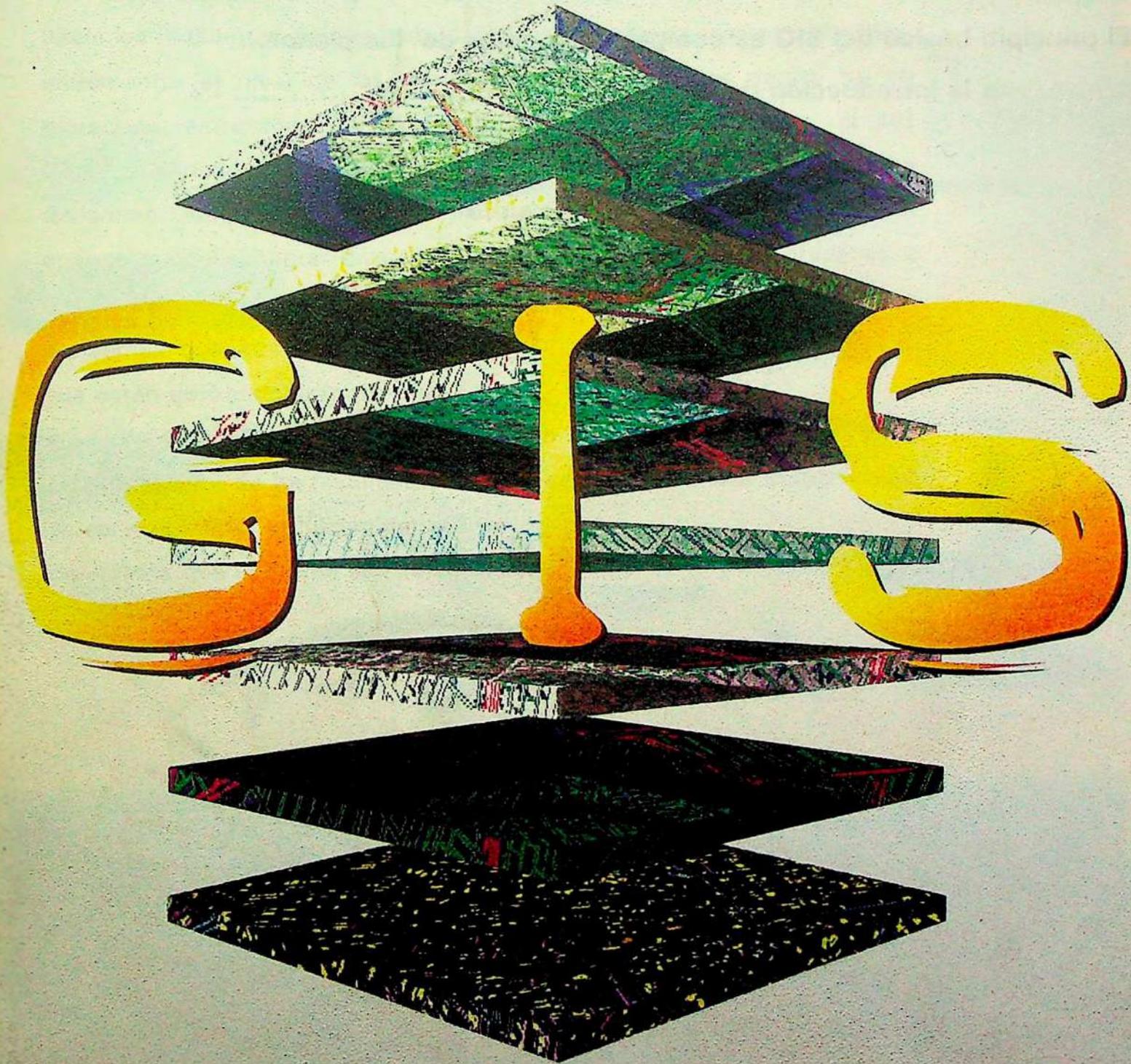


SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA para los municipios

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA



JICA - INDEC

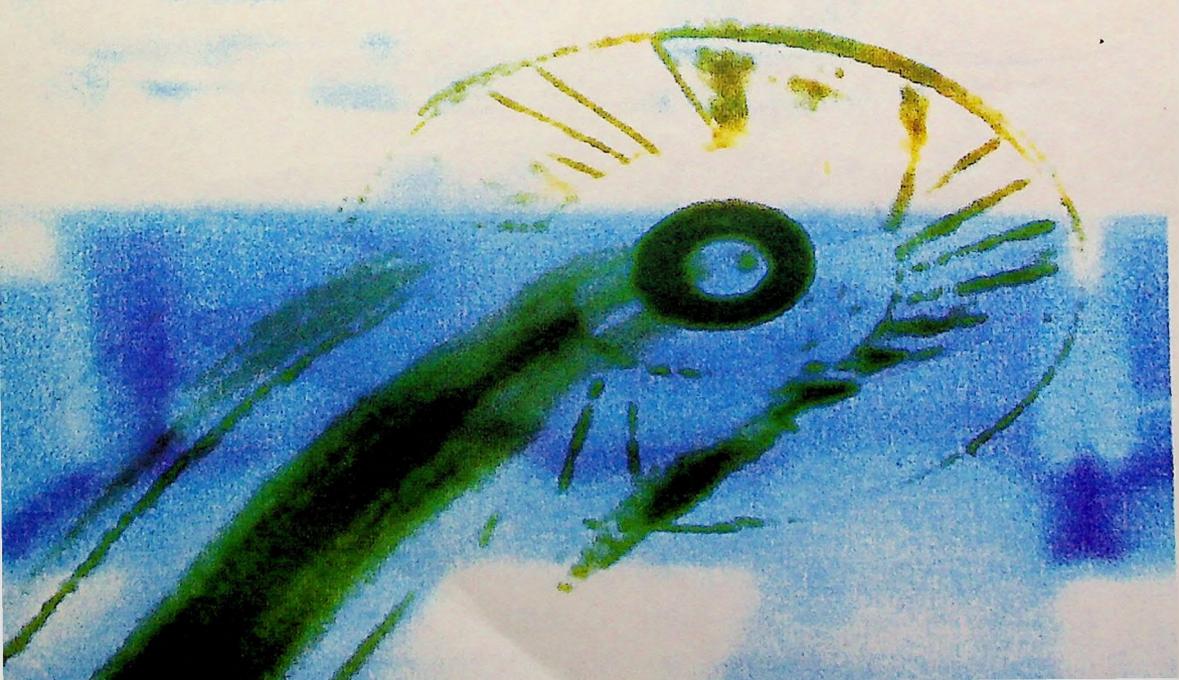
PROYECTO DE ESTADISTICA DE POBLACION

25A/1M
E. J.

INDICE

Introducción.....	1
¿Qué es el SIG (Sistema de Información Geográfica)?.....	2
¿Porqué es necesario el SIG?.....	4
¿De qué manera se utiliza el SIG?.....	6
¿Cómo se elabora el SIG ?.....	8
El principio básico del SIG es compartir los datos de los planos....	10
Costo para la introducción del SIG.....	12

INDICE



M 425

INTRODUCCION

Hoy en día se requiere mejorar la seguridad social y el servicio hacia los habitantes, información para la radicación de nuevas industrias, incrementar el nivel de las administraciones regionales dentro de un marco de restricción financiera muy fuerte de los municipios. El SIG (Sigla que nace del Sistema de Información Geográfica. En inglés se denomina Geographic Information System (GIS)), es un sistema con la cual se pueden integrar diversos tipos de informaciones y expresarlos a través de los mapas, teniendo un gran potencial para solucionar los problemas que atraviesan los municipios. Ya existen varios municipios que están utilizando este sistema.

Para aquellos municipios que tienen interés en incorporar el SIG, en este folleto, se ha resumido en forma sencilla y de fácil comprensión las características y utilidad del SIG.

Esperamos que la misma sea de su utilidad.

INTRODUCCION

¿QUE ES EL SIG (Sistema de Información Geográfica)?

El SIG es la abreviación del Sistema de Información Geográfica.

La información geográfica es aquella información que posibilita enlazar la posición con el lugar e incluye diversas informaciones como ser la información sobre la ubicación de las instalaciones, los planos de las instalaciones correspondientes, planos que marcan la condición actual del uso de la tierra, fotografías actualizadas de un determinado lugar, etc.

Todos estas variedad de informaciones geográficas se puede integrar en una sola base de datos y de esta manera con el SIG se puede realizar en forma simple la búsqueda, indicación y análisis de dichas informaciones.

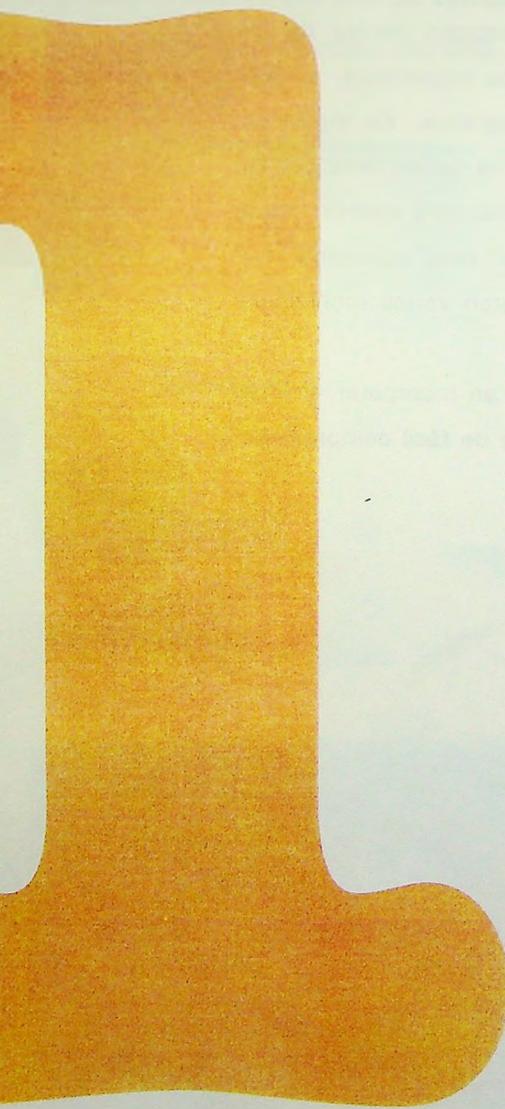
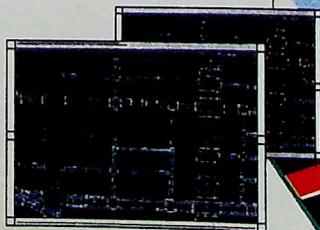
Indexando los mapas, se puede buscar las informaciones necesarias en forma sencilla.

Dado que permite la búsqueda en el mapa, dentro de la variedad de las informaciones, es posible encontrar con facilidad la información necesaria de un determinado lugar con sólo establecer el lugar buscado.

De las diversas informaciones, se puede elaborar mapas y planos en forma libre y sencilla.

Al adicionar los mapas y planos el SIG en forma de información geográfica, la misma se podrá copiar y al mismo tiempo se pueden elaborar planos y mapas en forma simple con sólo modificar la imagen visualizada.

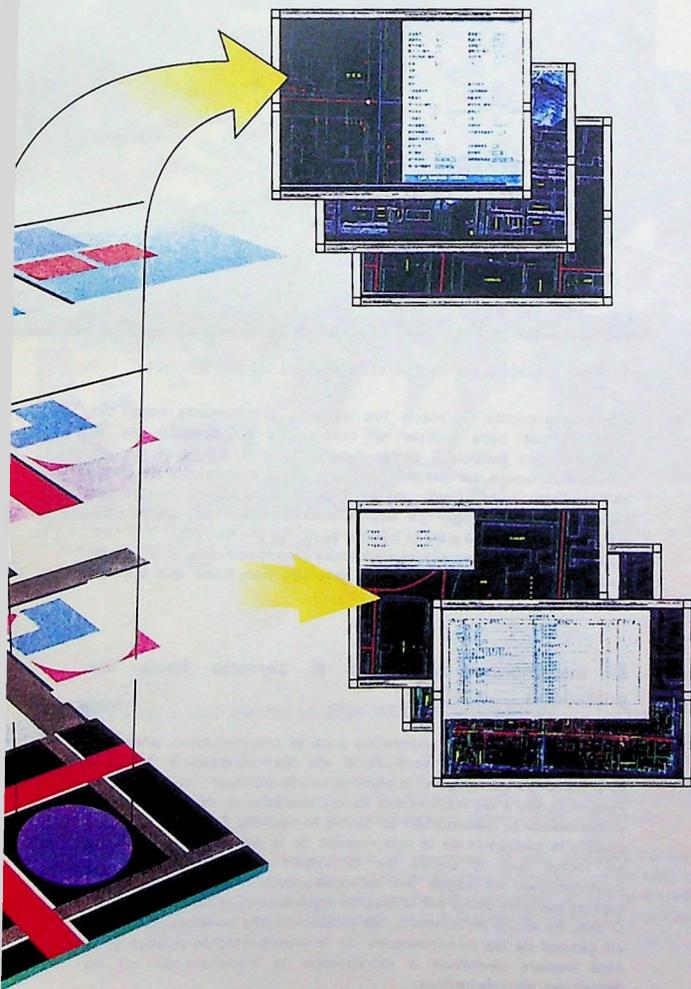
Por otra parte, también se pueden administrar y archivar muchos planos en forma compacta.



Integración de diversos datos a través del mapa.

Toda la variedad de información que se disponía en forma dispersa, puede ser integrada como sólo ser archivado sobre un mapa digital común.

A través de la integración, se pueden ver las diversas informaciones en forma cruzada, respondiendo a las diversas necesidades del ciudadano como así también suministra la información imprescindible para procurar el planeamiento y programación de las actividades, toma de decisiones políticas de los municipios



■ Superposición de planos.

Si se puede interrelacionar en forma conjunta todos las informaciones diversas, se posibilitan diversos tipos de análisis; generándose informaciones con alto valor agregado.

El SIG, nace de un principio muy simple que es la "superposición de mapas" y por medio de la cual se pueden relacionar las diversas informaciones que se disponen en el mundo. Recientemente, ha crecido la intercomunicación a través de redes y se fomenta el intercambio de información entre bases de datos, teniéndose muchas esperanzas que el SIG, cumpla la función de enlazar las bases de datos.

■ Fortalecimiento de la información territorial por medio del SIG.

Si no se puede utilizar y aplicar eficientemente la información relacionada a las tierras, no se puede esperar la formulación de plan eficiente de uso de tierras. No obstante, diversos organismos municipales, provinciales y nacionales, en sus departamentos legales, impositivos, de planificación urbana, de políticas agropecuarias entre otros; administran informaciones muy variadas. Pero al no tener como premisa al uso compartido y el suministro de dicha información, no se puede lograr un uso suficientemente eficaz de los mismos.

El SIG, puede agrupar y unificar todas estas informaciones, brindando una alternativa para lograr el uso eficiente de las tierras por medio de políticas adecuadas. Además, se estima que disminuirá considerablemente el tiempo necesario para la recopilación y suministro de las informaciones, contribuyendo a la toma de decisiones políticas en tiempo y forma.

¿Porqué es necesario el SIG?

Debido al rápido desarrollo del procesamiento de la información, se ha simplificado el procesamiento de las informaciones de figuras y planos complejos por medio de las computadoras. Por eso, en la actualidad la tecnología del SIG se utiliza en forma cotidiana. Por ejemplo, en el movimiento automotor, se puede indicar en el mapa la ubicación del vehículo y el estado del tránsito y el base a dicha información se puede buscar la ruta alternativa. Esto es una posibilidad que brinda el SIG. De ahora en adelante, se puede decir que estamos en una era en donde los municipios también tienen la posibilidad de utilizar eficientemente el SIG.



*No se puede confirmar la fecha de elaboración del plano



① Para eficientizar la administración de los planos

Hasta el presente, el mapa fue utilizado ampliamente como un medio eficaz para indicar y ordenar la información de la administración pública y poder responder a la inquietud de los ciudadanos; como así también se utilizaba para el control de obras de infraestructuras. Pero, por otra parte, existían inconvenientes para disponer del lugar de depósito de los mismos, pérdida de planos, fuerza laboral para la búsqueda de los planos, etc. Con el SIG, no sólo se solucionan estos inconvenientes, sino que se puede desarrollar eficazmente los diversos beneficios que brindan los planos.

② Incrementar aún más el servicio hacia los pobladores

El SIG, es una potente alternativa para el ordenamiento, análisis y suministro en forma sistemática de las diversas y variadas informaciones que dispone la administración pública.

Respondiendo a las inquietudes de los pobladores, se puede buscar y suministrar la información en forma inmediata. En el futuro, sería posible la búsqueda de la información de la administración pública en forma libre a través de la instalación del SIG con las informaciones de todos los departamentos y dependencias en lugares públicos como ser la sala de espera de la oficina pública.

O sea, de ahora en adelante, se produciría una apertura al público en general de las informaciones de la administración pública y de esta manera contribuir a incrementar la transparencia en las decisiones administrativas.



● El control de los planos es muy dificultoso y es complicado realizar estudios

■ NSDI (National Spatial Data Infrastructure: Datos Espaciales sobre Infraestructura Nacional)

En 1970, los Estados Unidos comenzaron con la introducción del SIG y está avanzado en la actualización de la información geográfica para el SIG. Especialmente, dentro de la Infraestructura Nacional de la Información (National Information Infrastructure) y de la Infraestructura de la Información Global (Global Information Infrastructure), en Estados Unidos se ha priorizado la constitución del NSDI (National Space Data Infrastructure) para la difusión del SIG.

■ Reunión informativa interministerial para SIG

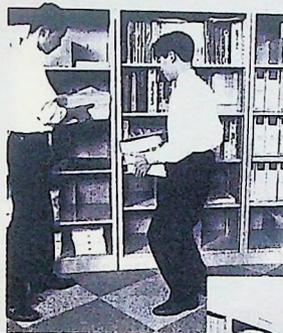
Como un aprendizaje del reciente daño sufrido por el terremoto en la zona de Hanshin, en cada uno de los organismos relacionados, se ha indicado la necesidad de mejorar el SIG. Con el fin de impulsar una relación estrecha entre los organismos relacionados a la mejora eficiente del Sistema de Información Geográfica (SIG) y a la utilización compartida del mismo, el Gobierno ha celebrado en el mes de septiembre de 1995, la reunión informativa interministerial sobre el Sistema de Información Geográfica (SIG).

■ Vector y trama (raster)

La información geográfica está compuesta por 2 tipos de informaciones. Una es la "información de la figura" que es la que indica la posición y la forma como ser el diseño de una construcción ó el contorno de una carretera. El otro es la "información numérica" que indica con letras y números el nombre de la construcción ó la magnitud del transporte. De acuerdo a la forma de indicación, la información de la figura se clasifica en datos vectoriales y datos tramados.

Los datos vectoriales son datos que se expresan mediante puntos, líneas y combinación de líneas. Al poderse reducir la cantidad de datos, su indicación es muy veloz y es posible la indicación de una gran cantidad de datos.

Los datos tramados son datos de imágenes (acumulación de puntos). Por eso al ampliarse la forma pierde nitidez y al disponer de una gran cantidad de datos, se requiere tiempo para su indicación. No obstante, en general es más económico el costo de los datos tramados que los datos vectoriales.



● Guardar y buscar los documentos es muy dificultoso.



● Se necesita demasiado tiempo para encontrar los materiales que permitan una decisión integral.

● Se requiere de mucho tiempo para buscar la dependencia que corresponda al lugar de la consulta.



③ Con miras a una sociedad altamente informatizada.

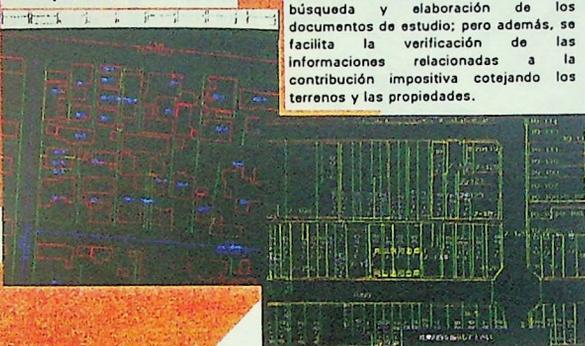
Se dice que el SIG, es uno de los sistemas más perfeccionados dentro de la industria de los multimedia. Creemos que habrá muchas oportunidades para disponer de software sobre planos para uso en computadoras hogareñas ó en el sistema de navegación automotor. Dentro de las aplicaciones del SIG, se está investigando el uso en diversos campos además de los mencionados anteriormente, apareciendo diariamente nuevas alternativas de utilización.

Se estima que en el siglo 21, estaremos en presencia de una sociedad de las telecomunicaciones altamente informatizada que hará posible el intercambio de diversas informaciones en todo el país por medio de una red de información. Dentro de esa sociedad altamente informatizada, el SIG elaborado en una determinada región, cumplirá seguramente un rol muy importante en la selección, integración e intercambio de información relacionada a esa región.

¿De qué manera se utiliza el SIG?

En las tareas que desempeña el municipio, existen muchas tareas diarias que requieren la utilización de mapas. Además, aunque existan dependencias en las que actualmente no se utilicen mapas, es muy valioso la función de interpretar y buscar diversos tipos de informaciones a través de la indexación de los mapas.

● Impuesto al inmueble



Por medio de la actualización de los datos de los terrenos y las propiedades, se puede eficientizar la tarea de búsqueda y elaboración de los documentos de estudio; pero además, se facilita la verificación de las informaciones relacionadas a la contribución impositiva cotejando los terrenos y las propiedades.

● Control de caminos



Se puede buscar fácilmente la información necesaria para el control y mantenimiento de las estructuras viales como ser plano actual de los caminos y carreteras. Además, es útil para solucionar los reclamos y evacuar consultas diversas como ser verificación del título de propiedad, regulación y permisos de uso del espacio libre de las carreteras, etc.

● Planificación urbana



Dándole valores numéricos al plano básico de la planificación urbana, se puede responder rápidamente a las consultas relacionados a un determinado sector de la ciudad; como así también, se puede suministrar los datos recientes de las áreas involucradas.

Como se usa el mapa en forma indexada y de fácil comprensión, se pueden suministrar diversos tipos de informaciones en forma horizontal sobre la administración pública.

● Respuesta integral a las consultas



¿Cómo se elabora un SIG?

El SIG es un sistema de bases de datos basados en mapas. Por eso, su utilidad depende en usar mapas altamente confiables y acumular informaciones relacionadas al mismo. Para ello, es necesario bastante tiempo y dinero. Especialmente, en el caso de introducir el SIG por primera vez, es necesario avanzar racionalmente y conscientemente. El punto importante, es el "mejoramiento escalonado" y "el uso compartido de los datos de los planos básicos".

Mejoramiento escalonado del sistema

Primero comencemos con un sistema pequeño.

El SIG tiene una aplicación en innumerables tareas, pero poder concretar su uso para todos en forma simultánea, se requiere de una inversión considerable. Antes de ello, en la primera etapa se introduce un sistema pequeño y es importante pensar que el mismo será útil para buscar la información a través de los mapas.

Las ideas sobre nuevos usos del SIG, nacerán en la práctica con el uso del sistema y por otra parte, la tecnología del mismo avanza todos los años. Por eso, creemos que lo más conveniente, es ir avanzando en forma escalonada hacia un sistema integral gigante comenzando con un sistema individual pequeño.

Definamos perfectamente el objetivo del sistema en cada escalón

El SIG es una herramienta y la meta no es introducir el sistema. Además, aquellos sistemas que disponen de funciones e informaciones que no utilizan frecuentemente, demandan mucho esfuerzo y desventaja para su desarrollo, mantenimiento y/o renovación. En cada etapa de la introducción del SIG, es importante definir la manera de utilización del sistema, cuales serán los datos y funciones mínimas requeridas para que seas realmente útil, definir concretamente y en lo posible el objetivo del sistema y que la misma sea sencilla. Habiendo establecido claramente el objetivo, recién se estaría en condiciones de ir definiendo las funciones necesarias, el hardware y el software necesario.

Busquemos un sistema que sea posible conectar

En lo referente al hardware y al software, continuamente aparecen equipos y programas con funciones y características nuevas y mejoradas, lo cual simplifica la tarea de compra. Sin embargo, por más que se disponga de un excelente software, no siempre se logra obtener un óptimo resultado en la utilización de datos de baja confiabilidad. La vida de un sistema, es la continuidad en el mantenimiento y renovación de datos de alta confiabilidad.

Cada departamento ó sección, ingresará y administrará los datos que utilizará. Los departamentos que ingresan los datos, ingresarán los datos para su propio uso. Si tomamos como base lo mencionado anteriormente, se logra la confiabilidad de los datos en forma automática y posibilita la conexión del sistema. Al depender de un sistema que posibilita la conexión, se posibilita el uso integral de los datos.

■ Agujeros del sistema - Parte 1

- Planificar un sistema mayor que el necesario.
- No prestar atención en el mantenimiento y renovación de los datos.
- introducir y mejorar el sistema sin tomar en cuenta las necesidades futuras.
- Considerar como objetivo a la introducción del sistema.

Si buscamos como meta un sistema en forma inconsciente pensando que "de alguna manera lo vamos a usar", los datos y las funciones expandirán el sistema. Entonces, se requiere una computadora más cara que el necesario, gasto considerable para la elaboración de los datos y demasiado tiempo para el mantenimiento y renovación de los mismos. El agujero de la carne superflua del sistema, es igualmente importante como el ser humano. Dicho de otro modo, no sería nada raro que el usuario fuera aplastado por el sistema.



El principio básico del SIG es compartir los datos de los planos

Se denomina datos básicos de los planos, a aquellos datos de los planos que se pueden utilizar en forma compartida por las diversas secciones o departamentos como información básica.

Compartir datos básicos de los planos

Ejemplo de datos básicos

Los siguientes son ejemplos de datos básicos de planos

- Datos de planos principales (datos sobre límites de lagos y lagunas, carreteras, datos ferroviarios, datos sobre puntos de referencias, etc.)
- Datos sobre tierras (datos sobre registro de tierras, número de lotes, etc.)
- Datos sobre construcciones (datos sobre estructura y conformación de las construcciones)
- Datos topográficos
- Datos sobre división política
- Datos sobre objetivos varios (Denominación del edificio, indicador de vivienda, cruce de calles, etc.)

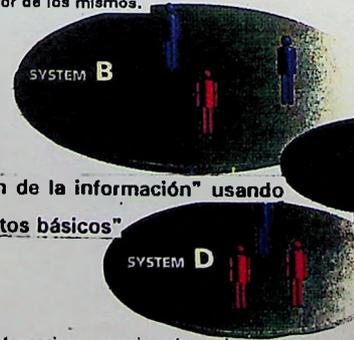
¿Porqué se deben compartir los datos básicos?

① Para evitar la superposición de tareas de actualización de los datos

Al compartirse los datos básicos, se evita la superposición de tareas en la actualización de los datos con la consiguiente disminución de los costos. Este impacto no sólo se observa en la etapa inicial del mejoramiento de los datos, sino que también se evita una superposición de la inversión en el momento del control posterior de los mismos.

② Para "la integración de la información" usando como medio a "los datos básicos"

Al juntarse las diversas informaciones propias de cada departamento ó sección en los datos básicos, mediante el principio de superposición de los planos es posible el conocimiento de la información en forma Integral enlazando mutuamente las informaciones propias de cada sección. Mediante la integración de la información acumulada en cada tarea en forma Individual, es posible responder ante las nuevas tareas.



¿Cómo se elaboran los datos básicos?

① Mejorar los datos básicos en forma escalonada

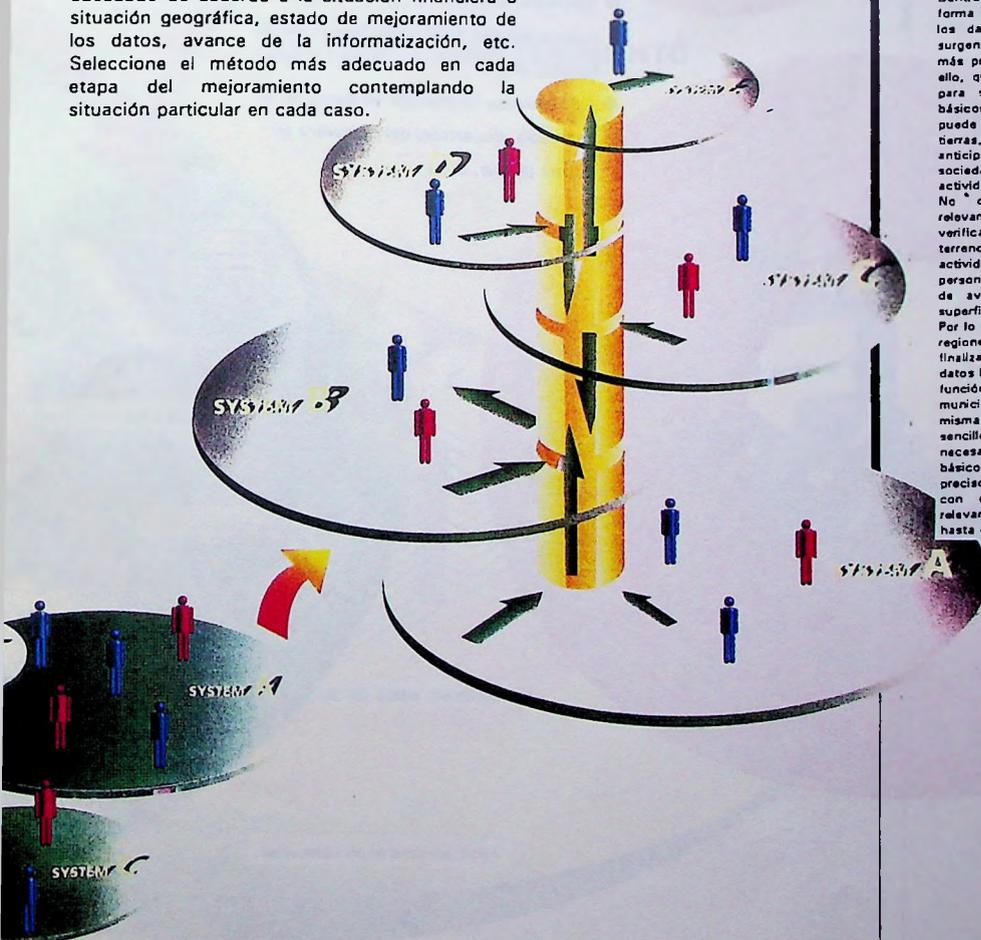
Como una forma de responder al mejoramiento escalonado del sistema, los datos básicos también van avanzando. Los datos básicos establecidos en forma ordenada nunca implica una pérdida de tiempo, pero es más eficaz ir mejorando los datos en forma escalonada que realizarlo todo en una sola vez.

② El mejoramiento de los datos responde a necesidades particulares

Existen 3 métodos para la elaboración de los datos básicos:

- Realizar relevamientos nuevos
- Valorizar numéricamente los planos (fotos) existentes
- Utilizar los datos del mercado

Hay diferencias en la selección del método más adecuado de acuerdo a la situación financiera ó situación geográfica, estado de mejoramiento de los datos, avance de la informatización, etc. Seleccione el método más adecuado en cada etapa del mejoramiento contemplando la situación particular en cada caso.



■ Agujeros del sistema - Parte 2

- No se puede responder a la modificación del contenido de las tareas, avance de las necesidades
- El hardware no responde al avance.
- Cuando se produce el cambio del responsable por rotación del personal, el proyecto deja de tener importancia.

Si se introduce el sistema desconociendo su real utilidad como una decisión individual, se producirán problemas en el intercambio de información con las otras dependencias y no se podrá aprovechar la principal característica del SIG que es posibilidad de integración de la información y su beneficio a través del tiempo.

Con la posibilidad de poder compartir los planos básicos, los pequeños sistemas individuales podrán enlazarse en el futuro a un sistema integral.

■ Datos sobre tierras a través del relevamiento de las mismas

Dentro de los datos elaborados en forma sistemática a nivel nacional, los datos sobre las tierras que surgen del relevamiento, son los más precisos y confiables. Es por ello, que son los más adecuados para ser utilizados como datos básicos de los planos. Por eso, se puede decir que el relevamiento de tierras, es como una inversión anticipada con miras a una sociedad informatizada con su actividad centralizada en el SIG. No obstante, dado que el relevamiento de tierras va verificando los propietarios de los terrenos y sus límites, es una actividad que requiere tiempo y personal. Actualmente, el estado de avance es del 40% de la superficie total de todo el Japón. Por lo tanto, dado que en aquellas regiones en donde no se ha finalizado con el relevamiento, los datos básicos del SIG cumplen una función importante para el municipio, deberá elaborarse la misma por medio de otros métodos sencillos. En estos casos, es necesario analizar sistemas y datos básicos de planos que sean precisos y confiables y compatible con el grado de avance del relevamiento de tierras realizadas hasta el presente.

Costo para la introducción del SIG

El costo de introducción del SIG varía enormemente de acuerdo a la magnitud del municipio, sistema de información geográfica requerida y en base al avance tecnológico del mismo. Sin embargo, en cualquier SIG, lo más costoso es el mejoramiento de los datos y en general, se requiere de aproximadamente del 60% de los gastos globales. Por ello, es primordial reducir el costo del mejoramiento de los datos y control de los mismos, realizándolo con la mayor eficiencia posible.

Conformación del costo de introducción

Hardware

- Computadora principal (estación de trabajo, PC, etc.)
- Equipos de salida de datos (display, plotter, impresoras, etc.)
- Equipos de ingreso de datos (scanner, mesa digitalizadora, etc.)

Software

- Software básico (OS, software para procesamiento de la información de las figuras, etc.)
- Aplicaciones (Software de venta en el mercado, desarrollo del software en forma propia, etc.)



■ Base de datos

● Datos básicos

● Datos de uso particular

■ Recursos humanos

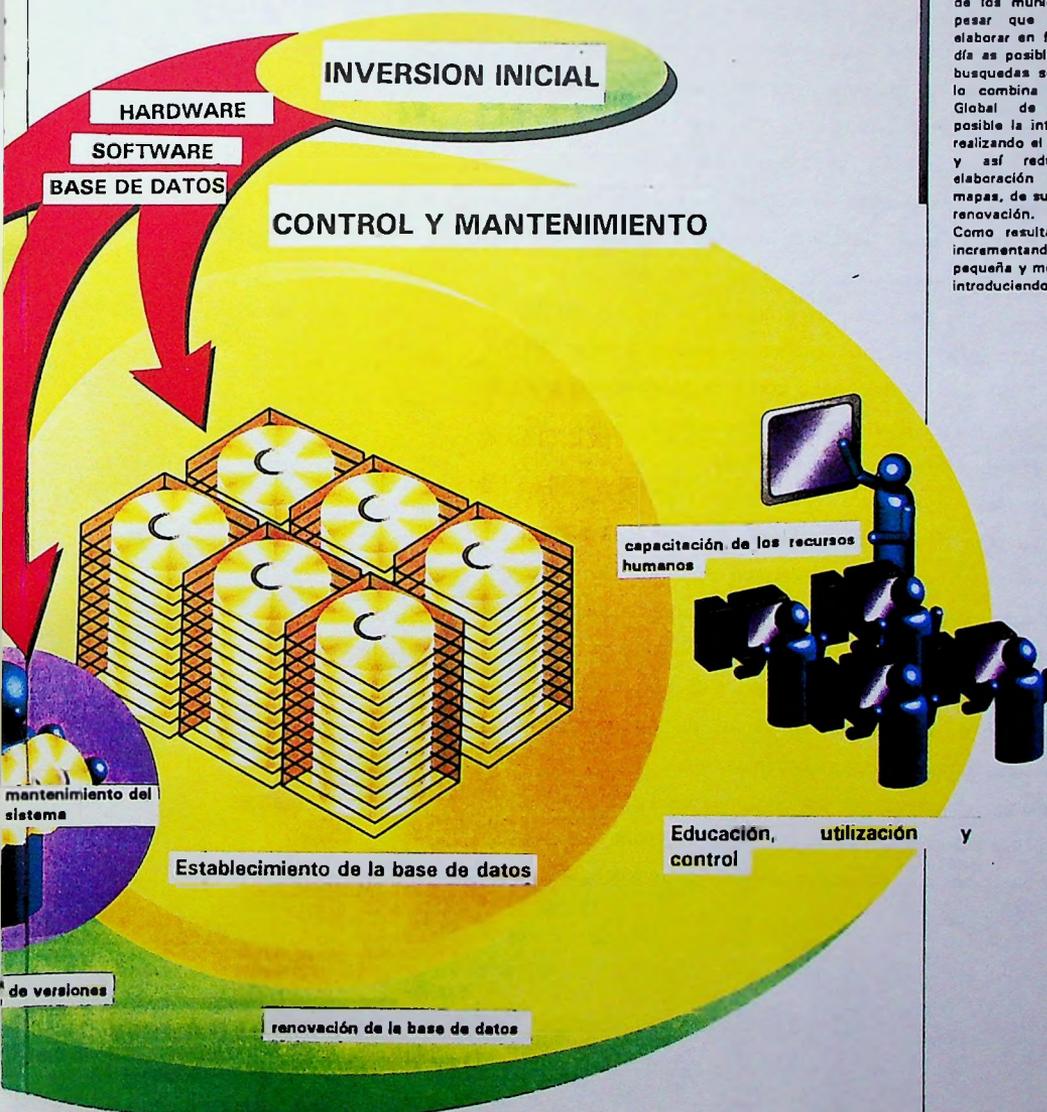
● Consultora

● Estructura orgánica para uso y control

■ SIG y GPS (Sistema Global de Posicionamiento) de bajo costo

Debido al rápido crecimiento de la tecnología de la computación, los costos del hardware también están descendiendo. Además, existen software para SIG muy económicos y que son suficientes para las tareas de los municipios. Por lo tanto, a pesar que los datos se deben elaborar en forma separada, hoy en día es posible introducir el SIG para búsquedas sencillas. Además, si se lo combina con el GPS (Sistema Global de Posicionamiento), es posible la introducción de los datos realizando el relevamiento en el sitio y así reducir los gastos de elaboración de los datos de los mapas, de su mantenimiento y de su renovación.

Como resultado de ello, se están incrementando los municipios de pequeña y mediana escala que están introduciendo el SIG.





Debido a la generalización del SIG, se requiere un manual explicativo que responda directamente a las inquietudes que presenta la introducción del SIG en los municipios. En especial, cómo elaborar los datos básicos de planos que puedan ser compartidos por las diversas secciones ó departamentos, es muy importante desde el punto de vista de la elaboración de la información territorial en forma integrada.

A partir del año 1994, en la Secretaría de Tierras, a se ha celebrado la reunión de análisis para la elaboración de la información territorial municipal mediante el sistema de información geográfica y en ella se está analizando las medidas para promover la elaboración de la información territorial integral. Además, a partir del año 1995 se han designado como ciudades modelos a la ciudad Iwaki (Prefectura de Fukushima), Ciudad de Kanazawa (Prefectura de Ishikawa), ciudad de Nagahama (Prefectura de Shiga) y ciudad de Matsuyama (Prefectura de Aichi). En cada ciudad, el grado de introducción del SIG son diferentes. En estas ciudades y por 2 años, se implementaron estudios pilotos con el fin de analizar problemas que se relacionan a la introducción del SIG como ser tipo adecuado de datos básicos, gastos de introducción y mantenimiento, estructura orgánica, etc.

Teniendo en cuenta las conclusiones de estos análisis, se prevé elaborar un manual sobre el SIG para fomentar armónicamente la introducción y aplicación del SIG en los municipios.