propios con el consiguiente costo, dimensionados para los notables volúmenes de información que maneja el catastro.
- * Mejora notablemente la atención al contribuyente en el entendido que múltiples trámites municipales vinculados a la gestión inmobiliaria requieren del traslado de éstos hacia la Dirección Nacional para solicitar información y presentarla en esta Intendencia.

En sentido inverso se ha establecido un sistema de reversión desde esta Intendencia hacia Catastro Nacional con información municipal necesaria para la gestión de dicho Organismo: consulta de normas sobre el planeamiento, infraestructura de servicios y el plano digital previamente indicado.

FASE 4.- CONFECCION DEL CATASTRO RURAL

En 1997 comienza la implementación del S.I.T.C. para el área rural del Departamento estando culminada a la fecha y hoy en día constituye una herramienta eficaz para llevar a cabo los lineamientos reguladores que el Plan de Ordenamiento Territorial impulsa en esa zona del Departamento de Montevideo.

Los pasos para su confección fueron los mismos que para el área urbana y suburbana, por lo expuesto se entiende conveniente no incluir más detalles sobre el mismo.

VENTAJAS DE LA CARTOGRAFIA CATASTRAL INFORMATIZADA

Como conclusión de la implantación del Sistema descrito para el Departamento de Montevideo, del cual se han mencionado someramente sus fases de desarrollo, cabe ahora señalar, en el marco del

presente Seminario, las ventajas que ofrece la cartografía digital parcelaria, como soporte sobre la cual se referencian todos y cada uno de los elementos inmobiliarios.

Si se considera la posibilidad de almacenar en medios magnéticos el contenido que se ha delineado en una hoja de papel, guardando la geometría de las parcelas, la utilidad de la misma se potencia ya que:

- * Es posible realizar modificaciones y actualizaciones sin tachaduras ni borrados.
- * Se aprovechan todas las utilidades de las herramientas de software para efectuar mediciones (longitudes, áreas, volúmenes) y para estandarizar rótulos e incluir símbolos.
- * Se evita el almacenamiento masivo de planos en formato papel con la consiguiente degradación de los mismos a consecuencia del tiempo.
- * Se maximiza el espacio disponible.
- * Es posible obtener tantas copias en papel como se desee, evitando el deterioro del soporte en el proceso de reproducción.
- * La información cartográfica almacenada no contiene explícitamente el concepto de escala sin embargo en las impresiones, ésta es modificable a voluntad.
- * Si se ha considerado una adecuada estructuración, codificación y validación de la información cartográfica en el proceso de captura de datos (**numerización**), es posible separar la información en capas diferentes y homogéneas.
- * Las herramientas informáticas permiten modificar el color, simbología y el tamaño de los elementos cartografiados.

Las prestaciones citadas se han potenciado al incluirse el concepto de **Sistema de Información Geográfica (S.I.G.)**, resultante de añadir a las bases de datos catastrales, los atributos y características literales de los predios, almacenados en las bases de datos alfanuméricas.

La eficacia de este sistema aumenta con la capacidad de un elemento para relacionarse con los restantes de su entorno (**topología**). De esta forma, desde un computador personal, es posible analizar la distribución espacial en el Departamento de cualquiera de las variables alfanuméricas almacenadas como por ejemplo:

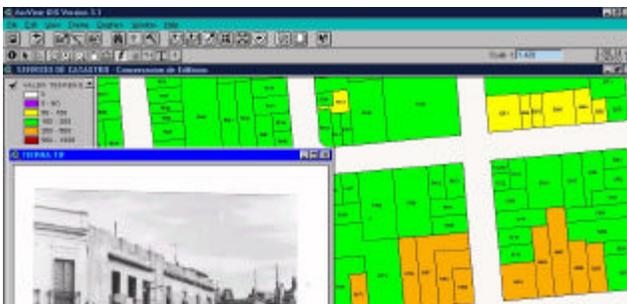
- * Mostrar en pantalla e imprimir (señalizando con colores, rayados, etc) predios que cumplan determinadas condiciones espaciales, literales, geométricas ó mezcla de ambas. Por ejemplo: predios baldíos de más de 500 m.c., viviendas ruinosas, viviendas de propiedad municipal, inmuebles con una morosidad tributaria de más de 2 años, etc.
- * Identificar e imprimir las características literales de los predios que se muestran en pantalla.
- * Con auxilio de la topología relacionar parcelas adyacentes.
- * Ubicar espacialmente predios a través del ingreso por teclado de su número de Padrón.

Con este Sistema el Catastro se constituye en el más detallado y fiable registro para toda operación directa ó indirectamente vinculada con el territorio, su economía y su titularidad jurídica.

Su información constituye la mejor garantía sobre la existencia de los bienes inmuebles y sus características, haciendo posible su ubicación inequívoca en el territorio, proporcionando así una mayor transparencia al mercado inmobiliario y constituyéndose en una herramienta invaluable para el diagnóstico que sobre el mismo deba realizar un planificador, para territorializar sus proyectos y propuestas en el proceso de toma de decisiones.

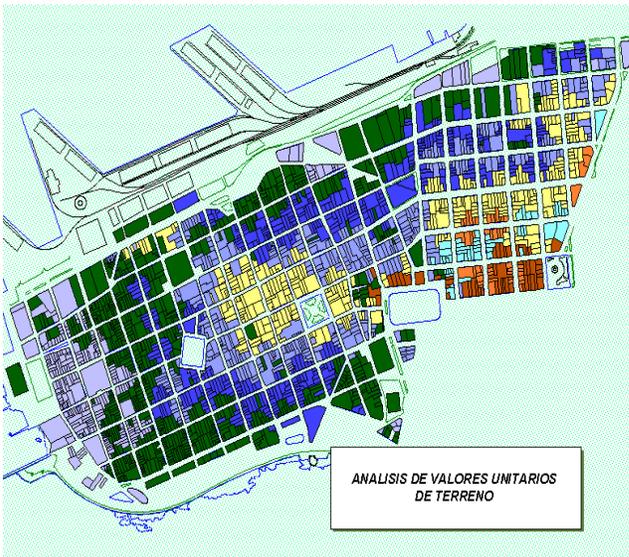
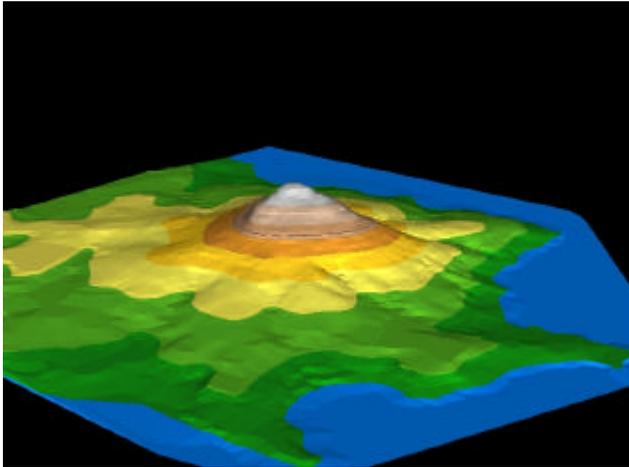
A continuación se incluyen algunas salidas gráficas ilustrativas del Sistema descripto, entendiéndose de orden mencionar a los funcionarios municipales que han participado en la elaboración del mismo y la responsabilidad que han tenido:

- * Ing. Agrim. Fabián Barbato: implementación del SIG, auditoría y control de errores.
- * Ing. Agrim. Ricardo Martínez: control actualización gráfica y control digitalización urbana - rural.
- * Ing. Agrim. Federico Severi: control actualización gráfica y control digitalización urbana - rural.
- * Ing. Agrim. Martha Siniacoff: implementación de bases de datos, control de inconsistencias y actualización alfanumérica
- * Ing. Agrim. Ricardo Zunino: control actualización gráfica.



El Sistema de Información Territorial que se ha desarrollado, permite asociar como atributos de las parcelas imágenes raster las que pueden visualizarse simplemente "clickeando" en pantalla el solar que interesa.

Esta aplicación tiene una notoria utilidad para el mantenimiento del inventario de construcciones de alto valor testimonial, para asociar documentos literales al inmueble tales como fichas expropiatorias, títulos de



Con el software empleado es posible generar imágenes en 3 dimensiones para todos aquellos elementos que posean coordenadas "z" (discretas, por ejemplo altura de las construcciones ó continuas, por ejemplo altimetría del terreno).

Permite aplicaciones tan variadas como el análisis de la consolidación de la construcción en altura, análisis aplicados al paisaje y cálculos de interferencias para comunicaciones, entre otras.

Es posible cambiar el punto de vista para analizar la imagen con distintas orientaciones cardinales.

La figura corresponde a las alturas reales del Cerro de Montevideo.

Una de las aplicaciones más comunes de un Sistema de Información Geográfica es la que se muestra en figura adjunta y corresponde a la posibilidad de mapear cualquiera de las variables almacenadas en la correspondiente base de datos.

Las utilidades del Sistema permiten analizar la distribución espacial de la variable, cambiando los entornos y colores de visualización de la misma en tiempo real.

Es de por sí significativo el valor que adquiere esta aplicación para territorializar proyectos de planificación territorial.

La figura adjunta muestra la distribución de valores unitarios de terrenos en dólares americanos para el Sector Ciudad Vieja y parte del Centro del Departamento de Montevideo.

