



UNIVERSIDAD PANAMERICANA  
SEDE GUADALAJARA

UN MÉTODO PARA UTILIZACIÓN  
DEL "SIG" EN PLANEACIÓN  
URBANA

ARO. ALFONSO GONZÁLEZ VELASCO

Tesis presentada para optar por el título de Maestría en  
Administración de la Construcción con reconocimiento de  
Validez Oficial de Estudios de la SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA según acuerdo número  
994188 con fecha 9-VII-1999

Zapopan, Jal., Enero del 2002



50717

100  
100  
100  
100

CLASIF: TE MAC 2002 CON

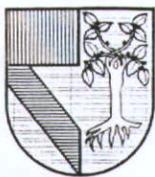
ADQUIS: 5077 41

FECHA: 10/07/03

DONATIVO DE \_\_\_\_\_

\$ \_\_\_\_\_ 108 p.

1. Urbanismo - Planeación



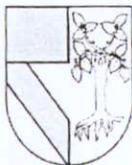
UNIVERSIDAD PANAMERICANA  
SEDE GUADALAJARA

# UN MÉTODO PARA UTILIZACIÓN DEL "SIG" EN PLANEACIÓN URBANA

ARQ. ALFONSO GONZÁLEZ VELASCO

Tesis presentada para optar por el título de Maestría en Administración de la Construcción con reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA según acuerdo número 994188 con fecha 9-VII-1999

Zapopan, Jal., Enero del 2002



UNIVERSIDAD PANAMERICANA  
CAMPUS GUADALAJARA

DICTAMEN DE TRABAJO DE TITULACION

C. Sr. ARQ. ALFONSO GONZÁLEZ VELASCO  
Presente.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación en la alternativa de tesis de investigación para la obtención de grado de Maestría en Administración de la Construcción, titulado, UN MÉTODO PARA UTILIZACIÓN DEL "SIG" EN PLANEACIÓN URBANA, presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

Vo. Bo. ASESOR

DR. MARCO ANTONIO GORDILLO

ATENTAMENTE  
EL PRESIDENTE DE LA COMISION

ING. PEDRO ÁNGEL GONZÁLEZ LÓPEZ

<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1 INQUIETUDES .....	6
1.2 ANTECEDENTES .....	7
1.3 MOTIVACIÓN .....	9
<b>CAPÍTULO 2 HIPÓTESIS.....</b>	<b>10</b>
2.1 SUPUESTO BÁSICO.....	10
2.2 ALCANCES DEL ESTUDIO .....	10
<b>CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
3.1 DEFINICIONES.....	12
3.1.1 Geografía.....	12
3.1.2 Geomática.....	13
3.1.3 Sistemas de información .....	14
3.1.4 Sistemas de información geográfica (SIG).....	14
3.1.5 Planeación Urbana.....	15
3.1.6 Metodología .....	16
3.2 LEGISLACIÓN .....	16
3.2.1 Ley de Planeación .....	21
3.2.2 Ley de Desarrollo Urbano .....	23
3.2.3 Guía para elaboración de planes parciales de urbanización.....	33
3.3 SISTEMA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).....	34
3.3.1 Subsistemas .....	38
3.3.2 Componentes de un SIG.....	41
3.3.3 Principales elementos del SIG .....	43
3.3.4 Las 4 M's de un SIG .....	44
3.3.5 El proceso cartográfico .....	44
3.3.6 Otras características del SIG.....	45
3.3.7 Algunas Aplicaciones.....	45
3.3.8 Sistema en Jalisco.....	47
3.4 INFORMACIÓN BASE INSTITUCIONAL .....	61
3.4.1 Planes Estatales y Regionales.....	61
3.4.2 INEGI.....	61
3.5 PLANEACIÓN URBANA .....	62
3.6 URBANIZACIÓN Y CORANEMA .....	64
3.6.1 Tres niveles de resolución.....	65
3.6.2 Coranema.....	66
3.6.3 Sistema Hipodamus .....	67
3.7 INFORMACIÓN Y MEDIO AMBIENTE URBANO .....	69
<b>CAPÍTULO 4 . METODOLOGÍA PROPUESTA.....</b>	<b>72</b>
4.1 IDENTIFICAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA .....	72
4.1.1 Cobertura.....	72
4.1.2 Temporalidad .....	72
4.1.3 Exactitud y Precisión.....	72
4.1.4 Forma de Representación .....	72
4.2 BÚSQUEDA Y OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN .....	73

4.2.1	<i>Bancos de Datos y Organizaciones Generadoras de Información</i> .....	72
4.2.2	<i>Métodos para la obtención directa de la Información</i> .....	72
4.3	IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LA INFORMACIÓN .....	73
4.3.1	<i>Administración de la información:</i> .....	74
4.4	INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN A UN SIG .....	75
4.5	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN EL SIG .....	78
4.6	GENERACIÓN DE PRODUCTOS .....	79
	<b>CAPÍTULO 5 BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>86</b>
	<b>CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES</b> .....	<b>88</b>

## Capítulo 1 Introducción

### 1.1 Inquietudes

Hoy en día, resulta común encontrarnos con cantidad de obras de infraestructura en cuyo proceso de construcción son afectadas o afectan, a elementos que no estaban registrados, tales como colectores, canalizaciones de telefonía, tomas de agua, tuberías de gas, etc.

Los gobiernos gastan grandes cantidades de dinero en resolver, sobre la marcha, este tipo de imprevistos. Nos hemos preguntado:

1. ¿Por qué se deben pagar estudios completos para hacer evaluaciones de tipo urbanístico en, el que se repiten y duplican trabajos ya realizados si, en épocas anteriores, la información sobre el uso del suelo fue registrada por distintas entidades gubernamentales?
2. ¿Cómo debemos controlar eficientemente las líneas de agua potable, de alumbrado público, de electrificación, y planear el flujo de vehículos en función de la distribución de la actividad humana?
3. ¿Por qué los catastros deben pagar estudios costosos, si la información debería existir en el departamento de Obras Públicas ya sea municipal o Estatal?
4. ¿Por qué obras públicas hace trabajos catastrales, cuando no es una de sus funciones básicas?
5. ¿Cómo podemos hacer más eficiente, en un gran proyecto de arquitectura, las situaciones señaladas cuando se hacen cambios en alguna parte del proyecto? (Por ejemplo, si se está construyendo una planta de automóviles y, por cuestiones económicas, sobre la marcha, hay que eliminar la construcción de parte de una nave, ¿cómo podríamos saber inmediatamente que algunas de las instalaciones que por ahí pasan, cambiarán sustancialmente debido a dicha modificación en el proyecto, como pudiera ser: aire acondicionado, agua potable, drenaje, electrificación etc.?) Una solución inmediata ahorraría grandes cantidades en tiempo y dinero.
6. ¿Cómo podemos yuxtaponer información geográfica (mapas) sin tener el serio problema de no contar con las mismas referencias, las mismas escalas y el índice de la información dentro de estos formatos?
7. ¿Cómo poder tomar decisiones sobre el uso del suelo, si no contamos con la información actualizada?
8. ¿Cómo predecir dónde es la mejor ubicación para una obra pública cuando falta información completa de las variables que intervienen?
9. ¿Por qué tener que hacer estudios de mecánica de suelos de manera aislada en cada proyecto? ¿Acaso no se podría utilizar gran parte de los estudios ya existentes?.

La intención de los cuestionamientos que hemos expresado es darnos cuenta que gran parte de la actividad humana está relacionada con la georreferenciación, es decir, que los eventos suceden en alguna parte de la tierra y es indispensable que sepamos en

dónde, por ejemplo todos como seres humanos tenemos necesidades diferentes pero las podemos ubicar dentro de un territorio para satisfacer las demandas, si necesitamos comprar sabemos a donde recurrir, también podemos ubicar en donde se encuentran los clientes y no sólo eso, sino su poder adquisitivo, así también podremos conocer a través de la referenciación quienes de nuestros clientes requieren servicios o atención con características especiales.

En otro orden de ideas, hablando de servicios a la ciudadanía, a través de la georreferenciación también podremos conocer en donde se presentan o suceden los accidentes viales a través de indicadores que nos permitan ubicarlos y así poder enviar los servicios requeridos. Los domicilios son el principal elemento de georreferenciación para los humanos y actualmente, determinar con exactitud su ubicación es, con frecuencia, muy difícil por ser imprecisos los datos que se tienen disponibles.

Las imprecisiones obedecen principalmente a dos grandes fallas: a la falta de cultura organizacional orientada hacia una información común y a un problema de manejo de la información geográfica.

## 1.2 Antecedentes

Desde los inicios de la humanidad, el hombre estuvo enfrentado a dos dilemas: su interacción con el medio ambiente, y la necesidad de orientarse espacialmente para fines de ubicación, movilización, medición y conocimiento en general del mundo que le rodea.

Cuando el hombre empezó a reconocer su entorno geográfico, necesitó hacer mediciones y representaciones del espacio, estas últimas llamadas mapas o cartas geográficas. En sus inicios, las distancias se medían comparando tiempos de viaje, basándose en la posición relativa del sol durante el día. Sin embargo, el progreso en las técnicas de medición y ubicación geográfica se realizaba independiente de su representación. Durante un largo periodo, se dibujaron mapas por pura imaginación. La forma del mundo se concebía según la imaginación de cada cual. Las representaciones imaginarias del universo no fueron consideradas inicialmente por topógrafos prácticos sino por filósofos, teólogos y teóricos semejantes. No cabe duda que la humanidad está en deuda con los astrónomos y navegantes por su contribución a descartar los falsos conceptos sobre el aspecto del mundo que habitamos.

**Las primeras mediciones:** La navegación se inició en la China por los años 1000 a.c. de entonces datan escritos sobre el reloj de sol, los instrumentos de nivelación y la brújula.

**Las primeras representaciones del espacio terrestre:** Las referencias más antiguas se encuentran en las tabletas de arcilla, papiros e inscripciones en la Mesopotamia y en Egipto. Probablemente el mapa más antiguo es una tableta de arcilla de alrededor de 3800 años, encontrada cerca de Nuri, en Irak. Este mapa muestra la parte norte de Mesopotamia, con el Éufrates, las montañas Zagros al este y las montañas del Líbano al oeste. Unos tres mil años antes de Cristo, las antiguas civilizaciones ya habían desarrollado procedimientos catastrales locales para la administración de sociedades agrícolas. Algunos historiadores mencionan que Francia fue el primer país del mundo

en donde se aplicó un sistema catastral, pero la historia antigua revela que en la Mesopotamia, alrededor del año 2000 a. c. existieron tabletas de arcilla con información parcelaria y con actividades topográficas y cartográficas de una sociedad altamente desarrollada.

Los griegos, los romanos, los chinos y los japoneses también iniciaron sus descripciones cartográficas entre los años 400 y el 100 a. c.

En el Occidente, la topografía, la astronomía y la navegación fueron ampliamente analizadas gracias al conocimiento islámico y difundidas en las universidades Árabes en España, Italia, Francia, Austria y Alemania. Durante el Renacimiento Europeo Occidental, la ciencia y tecnología musulmanas se combinaron con las matemáticas y las técnicas griega y romana. Desde alrededor del año 900, se produjeron una gran cantidad de mapas de una calidad excepcional; algunos de ellos se compilaron en forma de un tomo llamado "Atlas del Islam" compuesto por 21 mapas del Mediterráneo, el Golfo Árabe, Siria, Irak, Irán y el Mar Caspio.

En nuestros días el Crecimiento de la población mundial ha traído una increíble cantidad de problemas en planeación, control, ecología, etc. Además, ha crecido la demanda de información veraz, actualizada y fácil de obtener e integrar para poder resolver los problemas antes dichos. Por otro lado el fenómeno de la globalización demanda y facilita la conjunción, de un mayor número cada día de disciplinas para facilitar la tarea de entender, administrar y controlar la inmensa sociedad. Estamos inmersos en una cultura de cambio constante. Esto implica una toma de decisiones más frecuente que en el pasado y para la toma de decisiones oportuna y eficaz, es indispensable contar con información cada vez de mejor calidad y más exacta.

No hace muchas décadas, contar con bancos de información no era cosa fácil, y su consulta era eventual o nula. Actualmente la información se facilita con la tecnología de cómputo y todos los sistemas de comunicaciones que circulan libremente alrededor de la tierra, pero falta tomar en cuenta que dichos bancos de información no se componen únicamente de datos alfanuméricos, sino también de datos geográficos, mismos que tienen que estar cuantitativamente exactos y, a futuro, deberán incluir rasgos cualitativos.

Las tecnologías y "filosofías" de información están evolucionando con una rapidez inmensurable, por lo que probablemente, algunas de las técnicas aquí descritas están y estarán obsoletas en poco tiempo. Las técnicas de captura de información continuarán cambiando de manera drástica con el lanzamiento de tecnologías antes restringidas a usos militares y con el abaratamiento de la tecnología informática.

### 1.3 Motivación

El avance tecnológico en los sistemas de Información sigue proporcionando herramientas que ayudan a agilizar la toma de decisiones. El acervo de datos que pueden proporcionar las computadoras se utiliza para integrar, segregar, escoger y definir la información a utilizar. Esto permite tener acceso a un mayor grado de conocimiento, tanto en profundidad como en extensión.

La historia personal nos ha conducido por caminos que hace algunos lustros no hubiéramos imaginado. Habiendo estudiado licenciatura en Arquitectura, hemos incursionado en terrenos empresariales, hemos tenido que aprender diferentes y muy variadas disciplinas y nos hemos visto envueltos en una serie de nuevos campos que cada día son más diversificados. Participar en el Instituto de Información Territorial, en el Estado de Jalisco, nos ha dado la oportunidad de profundizar en un campo que se vislumbra como creciente y diverso en muchos aspectos y dentro de esta labor nació la inquietud de realizar mejores estudios que nos permitan gestionar nuestro trabajo con mayores conocimientos. Así llegamos a realizar los estudios de Maestría que nos condujeron al reto de presentar el trabajo de tesis aquí descrito.

Después de trabajar por 6 años en el terreno de la Geomática<sup>1</sup>, nos parece vislumbrar una posibilidad para optimizar y agilizar la Planeación Urbana a través de la utilización de los Sistemas de Información Geográfica SIG. Si esquematizamos un camino para aprovechar las herramientas existentes y establecemos un método de operación, podremos lograr que los diferentes campos de la Planeación Urbana tengan una visión integradora y cada vez, mayor profundidad en sus planteamientos.

---

<sup>1</sup> Geomática, es la conjunción del arte, las ciencias y la tecnología involucradas en la obtención y administración de la información geográficamente referenciada. El término Geomática es actualmente reconocido por varios gobiernos. En Canadá se imparte en varias universidades.

## Capítulo 2 Hipótesis

### 2.1 Supuesto básico

Partimos de la Hipótesis de que existen métodos para aprovechar el SIG " Sistema de Información Geográfica" en la Planeación Urbana. Suponemos también que estos métodos pueden ser generales y por lo tanto, aplicarse a los diferentes campos de la Planeación en las Urbes.

### 2.2 Alcances del estudio

El presente estudio pretende profundizar en el uso de los bancos de información geográficos y la referenciación geográfica, así como en su interacción con los proyectos de Planeación Urbana, para la cual se busca definir un método que permita optimizar la utilización de la información indicada, para lograr una planeación más ágil y puntual. Este trabajo se basa en dos enfoques similares:

La Visión Informática y la Visión de Ingeniería. En la primera el objetivo principal es contar con una base de datos bien estructurada, sin inconsistencias. El segundo enfoque nos lleva más a la aplicación concreta de la información, aplicación en la Planeación Urbana y no tanto al mero hecho de contar con una sistema informático de registro.

El presente trabajo tiene por objeto encontrar, desarrollar y describir un método para utilizar el SIG<sup>2</sup> en la Planeación Urbana. La Planeación Urbana es un proceso constante y continuo en la vida de los pueblos, ciudades y regiones. Me ha parecido muy importante describir un método que permita, a los diferentes profesionistas que se encargan de esta planeación, desarrollar su trabajo en una forma más ágil, pero sobre todo más completa e integrada.

Es muy necesario que existan Sistemas de Información Geográfica que contengan las bases para una Planeación Urbana integral. Si logramos utilizarlos más frecuentemente, obtendremos resultados que podrán aportar a la sociedad nuevos datos base de planeación y así sucesivamente. Este hecho de interactuar, en el cual se parte de la información existente, se trabaja con ella y se encuentran nuevos resultados que, a su vez, sirven para ampliar el acervo de información, no sería posible sin los avances tecnológicos actuales.

No es nuestra intención caminar en el terreno de perfeccionamiento del SIG, ni de ampliar los sentidos de la planeación. Únicamente expondremos un método o camino para proceder cuando se trate de Planeación Urbana. Este método tratará de ser una guía

---

<sup>2</sup> SIG o GIS, Sistema de Información Geográfica o "Geographical Information System". Del Francés SIRS, Sistema de Información con Referencia Espacial. El término SIG también se puede referir al programa de software que hace las funciones sin embargo SIRS se refiere estrictamente al Sistema de Información con Georeferencias. Para el centro Nacional de Geografía, es Un sistema de *Hardware y Software* y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión. (National Centre for Geographic Information and Analysis, NCGIA, 1990).

que haga posible la realización del proceso de Planeación, paso a paso, en materia urbana.

Tampoco buscaremos analizar los métodos existentes en las diferentes partes del mundo o de nuestro País. El presente trabajo se concreta simplemente a describir un método, nacido de nuestra investigación y experiencia, para la "Planeación Urbana", basado en el aprovechamiento del SIG.

## Capítulo 3 Marco teórico

En el marco teórico comenzaremos por recopilar las definiciones pertinentes para los principales conceptos del trabajo. Pasaremos después a señalar la legislación existente sobre el tema central. Es parte también del Marco Teórico una breve descripción de lo que son los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Por último, para cerrar el marco, nos referiremos a autores que han profundizado en algunos aspectos del mismo tema.

### 3.1 Definiciones

Para efectos del presente trabajo, hemos revisado diferentes fuentes sobre los principales conceptos que utilizaremos. Dentro de este análisis, señalaremos aquellas definiciones que nos parecieron más apropiadas para describir nuestro propósito. En este marco conceptual nos basaremos para el desarrollo de la tesis.

Analizaremos en este capítulo las principales definiciones que consideramos fundamentales y sus aportaciones en el SIG. En el anexo 1 de la tesis, incluimos un glosario de términos y conceptos, algunos en inglés y otros en español que permitan clarificar y comprender el significado de algunas frases y palabras que utilizamos en el presente estudio.

#### 3.1.1 Geografía.

Sobre la palabra "Geografía", hemos encontrado los siguientes conceptos:

- De una manera clásica podemos definir Geografía en términos de sus raíces. "GE" que proviene del griego y significa Tierra y "Grapho", también del griego para significar el proceso de dibujar o describir algo. En un sentido literal, podemos decir que significa dibujar aspectos sobre la tierra. "*Ciencia que describe la Tierra*".<sup>3</sup>
- Se dice que si una persona habla bien, posee fluencia, si entiende bien los escritos, es literato, si entiende bien los números y las relaciones numéricas posee numeracia, de igual manera existe una habilidad para entender análisis espacial en dos y tres dimensiones, quien posee la habilidad de leer mapas e interpretar las relaciones espaciales se dice que tiene la habilidad de la grafía.<sup>4</sup>
- Otros conceptos sobre las definiciones de Geografía hablan de "la relación del hombre con el territorio"; Los geógrafos se refieren a relaciones espaciales; la herramienta básica para estudiar dichas relaciones es el mapa; los mapas representan gráficamente las relaciones espaciales y los fenómenos que están sobre la tierra, ya sea a un nivel local o en el contexto del globo terráqueo.
- Son complemento de la geografía aquellas disciplinas que estudian objetos en particular o conjuntos de objetos y sus fenómenos, que observan las cosas a través del

<sup>3</sup> Diccionario enciclopédico GRAN SOPENA, Tomo VIII, Editorial Ramón Sopena, S. A. Grolier Internacional, Inc, Barcelona, 1973.

<sup>4</sup> Referencia a términos utilizados en Gran Bretaña.

tiempo y aquellas disciplinas que analizan las propiedades de los objetos dentro de su contexto espacial.<sup>5</sup>

Al referirnos a geografía, indirectamente nos estamos refiriendo a objetos espaciales. Los **Objetos Espaciales** están delimitados en áreas geográficas, con un cierto número de diversos tipos o propiedades asociadas al mismo<sup>6</sup>:

- Un parque es un **Objeto Espacial**, es un área geográfica delimitada que contiene diversos atributos o características como lo son los árboles que la componen, el valor del terreno donde está ubicado, los caminos dentro del mismo, etc.
- Un **Punto** es un objeto espacial que no tiene área.
- Los árboles de un parque están representados por puntos, a pesar de que estén en un espacio finito; los puntos tienen por finalidad representar la posición geodésica de un elemento espacial, generalmente mediante dos coordenadas, las del plano horizontal, sin descartar la posibilidad de que se incluya el dato de la altura sobre el nivel del mar.
- Una **Línea** es también un Objeto Espacial hecha a partir de una secuencia de puntos. Las líneas no poseen ancho ni alto, algún identificador puede ser situado de cualquier lado de la línea, pero jamás a lo largo de ella.
- Las líneas se utilizan para determinar regiones **Izo temáticas** (curvas de nivel, isosistas, curvas gravimétricas, etc.), redes viales, redes de electrificación, rutas, etc.
- Los **Nodos** son un diferente tipo de punto, que usualmente indican la conjunción de dos o más segmentos de línea, o bien, el inicio o fin de un segmento de línea.
- Un **polígono** es un área cerrada. Los polígonos simples representan áreas indivisibles, mientras los polígonos complejos representan áreas divididas en polígonos simples. (Por ejemplo, la representación de cuerpos de agua, usos del suelo, el campus universitario, los edificios dentro del campus, etc.).
- Se denomina **Cadenas** a un tipo especial de líneas que forman parte de un polígono y que son colindantes con algún otro polígono.

### 3.1.2 Geomática

*“La Geomática requiere la integración de varias disciplinas; como por ejemplo la cartografía, la geodesia, la percepción remota, la informática, en la que se aplican en disciplinas como la agricultura, el medio ambiente, la gestión municipal, la red de transporte, y a su vez se intercambian datos para su estudio, modelaje, etc.”<sup>7</sup>*

Geomática es la ciencia y la tecnología de capturar, analizar, interpretar, distribuir y utilizar información geográfica. La Geomática abarca un amplio rango de disciplinas que logran, entre todas, crear el detalle necesario y entendible, a través de cálculos matemáticos y dibujos para expresar el mundo físico con sus características y propiedades, y ubicarnos en el lugar geográfico donde se encuentre y que sea de interés estudiarlo.<sup>8</sup>

Las disciplinas incluyen entre otras:

<sup>5</sup> El filósofo alemán Immanuel Kant estableció la definición de Geografía sobre la base de la división del conocimiento en tres áreas.

<sup>6</sup> Datos espaciales, Información o datos que contienen implícita o explícitamente información de su localización en el espacio.

<sup>7</sup> Extracto de los apuntes al seminario de Geomática impartido por la SEMARNAP y NATURAL RESOURCES CANADA. Gto. 1997.

<sup>8</sup> Dr. Jean Jaques Chevalier. Facultad de Forestería et de Géomatique, Université Laval. En comunicación personal.

- Dibujo de superficie y mapas. "Surveying & mapping"
- Sensibilización remota. "remote sensing"
- Sistemas de Información Geográfica. "Geographic Information Systems" ("GIS")
- Sistemas de Posicionamiento Global. "Global Positioning System" ("GPS")

La Geomática es una de las tecnologías que más se ha desarrollado y crecido en la década de los años 90. Canadá es de los que están a la cabeza en este tema; es líder en proveer de "software" y valor añadido a los servicios que auxilian a los usuarios en áreas como: ambiente, administración de tierras y sus reformas, planeación del desarrollo, administración de infraestructura, monitoreo en recursos naturales y su desarrollo, así como administración y mapeo de zonas costeras.<sup>9</sup>

### 3.1.3 Sistemas de información

La función de un sistema de información es la de mejorar la habilidad de tomar decisiones. *"Un sistema de información es la cadena de operaciones que van desde la planeación de la observación y recolección de los datos, hasta el almacenamiento y análisis de los mismos, para el uso de estos datos (o información) en algún proceso de toma de decisiones"*.<sup>10</sup> Los sistemas de información son instrumentos de apoyo que brindan información sobre las variables que requieren las personas involucradas en la toma de decisiones. Pueden referirse al estado actual de la organización, inventarios, estados de cambio de situación, etc. "Estos sistemas son manejados por medio de sistemas de cómputo y sistemas organizacionales".<sup>11</sup>

### 3.1.4 Sistemas de información geográfica (SIG)

Para Bruce Gittings, investigador del grupo de la Universidad de Edimburgo, el SIG puede describirse como la parte superior (o techo) de un mapa. El mapa representa el medio de localizarnos (ubicarnos) a nosotros mismos, con relación al mundo que nos rodea. El mapa es así la esencia de un SIG. Los mapas existen desde hace miles de años. Son la forma de resolver una gran variedad de problemas. Pero, en primer lugar, los mapas son estáticos y por eso dificultan la interpretación de los cambios con el transcurso del tiempo. El segundo problema es que al ser estáticos, tampoco tienen flexibilidad. Además, a menudo son muy complejos y requieren de expertos para interpretarlos y para obtener los datos de interés. "El SIG proporciona las herramientas para facilitar la extracción de los diferentes datos o grupos de información de un mapa y para utilizar solamente los que se requieren".<sup>12</sup>

El Sistema de Información Geográfica ya es conocido mundialmente por sus iniciales SIG, o en Inglés GIS ("Geographic Information System"). Por ello en ocasiones nos referiremos al Sistema por medio de sus iniciales representativas.

<sup>9</sup> Ibidem Chevalier.

<sup>10</sup> Calkins y Tomlison, 1977.

<sup>11</sup> Ibidem Calkins.

<sup>12</sup> Gittings Bruce M., University of Edinburgh, la referencia proviene de la página "web", consultada el 21 de mayo de 2001, cuyo domicilio es: <http://www.gso.ed.ac.uk/home/gshome.html>

Derivado del inciso anterior, para un Sistema de Información Geográfica, debemos añadir a la definición de Sistema de Información, los sinónimos de "Grapho" y "GEO". Para ello utilizamos la palabra "mapa". Con este criterio, la definición apropiada de SIG será: **Un sistema de información es la cadena de mapas y operaciones que van desde la planeación de la observación y recolección de los datos geográficos, hasta el almacenamiento y análisis de los mismos, para el uso de estos datos (o información) en algún proceso de toma de decisiones.**

"Un SIG, es un sistema de Hardware y Software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión.<sup>13</sup> Es un conjunto integrado de herramientas de hardware y de software, usados para la manipulación y la administración de los datos espaciales (geográfico) y datos digitales alfanuméricos relacionados.

Nos gustaría añadir el concepto conocido como: SIGGEOCAN. Sigue siendo un GIS, pero tiene la peculiaridad de que fue desarrollado e iniciado en Canadá hace cerca de 30 años y está entre las herramientas más emocionantes y de más alcance de la toma de decisión, del mundo de la Geomática. Un SIG usa tecnología de la computadora para integrar, manipular y usar un alto rango de información para crear la fotografía de un área geográfica, de los medios y de las características socioeconómicas. Empezando con un mapa topográfico computarizado como su base, el SIG ve e integra una serie de información gráfica y textual de bases de datos diferentes. El resultado final es una herramienta sencilla de usar que puede ayudar a hacer las decisiones correctas y resolver los problemas complicados de una forma correcta. Además proporciona respuestas, casi instantáneas, a algunas preguntas complejas.<sup>14</sup>

### 3.1.5 Planeación Urbana

Por resultar más significativo para nuestro propósito, tomaremos la palabra Urbanismo en lugar de Urbana, para designar lo siguiente: *"tendencia de la población rural a ir a establecerse en las ciudades". "Ciencia o teoría de la disposición o arreglo y embellecimiento u ornato de las ciudades desde todos los puntos de vista..."*<sup>15</sup>

La palabra "planeación" puede dividirse en dos: Plan que significa visualizar un camino a futuro y acción con un significado de movimiento. Etimológicamente el verbo planear es representado por el concepto: *"Trazar, formar, disponer el plan de una obra"*.<sup>16</sup> Al utilizar el verbo como sustantivo lo estamos dinamizando. Es necesario completar la definición etimológica con el significado de la palabra "plan" que significa *"Intento, proyecto"*<sup>17</sup>

Por lo anterior, cuando nos referimos a Planeación Urbana, estamos queriendo expresar que intentamos o proyectamos trazar un camino de mejora para la disposición y embellecimiento de las ciudades desde todos los puntos de vista.

<sup>13</sup> National Centre for Geographic Information and Analysis, NCGIA, 1990.

<sup>14</sup> Ibidem Chevalier.

<sup>15</sup> Gran Sopena, Diccionario enciclopédico, tomo XVIII, Ed. Ramón Sopena S.A.; Grolier Internacional Inc, Barcelona, 1973, pag. 8826.

<sup>16</sup> Ibidem Sopena... Pág. 6788

<sup>17</sup> Ibidem Sopena... Pág. 6784

Este concepto forma parte, actualmente, de la cultura de las ciudades. Se entiende por Planeación Urbana la definición del camino o caminos a seguir en el desarrollo de la urbe en un determinado territorio. Se basa en la visión, para el futuro, que tienen los dirigentes y/o gobernantes de la urbe en cuestión. Como se trata de definir cuál será el ambiente más propicio para que vivan un conjunto de personas, en el futuro, la planeación deberá estar impregnada de la cultura del medio, así como de los valores de sus habitantes. Deberá tener en cuenta las necesidades insatisfechas tanto físicas, como biológicas, gremiales, etc. En fin, deberá buscar ser una planeación integral para el “hábitat” y desarrollo de la población.

El vocablo “desarrollo”, en su sentido integral, debe estar implícito según lo expresado en el párrafo anterior; sin embargo, para efectos del trabajo, nos referiremos sólo al sentido etimológico de los dos conceptos mencionados: Urbe y Planeación.

### 3.1.6 Metodología

La última de las definiciones que incluiremos, corresponde a la palabra “metodología”, para de ella derivar el significado de método. Para esta definición tomaremos las palabras que los autores de “Metodología de la Investigación” utilizaron en la introducción de su libro: “...*los diferentes pasos o etapas* (que se siguen) *al llevar a cabo (una investigación social)*” una actividad cualquiera.<sup>18</sup>

La definición anterior nos sirve como marco de referencia para indicar que lo que se busca en la tesis, es señalar los diferentes pasos o etapas a seguir para la Planeación Urbana, tomando como herramienta el Sistema de Información Geográfica.

## 3.2 Legislación

En el Estado de Jalisco, que constituye el ambiente geográfico de nuestra actividad, la planeación se estableció de manera fundamental, en el sector público, en el año 1950 aproximadamente. Fue creada como una dependencia del gobierno la Junta General de Planeación y Urbanización del Gobierno del Estado, y, dicho sea de paso, promovida por mi señor padre el Ing. Elías González Chávez quien se convirtió en el primer presidente de la misma.

Para ubicar correctamente el método a seguir en la Planeación Urbana, es indispensable apearse a las disposiciones legales en la materia. Debemos señalar que, como en todas las materias legales, existe una jerarquía de leyes, que parte de la Ley Suprema de la Nación, que es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el terreno Federal, existen una serie de Leyes y Reglamentos que deberán analizarse cuando se esté realizando un plan Urbano de cualquier tipo. Desde luego, cada una de las leyes intervendrán o no, de acuerdo con la materia que regulen. Es muy amplia la legislación que interviene en la Planeación Urbana y por ello trataremos de detallar, lo más posible, las leyes que intervienen en el anexo 2 del presente estudio.

<sup>18</sup> Hernández Sampieri Roberto y col, Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, 2ª, México, 2000

Independientemente de lo anterior, incluiremos algunos aspectos de las tres normativas fundamentales para nuestro tema, que son: La Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios; la Ley de Desarrollo Urbano del Estado y la Guía para la Planeación de los Planes Parciales de Urbanización. Existen también, y cada vez con mayor amplitud, planes de desarrollo ya elaborados por regiones del Estado y aunque no se relacionaran en el estudio, será necesario consultarlos para evitar duplicidad de trabajo o contradicciones a lo que ya está definido. Siempre se podrán optimizar o complementar, pero es muy importante partir de lo existente.

La base de la Planeación Urbana es competencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano en el Estado de Jalisco. Por ello tomaremos algunos párrafos, datos y conceptos expresados por los funcionarios de esta Secretaría, hace unos pocos días, durante la exposición de objetivos de dicha entidad.<sup>19</sup>

La Ley Orgánica del Poder Ejecutivo de Jalisco, de acuerdo a los decretos 13570, 14780 y 15032 de Febrero 28 de 1989, Agosto 20 de 1992 y Marzo 11 de 1993 respectivamente publicados en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", confieren a la Secretaría de Desarrollo Urbano las atribuciones contenidas en su artículo 32 que a la letra dice:

*"Art. 32 La Secretaría de Desarrollo Urbano es la dependencia encargada de ordenar los asentamientos humanos, regular el desarrollo urbano, proyectar las obras públicas urbanas, y ejecutar las obras públicas y de infraestructura estatales en general. A esta Secretaría corresponde el despacho de los siguientes asuntos:*

- *Promover y vigilar el equilibrado desarrollo urbano de las diversas comunidades y centros de población del Estado, mediante una adecuada planificación y zonificación de los mismos.*
- *Participar en la elaboración del Plan Estatal de Desarrollo, respecto de la definición de las políticas de asentamientos humanos, de regulación del desarrollo urbano y de la proyección y ejecución de las obras públicas y de infraestructura. Así mismo formular, revisar y ejecutar el Programa Estatal de Desarrollo Urbano, directa o concertadamente con los sectores interesados.*
- *En forma coordinada con los gobiernos municipales existentes en la entidad, llevar a cabo la participación que precisen las leyes urbanísticas para elaborar, ejecutar, evaluar, revisar y vigilar el cumplimiento de los programas regionales y municipales de desarrollo urbano, de acuerdo a las políticas establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo.*
- *Vigilar el cumplimiento y la aplicación de las disposiciones legales y reglamentarias en materia de fraccionamientos, construcción y desarrollo urbano.*
- *Elaborar e instrumentar el Programa Estatal de Vivienda de acuerdo a las políticas establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo.*

---

<sup>19</sup> Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco (SEDEUR), exposición en oficinas de la propia Secretaría, en el mes de Mayo de 2001.

- *Proyectar, ejecutar, mantener y operar, en su caso, directamente o por adjudicación a particulares, o al sector social, las obras públicas que no sean de la competencia de otra dependencia.*
- *Diseñar y ejecutar el Programa Carretero Estatal, para la construcción, mantenimiento, conservación y modernización de la infraestructura de comunicaciones terrestres de la entidad.*
- *Prestar asesoría y trabajar en forma coordinada con los gobiernos municipales, con las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal, en la realización de obras públicas y demás actividades relacionadas con el desarrollo urbano.*
- *Formular y operar en lo procedente, conjuntamente con la Federación, los planes y programas específicos para el abastecimiento y tratamiento de aguas y servicios de drenaje y alcantarillado.*
- *Evaluar los proyectos que se formulen, utilizando indicadores que muestren su factibilidad económica y social, así como su impacto ecológico y de riesgo para la población.*
- *Expedir, conjuntamente con la Secretaría de Finanzas y la Contraloría, ambas del Estado, las bases a que deban sujetarse los concursos para la ejecución de obras en la entidad, así como adjudicar, cancelar y vigilar el cumplimiento de los contratos de obra celebrados por la Administración Pública Estatal. Para las bases de concurso, se podrían incluir metodologías mínimas a seguir para las empresas que realicen planeación urbana, para evitar el olvido de indicadores indispensables que mejoren el proyecto.*
- *En coordinación con la Secretaría de Desarrollo Rural y otorgando la participación que corresponda a los gobiernos municipales existentes en la entidad, elaborar las declaraciones de áreas naturales protegidas de interés estatal y promover la autorización, registro y aplicación conforme dispongan las leyes en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, y Además de los estudios propios de las secretarías para determinar las áreas naturales, en muchas ocasiones quienes profundizan en áreas concretas, son los propios profesionales del urbanismo, ya que se les delimita el área de acción, y así se puntualiza el trabajo, por lo que se debería hacer un trabajo de integración entre los trabajos un tanto generales que efectúan las Secretarías y los trabajos de detalle que realizan quienes hacen planeación urbana de una zona determinada, y de esta forma complementar y mejorar los documentos de declaración de áreas protegidas.*
- *Las demás que le concedan las leyes.<sup>20</sup>*

---

<sup>20</sup> Ibidem SEDEUR.

Con base a las atribuciones establecidas en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo de Jalisco, la Secretaría manifiesta la siguiente Misión:

***“Servir a la sociedad al planear, conducir, construir y mantener la obra material requerida para el Desarrollo Urbano integral, mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos y el respeto al medio ambiente”.***

Los objetivos de la Dirección General de Planeación y Urbanización son:

1. Definir los lineamientos de acción para el desarrollo urbano del Estado.
2. Promover y coordinar todas las acciones que en materia de planeación y urbanización se lleven a cabo en cada uno de los ayuntamientos y zona conurbada.
3. Coordinar a las dependencias relacionadas en la materia, para la elaboración de planes, leyes, reglamentos o lineamientos generales convenientes a la planeación idónea para el adecuado desarrollo urbano en el Estado.

#### **Funciones de la Dirección General de Planeación y Urbanización:**

- ***Coordinar la integración de dependencias estatales y federales con los ayuntamientos de Jalisco para la ejecución de obras de desarrollo urbano.*** Para hacer las obras de desarrollo urbano, deberán responder a los requerimientos planteados en la planeación urbana, aquí debería haber un “elemento de liga” entre la planeación y la ejecución. esta es la función de la dirección general.
- ***Coordinar los apoyos de la Secretaría a los municipios del Estado en materia de Planeación Urbana.*** Deberá ejecutar una asesoría permanente, y dar los lineamientos generales para cumplir su función, además que los municipios siguieran metodología similar para hacer los trabajos de mejor calidad.
- ***Promover investigaciones, realizar estudios y análisis de los problemas urbanos.*** Con el uso del GIS, profundizas analíticamente en temas que normalmente no alcanzamos a ver tan a detalle, además “lo ves como mapa” con los indicadores que usualmente son numéricos. Tienes también la ventaja de poder interrelacionar los indicadores entre las diferentes áreas de estudio, por ejemplo, los indicadores de población vs los de educación y estos a su vez vs los de salud etc.
- ***Vigilar el control y seguimiento de los planes y programas municipales de desarrollo urbano y sus declaratorias, respecto a su congruencia con los planes estatales y la observancia de las normas, leyes y reglamentos que regulan su expedición por parte de los ayuntamientos, para su publicación por el Gobernador del Estado.*** En el momento que utilizas el GIS, y “subes al sistema” las normas y reglamentos ( ver Ilustración 3.16 en la página 63) tienes herramienta de control y seguimiento de lo propuesto en la planeación
- ***Promover y coordinar a las dependencias para elaborar el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, el Plan de Zona Conurbada y planes parciales de cada municipio, de los cuales se desprenden acciones a corto, mediano y largo plazo para elaborar posteriormente los programas anuales de obra.*** En el momento de ser parte de estas instancias, puedes proponer el uso de metodologías de planeación, acordes a la circunstancia y a la época, actualizas sistemas y métodos
- ***Elaborar, ejecutar, controlar, evaluar y revisar los planes regionales de desarrollo urbano en forma conjunta con los ayuntamientos involucrados, así como de los planes parciales que se expiden para la utilización parcial o total de la reserva***

*territorial y de las zonas sujetas a conservación ecológica.* Igual que los anteriores, tienes una herramienta más integral y completa con el GIS, que te facilita el trabajo para cuidar el cumplimiento que marca el inciso.

- *Supervisar, mediante inspección técnica en el ámbito de su competencia, el cumplimiento exacto que deba darse a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado y su reglamento.*
- *Participar en las definiciones de las reservas territoriales.*

La adecuada difusión de la información, constituye un apoyo directo a todos los usuarios internos y externos a la Secretaría, sea información "histórica" o vigente. Para lograr lo anterior, se requiere catalogar, codificar, clasificar y disponer la ubicación de la información que históricamente ha venido generando la Secretaría de Desarrollo Urbano, incluyendo la información pertinente desde cuando existió la Junta General de Planeación y Urbanización del Estado de Jalisco.<sup>21</sup>

La creación de un sistema de información geográfica se justifica en la Secretaría de Desarrollo Urbano, en concordancia con el Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco para ubicar y disponer de ésta en los Ayuntamientos o en otras dependencias del Gobierno Estatal, como Catastro, CAPECE, etc. y sea susceptible de consulta a través de medios electrónicos.

"En última instancia puede estar disponible para su consulta electrónicamente por procesos digitalizados de captura y consulta (como pudiera ser la documentación gráfica y documental residente en el archivo histórico), que sirva de base para la elaboración de Programas, Planes y Proyectos de Planeación Urbana como Geográficos y de Investigación que integren información gráfica y GEO-estadística".<sup>22</sup>

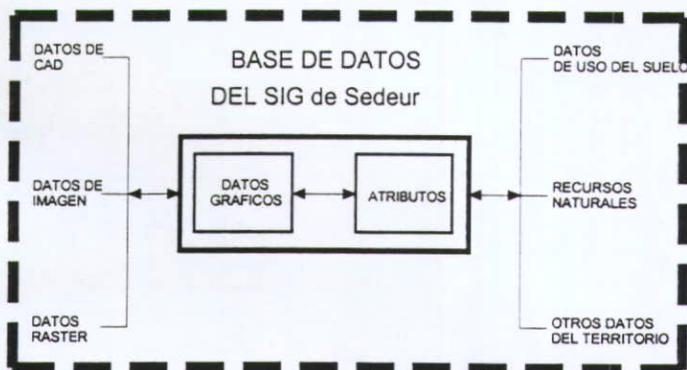


Ilustración 3.1 Base de Datos SIG SEDEUR

<sup>21</sup> Ibidem SEDEUR.

<sup>22</sup> Ibidem SEDEUR.

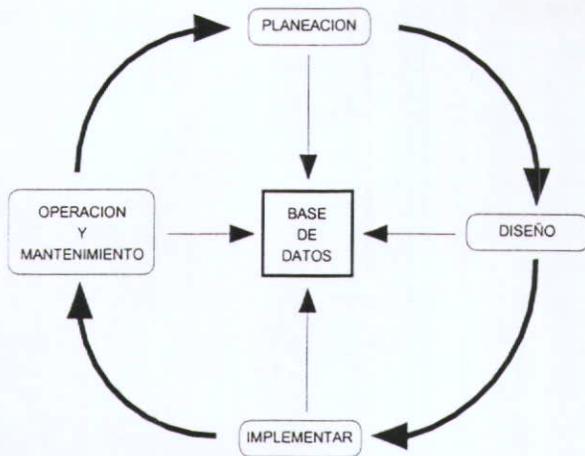


Ilustración 3.2 Resumen del modelo de Planeación e Implementación del SIG

### 3.2.1 Ley de Planeación

La Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus municipios busca un desarrollo que sea sostenible e integral. Es la base de la Ley del Desarrollo Urbano, este documento es hasta hoy el marco de referencia que sirve como base legal para los trabajos de urbanización en Jalisco. Es muy importante definir el rumbo del estado antes de desarrollar la urbanización, la ley debería realizarse en conjunto con quienes elaboran los planes y ligarse a la Ley del Sistema de Información Territorial. Es una Ley de muy reciente creación (noviembre de 2000).

Esta ley consta de 77 artículos para regular y promover la planeación en el Estado y sus municipios. Reproduciremos algunos de los artículos importantes que tienen relación con tema tratado y que forman parte de la Ley de Desarrollo Urbano:

*“Artículo 3º. - La planeación estatal del desarrollo estará orientada por los siguientes principios:*

- I. La igualdad de derechos, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejora, en todos los aspectos, de la calidad de la vida, para lograr una sociedad más igualitaria;*
- II. La apertura de espacios y mecanismos para la participación democrática, activa y responsable de la sociedad y su incorporación al proceso de desarrollo de la entidad;*
- III. El uso y aprovechamiento óptimo y racional de los recursos naturales, humanos, técnicos, y financieros de los municipios y de las regiones para su desarrollo; y*

IV. El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo, en un marco de crecimiento económico y de fomento de la calidad de vida de la población.

Artículo 13. - Los planes Estatal, Municipales y Regionales y los programas de gobierno, serán elaborados tomando en cuenta en lo conducente la información que al respecto generen el Sistema Estatal de Información, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Consejo Estatal de Población y las instituciones de educación superior y de investigación, así como cualquier tipo de información que se considere necesaria.

Artículo 75. - Para los efectos de esta ley, las etapas de control y evaluación consistirán en el conjunto de actividades de verificación, medición, así como de detección y corrección de desviaciones o insuficiencias de carácter cualitativo y cuantitativo, tanto en la instrumentación como en la ejecución de los planes y los programas, centrándose en los correspondientes objetivos, metas y acciones.

Artículo 76. - Para el control y evaluación dentro del Sistema Estatal de Planeación Democrática, de forma enunciativa y según el caso, habrán de considerarse los siguientes instrumentos:

I. Normativos o rectores:

- a) Planes Nacional, Estatal, Regionales y Municipales de Desarrollo; y
- b) Programas de mediano plazo (sectoriales, institucionales, especiales).

II. De control:

- a) Programas Operativos Anuales;
- b) Leyes de Ingresos del Estado y de los Municipios;
- c) Presupuestos de Egresos del Estado y de los Municipios;
- d) Convenios de Desarrollo o Coordinación Federación-Estado;
- e) Convenios de Desarrollo o Coordinación Estado-Municipios; y
- f) Acuerdos o Convenios de Concertación con los Sectores Social y Privado.

III. De control:

- a) Reportes o Informes de Seguimiento y Avance; y
- b) Informes o Dictámenes de Auditorías Gubernamentales; y

IV. De evaluación:

- a) Informes de Gobierno de los Titulares del Ejecutivo Federal y Estatal.
- b) Informes de los Presidentes Municipales.
- c) Informes Sectoriales e Institucionales; y
- d) Informes, relatorías o registros resultantes de los foros de consulta y participación social.

Artículo 77.- "Las metodologías y procedimientos de control, seguimiento y evaluación de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal y de las metas contenidas en los programas de gobierno que de él se deriven, serán establecidas por el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado a través de la Coordinación General y habrán de especificarse en las disposiciones reglamentarias de esta ley."<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Ley de Planeación. Documentos de SEDEUR reproducidos en CD sin número.

### 3.2.2 Ley de Desarrollo Urbano

La Ley del Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco ("LDU") es muy extensa e intenta abarcar todos los aspectos del Desarrollo Urbano.

Nos permitimos reproducir los 2 primeros artículos, por considerar que marcan claramente el objetivo:

*"Artículo 1. La presente Ley se expide con el objeto de definir las normas que permitan dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos en el Estado de Jalisco y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, conforme a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 y las fracciones V y VI del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

*Artículo 2. En términos de lo dispuesto en el párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se considera de interés público y de beneficio social:*

- I. La determinación de provisiones, usos, destinos y reservas de áreas y predios de los centros de población, contenida en los planes o programas de desarrollo urbano;*
- II. La fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;*
- III. La formulación, autorización y ejecución de planes o programas de desarrollo urbano;*
- IV. La constitución de reservas territoriales para el desarrollo urbano y la vivienda;*
- V. La regulación de la tenencia de la tierra en los centros de población;*
- VI. La edificación o mejoramiento de vivienda de interés social y popular;*
- VII. La ejecución de obras de infraestructura, equipamiento y servicios públicos".<sup>24</sup>*

Señala la ley que se deben realizar planes en los diferentes niveles y de ahí se desprenden los siguientes planes y programas:<sup>25</sup>

#### 1. Planes y Programas Centrales:

- Programa estatal de desarrollo urbano.
- Programa municipal de desarrollo urbano.
- Plan de desarrollo urbano de centro de población.
- Programa de ordenamiento ecológico local.

#### 2. Planes y Programas derivados:

- Los planes parciales de desarrollo urbano;

<sup>24</sup> Ley de Planeación, Documentos de SEDEUR reproducidos en CD sin número.

<sup>25</sup> La planeación del desarrollo urbano en el estado de Jalisco: ley de desarrollo urbano Decretos: 15097, 17128, 17639, 18184 y 18452 Publicados en el periódico oficial "el Estado de Jalisco"

- Los planes parciales de urbanización.
3. Planes y Programas de Coordinación:
- Los planes regionales de desarrollo urbano;
  - Los programas que ordenen y regulen a las zonas conurbadas interestatales;
  - Los programas que ordenen y regulen a las zonas conurbadas intermunicipales;
  - Los programas de ordenamiento ecológico regional;
  - Los planes parciales de urbanización donde se regulen y autoricen acciones intermunicipales.

Expondremos ahora brevemente, con la misma referencia anterior<sup>26</sup> en qué consisten los planes y cuáles son sus objetivos:

4. Plan parcial de desarrollo urbano (Artículo 90 de la ley de Desarrollo Urbano)

Es el instrumento para normar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento, previstas en los programas y planes de desarrollo urbano aplicables al centro de población. Se formulará, aprobará y administrará por el ayuntamiento, como fundamento para expedir los dictámenes, autorizaciones, licencias y permisos.

Su objetivo es precisar las normas de zonificación, cuando por la magnitud de escala, e intensidad de las actividades, resulte insuficiente el plan de desarrollo urbano de centro de población, el programa de ordenamiento ecológico local o, en su caso, el programa municipal de desarrollo urbano.

Se requiere cuando el centro de población cuente con una población mayor a diez mil habitantes, donde por su extensión o escala, asociadas a la densidad de población y la intensidad de usos y destinos, lo requieran.

5. Plan parcial de urbanización. (artículo 93 de la ley de desarrollo urbano)

Es el instrumento ejecutivo para la realización de acciones de urbanización, cuya elaboración es necesaria para autorizar tanto la obra pública como la obra privada, en lo previsto por la "LDU"

Sus objetivos:

- Determinar la zonificación específica, clasificando las áreas, los usos, los destinos y reservas.
- Regular y controlar la urbanización y la edificación y, en general, el aprovechamiento de los predios y fincas en su área de aplicación.
- Delimitar e identificar las áreas de cesión para destinos.
- Determinar en forma específica las áreas de restricción.
- Integrar las acciones urbanísticas con la estructura urbana del centro de población.
- En su caso, determinar los predios que resulten beneficiados o afectados, así como las obligaciones correspondientes derivadas de obras de

<sup>26</sup> Ibidem La Planación del Desarrollo.

urbanización o edificación, para integrar la infraestructura o equipamiento urbano del centro de población.

6. Plan regional de desarrollo urbano. (Artículos 62, 63 y 64 de la ley de desarrollo urbano)

Es el conjunto de acciones definidas para promover el desarrollo sustentable de los centros de población y áreas de influencia común que los delimitan, en el territorio de dos o más municipios, identificado como una región en el programa estatal de desarrollo urbano.

Sus objetivos:

- Promover la acción coordinada de varios gobiernos municipales de la entidad  
Este objetivo, me parece muy importante, ya que existen municipios que por sus características, ubicación, topografía, etc, realizan obras de infraestructura, o de urbanización de manera diferente o poco compatible inclusive incompatible. Este objetivo, ayuda a que de forma anticipada, se pongan de acuerdo las instancias municipales y las autoridades correspondientes, para que las acciones de desarrollo sean lo mas coordinadamente posible, las cuales contribuyan en ahorros y en soluciones mas compatibles e integrales.

EJEMPLO. Existen servicios que no es posible dividir por municipios, más aun cuando son zonas conurbadas, por ejemplo el manejo del agua, drenaje, depósitos de basura etc.

- Inculcar los ordenamientos ecológico y territorial  
El elemento ecológico y territorial forma parte muy importante en cualquier Planeación Urbana. Prácticamente no hay elemento territorial, que no sea modificado de su forma natural, al efectuar acciones de urbanización. Es por lo que la conveniencia de promover en los objetivos de los planes, el uso de conocimientos, materia y tecnología que faciliten tomar en cuenta los temas ecológicos y que la mayoría de las veces se relacionan con el territorio.

EJEMPLO. Con las herramientas de los sistemas gis, podremos "monitorear el comportamiento" de características ecológicas de una zona ó región. Con imágenes de satélite y aplicaciones gis, se pueden monitorear y hacer modelaje de las situaciones que se pudieran presentar en el tema.

- Mejorar las condiciones de vida en los asentamientos humanos.  
Es muy necesario, tomar en cuenta que el fin último en la Planeación Urbana, es el contribuir a vivir en mejores condiciones, pero muchas de las veces se confunde "crecimiento con desarrollo" y se pierde la calidad de vida en los desarrollos urbanos, por lo tanto desde la planeación se deben cuidar los indicadores, que ayuden a que los asentamientos humanos, mejoren las condiciones .

EJEMPLO . Si pensamos como simples constructores, tal vez lo práctico y fácil hasta cierto modo será construir por construir viviendas, con la idea de bajar el índice nacional de vivienda y de carencia de las mismas, pero muchas veces hacemos espacios "mínimos indispensables" para vivir, pero la verdad es que hacemos viviendas que después traen consecuencias sociales hasta por falta de

espacios dignos para vivir, y en infinidad de casos en detrimento de la calidad de vida.

- Distribuir equitativamente las cargas y beneficios de la urbanización en los centros de población.

Por muchos años, se ha hecho la Planeación Urbana de manera individual entre las regiones y municipios, sin considerar que las acciones, en ocasiones desnivelan las regiones, ya que cualquier obra necesita recursos de muchos tipos, desde humanos, materiales, económicos etc, estas cargas, y en contraparte los beneficios que trae la urbanización, no se distribuye en los centros de población cercanos, y mas aun, en muchas regiones son complementarias.

EJEMPLO. Vale la pena mencionar en este momento, que para tratar el tema de forma regional en nuestro estado, el de Jalisco, con relación a otros estados, que se ubica en la región centro occidental del país, y por muchos años, tanto el gobierno federal como el estatal, se han dedicado a darle una mayor infraestructura en relación a otros estados vecinos como Guanajuato, Aguascalientes, Michoacán, Colima etc, de tal forma que el crecimiento de Guadalajara como municipio, “desbalancea” el crecimiento armónico de la región.

Estos hechos han traído como consecuencia que las mayores inversiones en educación, salud, industria se hacen en Guadalajara, y concentran el 75% de la población del estado, esto trae como consecuencia que el AMG (área metropolitana de Guadalajara) tenga un crecimiento territorial e invade municipios como Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, y ahora en estos días ya este invadiendo Tlajomulco, El Salto y hasta Ixtlahuacán de los membrillos.

Como consecuencia al incluir a estos municipios vecinos en el crecimiento del área metropolitana, éstos están contribuyendo con la carga de otros factores, por ejemplo el valle de Tesistán, con la batería de pozos de agua, a los que se les extrae un porcentaje alto del vital líquido para abastecer zonas del AMG, que no le corresponde al municipio de Guadalajara de manera estricta, y por lo tanto afectan valles que están fuera de su propia jurisdicción municipal.

Otro ejemplo del desbalanceo regional es como Guadalajara está sujeta al abastecimiento de agua por otros estados del alto Lerma, para que por el río le llegue agua a Chapala, que en este caso, sería agua para el lago y sus alrededores, y no para Guadalajara. Sin embargo, ahora la planeación se deberá hacer de manera regional, en el caso de la zona Altos Norte, existe un triángulo muy interesante de ciudades, que se forma con Lagos de Moreno y que se liga muy fácilmente con Aguascalientes y León, de tal manera que ya mucha gente de Lagos de Moreno, prefiere trabajar en Aguascalientes o Guanajuato que en Jalisco.

En consecuencia de lo anterior los servicios de educación y salud, están en mejores condiciones en las mencionadas ciudades que en la propia Lagos de Moreno, de tal manera que con las autopistas, los ciudadanos se transportan de manera muy rápida entre ellas, además que en Aguascalientes y León, existen aeropuertos internacionales que facilitan el manejo de personas y mercancías, sin necesidad de venir a la ciudad de Guadalajara.

Como se puede observar, se tienen cargas y beneficios mutuos. Hay muchos ejemplos más, el caso de la presa del ahogado, enfrente al aeropuerto, la cual no pertenece a Guadalajara, pero por las características de la cuenca, recibe una buena parte del drenaje de tres municipios ajenos al propio, sin embargo cuando se trata del saneamiento no lo quieren compartir.

El caso del lago de Chapala, recibe las aguas contaminadas del alto Lerma, y se vienen a almacenar los residuos industriales de las plantas de Toluca, algo de Querétaro, Guanajuato y Michoacán. Desde los años 60 se les solicito hicieran las plantas de tratamiento adecuadas, con financiamiento nacional e internacional, y menos del 20 % de ellas hicieron caso de las disposiciones legales, las consecuencias las conocemos todos.

No cabe duda que estas ciudades tienen la ventaja de “estar junto a uno de los principales ríos del país”, pero lo usaron, lo explotaron y no lo protegieron, además de contaminarlo, lo sobre explotaron en consumos muy superiores a los acordados, por la entonces secretaria de recursos hidráulicos, y ahora se bombean mas de cinco veces el volumen de agua para la ciudad de México, y como consecuencia actual perjudican a las principales ciudades de la cuenca del Lerma, ya que es natural que crezcan en habitantes, pero lo grave es que además de consumir agua en consumo humano y agrícola, no tienen los volúmenes de agua requeridos.

Por desgracia en la mayoría de las veces no se tiene un buen control del uso del vital liquido, por falta de cultura en el ser humano, por falta de tecnologías, y de la implementación de sistemas adecuados que efficienten el uso del agua.

Adicionalmente a lo anterior también hubo y hay sobre explotación de los bosques y como consecuencia se afectaron las recargas de los acuíferos que proveían agua desde el nevado de Toluca hasta la zona de la cuenca propia del lago de Chapala. Las zonas de recargas de acuíferos, las zonas de bosque, que evitan el sobre calentamiento del ambiente, y facilitan la lluvia sobre las cuencas, no están en Jalisco, sin embargo afectan al lago mas grande e importante de México.

- Preservar y acrecentar los recursos naturales.

Este inciso es de suma importancia, ya que para que cualquier proyecto sea “sustentable” deberá de considerar el aspecto de conservación de los recursos naturales. En la agenda de los eventos internacionales sobre el tema, organizados por el Banco Mundial, el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) en diferentes países como Brasil y el próximo año en Johannesburgo se han considerado como “puntos indispensables” para la evaluación de proyectos de Planeación Urbana, prevención de riesgos, promoción económica e industrial y solicitud de financiamientos internacionales. La metodología y el sistema propuesto para facilitar los trabajos es precisamente la utilización del GIS como “facilitador” para los proyectos.

- Conservar y mejorar el patrimonio cultural.

El hacer un inventario de las instalaciones físicas en el ámbito cultural, es vital para el conocimiento de la infraestructura que responda a las necesidades culturales de la población, sin embargo, el poder relacionar los indicadores culturales de la sociedad,

con la utilización de los espacios físicos, nos permite elaborar programas de atención y mantenimiento del patrimonio cultural, el cual es un elemento fundamental para considerar en la Planeación Urbana.

- Identificar los distintos potenciales de utilización del suelo e inducir su aprovechamiento.

Este punto es de los más importantes de considerar, ya que Dios ha dado un potencial natural de uso al suelo, y el hombre en el afán de sacar el mejor provecho. Con el uso de los SIG Y de imágenes de satélite, fotografía aérea complementada con trabajo de campo, es posible hacer una base de datos con los elementos fundamentales de los componentes del suelo, como su capacidad en componentes tales como nitrógeno, potasio, calidad de "migajón" humedad y plasticidad entre otros. Interrelacionando los datos con los concernientes al potencial de los cultivos, podremos "escoger" cuál es el indicado para tal caso, y hacer proyecciones y modelar con las variantes, para calcular su productividad, y así poder decidir la conveniencia de ser "alterados" en su uso natural con urbanizaciones y "siembras de vivienda o industrias" o es más conveniente dejarlos como áreas de "siembra de cultivos" que den mayor productividad social.

- Inducir el mejoramiento y crecimiento de la infraestructura interurbana de la región.

Con un mejor conocimiento sobre el territorio, sus características naturales, hidrología, clima, topografía, naturaleza de los suelos, características sociales, culturales, condiciones de educación, salud etc. Con una adecuada metodología en la que se incluyan poco a poco el mayor número de indicadores, y con una herramienta como el GIS, podremos ir considerando temas y variables que antes no se hacían, de tal manera que se considere la planeación como regional, y no local, como se menciona en el artículo VII inciso 6 de la ley de desarrollo urbano  
La delimitación precisa de su área de aplicación.

En este tema, debemos ser concientes de que por más que queramos abarcar, tengamos mucha información de áreas complementarias etc. Para una buena planeación deberemos saber delimitar y precisar el área de estudio. Para ello, es necesario tener claro, junto con quién solicita los planes o proyectos urbanos, que área es la primordial para los fines deseados.

- El análisis de las condiciones ambientales y de riesgos.

Este punto, tiene mucha relación con los anteriores, si se analiza con cuidado. Las herramientas geomáticas, nos dan un panorama que nos permite detectar, estudiar, analizar, modelar y prevenir en muchos de los casos las condiciones ambientales y de riesgos. El uso de lo que ya hemos venido hablando, imágenes de satélite, fotografías aéreas, estudios físicos, geofísicos, topográficos, climatológicos, etc. Que nos dan elementos de estudio que podemos incluir en el Sistema de Información Geográfica (SIG) e incluirlas en la metodología de planeación, para facilitar el análisis de las condiciones tanto ambientales como de riesgos. Los temas más considerados en el terreno ambiental son : la variación de temperaturas, la intensidad y velocidad de los vientos, la intensidad y duración de las precipitaciones pluviales entre otros, y en el análisis de riesgos, serían los deslaves, las inundaciones, las zonas con alto riesgo de sismos, el tipo de suelos para evitar hundimientos etc.

- La propuesta de ordenamiento y regulación del territorio y de los centros de población.

Este tema es muy importante pero a la vez muy complejo, ya que si partimos que el principal elemento que altera el orden es el hombre, nos metemos en materias que nos influyen directamente. Decía un delegado regional de INEGI (Ing. Juan Lobo Zertuche) que el “mundo estaba en su mayoría muy ordenado, que los desordenados somos los hombres”. Si lo analizamos con detenimiento, creo que tiene mucho de razón. El ordenamiento y regulación del territorio, le correspondió en su momento al Ser Supremo y en todo caso, el ordenamiento y regulación de los centros de población, nos tocará a los humanos. Pero curiosamente, al “tratar de ordenar” los centros de población, “desordenamos” el territorio, que ya estaba ordenado. Lo único que podríamos tratar de hacer es ordenar las acciones humanas que se hacen sobre el territorio.

EJEMPLO. Si se decide hacer una “colonia” en la que planteamos una serie de factores que intervienen, tales como la “nivelación del terreno” resulta que si no se tienen análisis detallados de la composición del mismo, su comportamiento con respecto a las micro cuencas etc, podremos tener el riesgo de “cancelar zonas” de recargas de acuíferos.

Por otro lado, si hacemos bien los estudios, y las recomendaciones nos indican de que dadas las condiciones, debemos cuidar la densidad de construcción, por lo tanto el tamaño de los lotes los hacemos grandes, calculando que la densidad de construcción no afecte.

Sin embargo en muchos de los casos de la mayoría de las colonias y de las ciudades, con el crecimiento poblacional, se cambian las especificaciones de los planes parciales de usos del suelo, y traen como consecuencia, la modificación de los reglamentos de construcción, los que en la mayoría de los casos permiten el tener lotes más pequeños, mayor densidad, pero en otros casos, lo que se tenía establecido para vivienda, se modifican y se hacen de uso comercial.

Las consecuencias no se hacen esperar, y comienzan los problemas de abastecimiento de servicios que no estaban contemplados, como por ejemplo mayor recolección de basura, una mayor demanda de servicios de vigilancia, un mayor consumo de agua, con un bombeo mas profundo (como de “taparon” los terrenos de recarga de acuíferos el nivel de los pozos es más bajo, etc.) con esto se desordena el sistema de agua de una zona del territorio.

Los desechos humanos aumentan, y provoca como consecuencia la contaminación permanente, si son fosas sépticas, con un mayor peligro para sus propias fuentes de abastecimiento, pozos y acuíferos, en caso de conducción de alguna.

- La instrumentación técnica, administrativa y jurídica.

#### 7. Programa de ordenamiento de zona Conurbada Interestatal (Artículos 20, 21 y 23 de la ley general de asentamientos humanos).

Es el conjunto de acciones definidas para promover el desarrollo sustentable, de dos o más centros de población situados en territorios municipales de aquellas entidades federativas que formen o tiendan a formar una continuidad física y demográfica.

Sus objetivos:

- Planear y regular conjunta y coordinadamente los centros de población conurbados, con base en un programa de ordenación de la zona conurbada.
- La determinación de acciones e inversiones para la atención de requerimientos comunes en materia de reservas territoriales, preservación y equilibrio ecológico, infraestructura, equipamiento y servicios urbanos en la zona conurbada.
- La integración y organización de la comisión de conurbación respectiva.
- Que la federación, las entidades federativas y los municipios respectivos, en el ámbito de sus competencias, planeen y regulen de manera conjunta y coordinada el fenómeno de conurbación.

8. Plan de ordenamiento de la zona conurbada Intermunicipal (Artículo 100 de la ley de desarrollo urbano).

Es el conjunto de acciones definidas para promover el desarrollo sustentable de los centros de población y áreas de influencia común que los delimitan, en el territorio de dos o más municipios, identificado como una zona de conurbación en el programa estatal de desarrollo urbano.

Sus objetivos:

- Promover la acción coordinada de varios gobiernos municipales de la entidad.
- Vincular los ordenamientos ecológico y territorial.
- Mejorar las condiciones de vida en los asentamientos humanos.
- Distribuir equitativamente las cargas y beneficios de la urbanización en los centros de población.
- Preservar y acrecentar los recursos naturales.
- Conservar y mejorar el patrimonio cultural.
- Identificar los distintos potenciales de utilización del suelo e inducir su aprovechamiento.
- Inducir el mejoramiento y crecimiento de la infraestructura interurbana de la región.
- La delimitación precisa de su área de aplicación.
- El análisis de las condiciones ambientales y de riesgos.
- La propuesta de ordenamiento y regulación del territorio y de los centros de población.
- La instrumentación técnica, administrativa y jurídica.

9. Plan parcial de urbanización intermunicipal (Artículo 93 de la ley de desarrollo urbano).

Es el instrumento ejecutivo para la realización de planes de urbanización, cuya elaboración es necesaria para autorizar acciones intermunicipales.

Sus objetivos:

- En su caso determinar, los predios que resulten beneficiados o afectados, así como las obligaciones correspondientes derivadas de obras de urbanización o edificación, para integrar la infraestructura o equipamiento urbano de los centros de población.

#### 10. Programa Estatal de Desarrollo Urbano (Artículos 52, 53 y 54 de la ley de desarrollo urbano).

Es el documento rector de esta materia en el estado, donde se integran el conjunto de estudios, políticas, normas técnicas, disposiciones e instrumentos tendientes a promover el desarrollo integral del asentamiento humano de la entidad.

Sus objetivos:

Establecer el compromiso del Gobierno del Estado en materia de ordenamiento y regulación de los centros de población.

- Proponer las prioridades de inversión estatal y regional.
- Imprimir unidad y congruencia a las actividades de la administración pública estatal.
- Marco de referencia a las actividades que se desarrollen con la participación de los municipios y la federación.
- Lograr el equilibrio poblacional de la entidad.
- Alentar la permanencia de la población en las ciudades de dimensiones medias y en el medio rural.
- Estructurar la interrelación entre los centros de población con sus regiones y los servicios que requieran.
- Distribuir equitativamente los beneficios y cargas que genera el proceso de urbanización.
- Salvaguardar los recursos naturales y mantener el equilibrio ecológico.

#### 11. Programa municipal de desarrollo urbano (Artículos 70, 72 y 73 de la ley de desarrollo urbano).

Es el documento rector que integra, el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, encaminadas a ordenar y regular los centros de población en el territorio de cada municipio, mediante la determinación de los usos y destinos, reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos.

Sus objetivos:

- Regular y ordenar los asentamientos humanos, mediante la optimización del uso y destino del suelo.
- Vincular los ordenamientos ecológico y territorial.
- Mejorar las condiciones y la calidad de vida de los asentamientos humanos.
- Distribuir equitativamente las cargas y beneficios del desarrollo urbano de los centros de población.

destinos, reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos.

Sus objetivos:

- Regular y ordenar los asentamientos humanos, mediante la optimización del uso y destino del suelo.
- Vincular los ordenamientos ecológico y territorial.
- Mejorar las condiciones y la calidad de vida de los asentamientos humanos.
- Distribuir equitativamente las cargas y beneficios del desarrollo urbano de los centros de población.
- Preservar y acrecentar los recursos naturales, a fin de conservar el equilibrio ecológico.
- Facilitar la comunicación y los desplazamientos de la población.
- Prever la organización y el desarrollo de la infraestructura básica.

12. Plan de desarrollo urbano de centro de población (Artículos 76, 77 y 78 de la ley de desarrollo urbano).

Es el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, establecidas en el programa municipal, referidas a un centro de población determinado, tendientes a promover el desarrollo sustentable de su territorio.

Sus objetivos:

- Adecuar la distribución de la población y de las actividades económicas.
- Alentar la radicación de la población en su medio, mejorando las condiciones de su hábitat.
- Propiciar la integración socioeconómica entre las diferentes partes del centro de población.
- Distribuir equitativamente las cargas y beneficios del desarrollo urbano.
- Preservar y mejorar las áreas forestadas, ríos y acuíferos.
- Salvaguardar el patrimonio cultural, preservando los edificios de valor histórico cultural.
- Facilitar la comunicación y los desplazamientos de la población, mediante un sistema eficiente de vialidad.
- Promover las instalaciones necesarias de abasto y desecho.
- Promover las instalaciones necesarias de equipamiento urbano.

Consideramos que esta Ley de Desarrollo Urbano refleja claramente los planes y programas a seguir, por lo que nos pareció necesario incluir, aunque sea en resumen, sus conceptos principales, pues definitivamente, constituye un marco teórico fundamental de referencia en el terreno de nuestro análisis.

### 3.2.3 Guía para elaboración de planes parciales de urbanización<sup>27</sup>

En el Estado de Jalisco, afortunadamente, contamos con una herramienta normativa, que sirve de guía, como su nombre lo indica, para la Planeación Urbana.

Esta guía contiene los siguientes conceptos:

#### **"OBJETIVOS DE LA GUÍA**

1. *Permitir que la elaboración de los planes parciales de urbanización se realice de conformidad con lo establecido en la Ley de Desarrollo Urbano y el Reglamento de Zonificación, explicando lo estipulado para estos tipos de planes en dichos ordenamientos.*
2. *Precisar el contenido de los planes, de manera que reúnan las características necesarias para que respondan eficazmente a la problemática urbana, constituyéndose en instrumentos operativos de control del desarrollo urbano.*
3. *Definir los procedimientos con los que debe ser abordada la formulación de estos planes, con el fin de que observen un adecuado nivel de solvencia técnica y jurídica que permita sustentar sólidamente las propuestas de ordenamiento y control del desarrollo urbano*
4. *Dar congruencia tanto a la forma de los documentos escritos como a la representación gráfica de estos planes, para que en todos los municipios se observe el mismo lenguaje que facilite su comprensión y su aplicación.*
5. *Posibilitar, a través de esta homologación, la creación de un Sistema Estatal de Información del Desarrollo Urbano, que permita la agilización de trámites, dictámenes y actualizaciones de los propios planes."*

#### **"ALCANCES DE LA GUÍA**

*La Guía está dirigida a tres tipos de grupos sociales, cada uno de ellos con perfiles distintos, pero teniendo en común el interés o la responsabilidad de estar involucrados en alguna parte del proceso de planeación. Para cumplir con la diversidad de audiencias, esta Guía se ha estructurado de manera tal que el funcionario no especializado y el público en general encuentren en forma resumida y clara las respuestas a las interrogantes que pudieran surgir sobre el contenido y función del Plan. Asimismo se pretende, que el técnico especializado encuentre compendiados en un solo documento, los elementos y criterios necesarios para su elaboración.*

*La Guía parte de la necesidad de que los planes parciales de Urbanización sean elaborados por profesionales especializados en la materia, y que esta formulación no sea un mero llenado de formas o cuestionarios que desvirtúen la actividad de planificar; requiriéndose por ello del técnico especializado con un nivel adecuado de conocimientos teóricos en Planeación Urbana, que le permita entender su papel como orientador de este proceso de formulación del Plan, debiendo reunir las características que señala el Reglamento Estatal de Zonificación, para obtener la calificación de Peritos en Proyectos y de Supervisión Municipal."*

<sup>27</sup> Guía técnica para la elaboración de planes parciales de urbanización, documentos de SEDFUR, publicación en CD, sin referencia.

## “ESTRUCTURA DE LA GUÍA

*Para una mejor comprensión del proceso de formulación de un Plan Parcial de Urbanización, que es el objetivo central de esta Guía, se ha dividido en cuatro partes:*

- *Uso de la Guía.*
- *Principios generales. En esta parte se definen las características generales de los planes parciales de Urbanización desde el punto de vista de su forma y contenido.*
- *Guía del Plan Parcial de Urbanización. Esta es la parte principal del documento, en la que se expone paso a paso el contenido del documento del Plan, describiendo los lineamientos que deberán observarse para que se cumpla con lo señalado en la Ley de Desarrollo Urbano y el Reglamento Estatal de Zonificación.*
- *Procedimientos para la autorización del Plan Parcial de Urbanización. En esta parte se establecen los procedimientos para la autorización del Plan Parcial de Urbanización de acuerdo con lo señalado en el Título Quinto Capítulo II de La Ley de Desarrollo Urbano.”*

### 3.3 Sistema información geográfica (SIG)

A lo largo de este subcapítulo, matizaremos la definición de los Sistemas de Información Geográfica. Estableceremos la diferencia entre un SIG manual y uno automatizado. Nombraremos también algunos problemas y soluciones comunes en la utilización de dichos sistemas. Una vez clarificado el concepto del SIG, abordaremos diversos temas relacionados con sus subsistemas, sus componentes, sus principales elementos, el proceso cartográfico, algunas aplicaciones del SIG y finalmente el sistema en Jalisco.

Un SIG es un sistema de información que está diseñado para trabajar con datos que están referenciados sobre una base de coordenadas espaciales o geográficas. Los sistemas de información geográfica (SIG) son sistemas automatizados para el almacenaje, la extracción, la manipulación, el análisis, y la visualización de datos geográficamente referidos. Puesto que pueden incluir información física, biológica, cultural, demográfica, o económica, son herramientas valiosas en las ciencias naturales, sociales, médicas, y de la ingeniería, así como en los negocios y en la planeación.

**En otras palabras, un SIG es un sistema de base de datos con capacidades específicas para manejar información referenciada espacialmente y por otro lado un conjunto de operadores para trabajar con esta información. .**

Es necesario que la información utilizada sea precisa y referenciada al espacio físico. Para tal fin nos podemos auxiliar de aparatos de topografía, aparatos de GPS, de planos oficiales del INEGI, de vuelos aéreos e imágenes de satélite, pero con referencia espacial, es decir, que tengan referencia en el espacio del territorio en el que vayamos a trabajar.

**Un SIG moderno también incluye información no referenciada espacialmente, como parte de una solución global a los requerimientos de información. Es muy**

**importante tener en cuenta que un SIG está diseñado para satisfacer las necesidades particulares de cada usuario, por lo que es requisito de su diseño investigar la información específica que utilizará el usuario y las herramientas con las que debe contar.**

Un SIG comienza por el levantamiento de datos, recopilando información. La administración, utilización, manejo, y análisis de esos datos son su objetivo general. Puede también enfocarse a la presentación de los resultados obtenidos en forma gráfica o escrita y debe buscar la mejor presentación para resaltar lo relevante, cuidando de preservar y de aprovechar las características de los datos.

**Un SIG puede ser manual (análogo) o automatizado** (basado en computadoras digitales). Los sistemas manuales de información geográfica están compuestos normalmente de diversas fuentes de información y almacenamiento como mapas, hojas transparentes usadas como capas de información, fotografías aéreas y terrestres, reportes estadísticos y levantamientos de campo. Y claro está, también se compone de las herramientas para la manipulación y medición de la información, como “estereoplotters”, “escalímetros”, “planímetros”, etc.

Un ejemplo de un sistema manual de información geográfica sería el utilizado para determinar el sitio para la construcción de un parque. Para este caso se recopilan diversas fuentes de información como lo son, un mapa de los predios que puede ser obtenido del municipio, el plan parcial para el uso del suelo, una fotografía aérea y un plano topográfico con las curvas de nivel encontrado en INEGI.

Del plano topográfico se seleccionará la zona con características topográficas más adecuadas para la realización del proyecto, del plano de usos del suelo, se buscará la zona cuyas características sean óptimas para su desarrollo, con el plano catastral se determinará el valor del terreno para encontrar el sitio con el menor costo, se determinará dónde se encuentra la infraestructura necesaria como pueden ser, drenajes, calles, carreteras, etc. y con la fotografía aérea se puede determinar el tipo de suelo en la zona, si es apto para un jardín, los escurrimientos de agua, la vegetación existente.

Desgraciadamente es común encontrar que esta información no esté actualizada, teniendo en ocasiones, de 5 a 15 años de antigüedad. Además, las escalas pueden ser incompatibles, imposibilitando de esta manera que la información sea sobrepuesta para llegar a una determinación por medio de transparencias.

Por otro lado, las precisiones en los mapas pueden ser distintas entre sí, por ejemplo para los planos catastrales se tiene más precisión que para el master plan del uso del suelo. Ya que el origen de estos mapas es “planimétrico” (ortogonal) y no toma en cuenta las distorsiones verticales, la fotografía no representa la tierra planimétricamente y contiene distorsiones por las condiciones del avión. Para disminuir dicho error, se elabora una base cartográfica de cada uno de estos elementos a una escala homogénea, por medio de técnicas cartográficas, analíticas y electrónicas y se determina su precisión para cada caso, a esto se le llama “Tema Cartográfico”.

Finalmente se obtiene, sobre esta base, un mapa donde se “registra” la información requerida para el análisis y anteproyecto del Parque que queremos hacer. Este proceso involucra una gran cantidad de pasos para la localización de información espacial y su

manipulación, de tal manera que las características importantes sean colocadas en la posición correcta en una misma base. Una vez que estos datos hayan sido representados en un sistema común de "georeferenciación", es posible usar la información conjuntamente para crear una serie de datos como pueden ser:

- Determinación de posibles espacios para la siembra de áreas verdes.
- Sitios para la construcción de infraestructura.
- Y, eventualmente, hasta la volumetría para estimar los cortes, terraplenes, costos y calendarios de obra del proyecto.

En la actualidad, cuando nos referimos a un SIG, normalmente pensamos en un sistema automatizado. En este sentido el GIS es: "Una herramienta computarizada que permite asociar y analizar cualquier fenómeno geográfico que exista y los posibles cambios que ocurren en la tierra"<sup>28</sup>.

Un mapa contiene información almacenada y analizada, de tal manera que la información derivada de éste se utiliza para la toma de decisiones. Un mapa debe contener información clara y sin ambigüedades para sus usuarios.

Un SIG es un mapa de alto orden, entendiéndose por alto orden que la información en un SIG se puede ir almacenando de tal manera que permita no solo la recopilación de ellos sino el análisis de los mismos, de tal forma que al añadirse a la base de datos del sistema, se logra así una visión integradora que da como beneficio la interpretación del mapa con un análisis más detallado de los datos que él contenga.

Esta capacidad distingue al SIG de otros sistemas de información y lo hacen valioso a una amplia gama de empresas públicas y privadas para explicar los acontecimientos, predecir resultados, y planear estrategias. La rapidez de consulta y la sofisticación hacen la diferencia y ventaja de los sistemas computarizados contra los métodos manuales.

Los niveles de detalle permiten acceder a información sobre datos para enfrentar problemas y planeación que tengan relación con el espacio ya sea este territorio el estado, el municipio, la ciudad, la colonia, la manzana, el predio.

Pensamos comúnmente en un SIG como un sistema informático aislado, sin embargo éste no es siempre el caso. Un SIG se puede componer de una variedad de herramientas de "Software" lógico y de "Hardware" físico que trabajando de forma integrada con sus alcances bien definidos podrá dar una mayor aportación para la toma de decisiones. El factor importante es el nivel de integración con el que estas herramientas trabajen, de tal manera que faciliten la homologación de los datos que en ella se procesen para que facilite que los datos geográficos y los datos alfanuméricos se realicen suavemente bajo un ambiente completamente funcional.

Los Sistemas de Información Geográfica pueden usarse para investigaciones científicas, como un recurso para la administración en las empresas y para planes de desarrollo. Su gran capacidad tecnológica, permite realizar trabajos de análisis muy complejo.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Ibidem, U.S.Department . Modification: 20-Apr-2001

<sup>29</sup> Ibidem, U.S.Department...modification: 20-Apr-2001

*Seminario de capacitación en geomática - FormasIG Manual del estudiante* © Todos derechos reservados. Copyright 1996, BCGT inc.

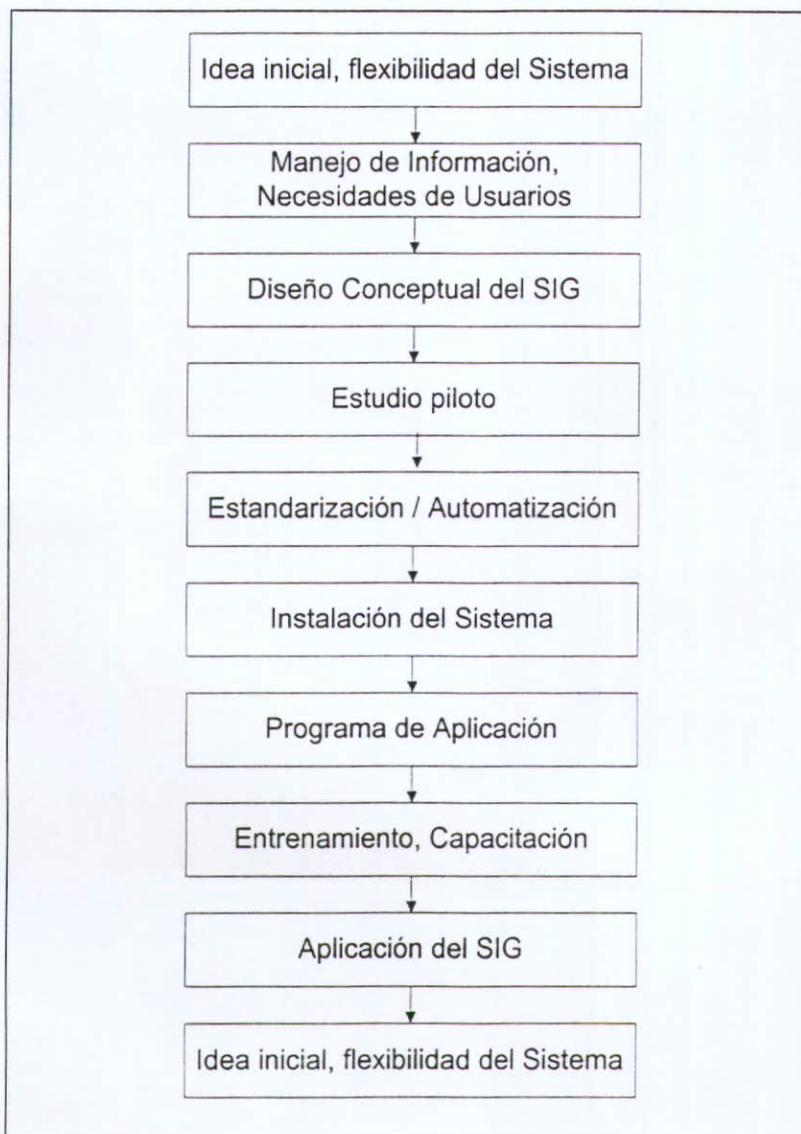


Ilustración 3.3. Diagrama a bloques de un Sistema de Información Geográfica. Geographical Information Systems, J. Dangermond 1992.

### 3.3.1 Subsistemas

Existe una organización de Gobierno en los USA que contiene una gran cantidad de datos geoespaciales. Sus siglas son USGS<sup>30</sup> y forma parte de la NSDI.<sup>31</sup> Esta organización ordena los datos y los tiene preparados para poder trabajar no sólo con los datos absolutos, sino con “meta datos”. En esta organización nos hemos apoyado para una mejor explicación del SIG.

El Término “Meta dato” significa: “los datos, más allá de los datos”. Quiere decir que se describen las características propias de estos, como son: contenido, calidad, condiciones y otras. Los “meta datos” se utilizan para organizar y mantener los datos archivados; para proveer información del catálogo de los mismos, su depuración continua y facilita también la transferencia de datos para trabajar con ellos en otros sistemas.<sup>32</sup>

Para el USGS y el NSDI, las diferentes fases del SIG, son las que enunciamos brevemente a continuación:<sup>33</sup>

- **Recopilación de Información:** La base de la recopilación está en las tomas aéreas de un determinado territorio, en diferentes épocas del año, para poder obtener distintos tipos de información. Sin embargo, no es la única. Un SIG puede obtener información de una serie de fuentes muy diversas, en diferentes formas para que puedan ayudar en análisis posteriores. Todos los datos deberán convertirse a una georreferencia<sup>34</sup>, para poder ubicarlos a estos por códigos denominados “ZIP” o marcas de carreteras que son señales que se incorporan a un territorio determinado para poder ubicarlo. Todos los datos quedan registrados en un mapa dentro del SIG. Un auxiliar muy importante en este levantamiento de datos y su localización posterior son los satélites.
- **Captura de datos:** La captura de datos, necesaria para incorporar al sistema de cómputo, es indispensable. Se puede lograr mediante la digitalización o escaneo de mapas, por medio del teclado. Es necesario cuidar la depuración de datos erróneos.
- **Integración de datos:** Un SIG hace posible relacionar, unir, integrar, desintegrar, una gran cantidad de datos, que con otros medios sería prácticamente imposible. Puede también usar combinaciones de variables registradas en el mapa para producir y analizar nuevas variables o “meta datos”.
- **Registro y Proyección:** Con el registro histórico, es posible realizar pronósticos en algunas variables. Se pueden proyectar en planos de dos dimensiones, los datos que están registrados con tres dimensiones.
- **Estructura de Datos:** Los datos deben estructurarse de diferentes formas, para poder ser interpretados. Normalmente son dos estructuras base: la

<sup>30</sup> “United States Geospatial Society”.

<sup>31</sup> “National Spatial Data Infrastructure”.

<sup>32</sup> U.S. Geological Survey, 508 National Centre, Reston, VA 20192, USA. URL: [http://nsdi.usgs.gov/Maintainer\\_USGS\\_NSDI\\_Manager>Last%20modified:15%2049%2004%20Mar%201998](http://nsdi.usgs.gov/Maintainer_USGS_NSDI_Manager>Last%20modified:15%2049%2004%20Mar%201998).

<sup>33</sup> Ibidem, U.S. Department... modification: 20-Apr-2001.

<sup>34</sup> La georreferencia tiene latitud, longitud y elevación.

visual, o de captación de información por fotografía de satélite y la de levantamiento de datos en campo. Un SIG debe de ser capaz de convertir datos de la estructura de satélite a la estructura de datos informativos y viceversa.

- **Modelación de Datos:** Un SIG puede usar dos o tres dimensiones para interpretar la información. Por ello, puede modelar los datos en la forma necesaria para su utilización.
- **Búsqueda de datos:** A través del SIG pueden encontrarse los datos necesarios, rápidamente, para puntualizar la georreferencia y de allí, contemplar o analizar sus características.
- **Modelar Topología:** Otra de las ventajas del SIG, es que puede reconocer y analizar las condiciones y las relaciones de espacios en un determinado punto geográfico para ver los efectos que produciría una acción determinada.
- **Redes de Trabajo:** Se pueden también señalar las rutas o logística en un campo de actividades, sobre la base de las longitudes recorridas. Por supuesto el análisis incluye diferentes alternativas que se evalúan para poder determinar la óptima.

Con base en lo anterior, es importante señalar que el SIG cuenta con 4 subsistemas básicos:

1. **Captura de datos o entrada de información.** A este subsistema se le denomina: Captura de datos.
2. Archivo y extracción de datos. Conocido como: **Guardado y Recuperación.**
3. Utilización, manipulación y análisis de datos. También denominado como **Manipulación y análisis.**
4. Ordenamiento, para la salida de datos, presentación y/o visualización de los mismos. Se reconoce como **Salida de datos.**

### 1. Captura de datos.

Este subsistema abarca desde la planeación y programación para obtener los datos necesarios, de acuerdo al objetivo, hasta la transformación de los datos espaciales y temáticos en forma digital. Estos provienen de diferentes fuentes, entre las que se encuentran: mapas, fotografías directas o aéreas, otras imágenes de sensoría remota, informes, documentos escritos o de encuesta, levantamientos en campo, estadísticas, gráficas alfanuméricas etc.

Insistimos en la importancia de que la recopilación de los datos es básica. De esta recopilación dependerá la posible o difícil utilización de los mismos. Sobre este punto abundaremos en el método propuesto.

### 2. Guardado y Recuperación de Datos.

El subsistema de guardado y recuperación de datos ordena los datos espaciales y atributos, en una forma que permite al usuario recuperarlos rápidamente para su análisis, y actualización en la base de datos. Este componente implica generalmente el uso de un sistema de administración de la base de datos (DBMS). "**Data Base Management System**". Los datos espaciales se codifican y se mantienen generalmente en un formato propietario del archivo.

Para lograr que la recuperación sea útil y rápida, es muy importante que la forma de guardar los datos sea claramente planeada. Es necesario prever todas las utilidades y manejos posibles y sobre todo dar una lógica sencilla al acomodo de archivo.

### 3. La manipulación y el análisis de datos.

Este subsistema es la parte esencial y de mayor importancia en el SIG. Su objetivo es obtener información derivada, a partir de los datos base, correctamente archivados y se busca el aprovechamiento de la información que contienen.

Es necesaria la mente humana para dar significado e interpretación al conjunto de datos. Para ello, se debe definir y ejecutar los procedimientos espaciales y de atributos específicos para la obtención de la información derivada. La función crítica para un SIG es, por diseño, el análisis de datos espaciales.

Los sistemas modernos de cómputo, tanto en "software" como en "hardware", permiten un tratamiento más rico de la información. Se puede buscar integración o desintegración de variables; analizar en forma aleatoria o completa; ordenar secuencial o alternativamente; establecer estadísticas; limitar o ampliar el espacio de tiempo, zona, y demás características; elaborar simulaciones desde diferentes ángulos etc.

La figura 3.4 nos muestra algunas herramientas del SIG utilizadas para la manipulación y el análisis de elementos de Planeación Urbana.

	Dibujo asistido por computadora	Monitoreo remoto	GIS raster	GIS vectorial	análisis de red	Geometría coordinada modelado 3-D	Almacenamiento láser
Desarrollo Nacional							
Planeación Urbana							
Recursos renovables							
Utilerías							
Transporte							
Entorno							
Agricultura							

Ilustración 3.4. Tecnologías y aplicaciones para datos espaciales. Geographical Information Systems, J. Dangermond 1992.

#### 4. La salida de datos.

El último de los subsistemas del SIG, tiene por objeto proporcionar resultados. La comunicación clara y precisa es fundamental para la toma de decisiones. El analista del GIS, deberá elegir la forma y cantidad de presentación de resultados. Representaciones gráficas, informes tabulares, cuadros estadísticos, son herramientas que pueden representar los productos derivados de la información.

Es importante entender que el SIG no es un invento nuevo. De hecho, el tratamiento que se da a la información geográfica, tiene una rica historia en una gran variedad de disciplinas. En particular, los especialistas en recursos naturales y los científicos ambientales han estado procesando datos geográficos y han estado promoviendo activamente sus técnicas desde los años 60.

El avance tecnológico de las computadoras, permite que el geo-procesamiento tenga mayor posibilidad de una integración de variables y datos, que anteriormente era logísticamente imposible. La aplicación multidisciplinaria es hoy, relativamente sencilla.

#### 3.3.2 Componentes de un SIG

Un SIG operacional tiene una serie de componentes que se combinan para hacer que el sistema funcione. Los componentes críticos para que un SIG tenga éxito abarcan los cinco principales o dominantes que son: "hardware", programas o "software", datos, recursos humanos y métodos.

##### 1. "Hardware"

El "Hardware" es el sistema informático en el cual un SIG funciona. Comprende tanto la "unidad central" como los "periféricos" necesarios. Hoy, el "software" lógico de SIG se ejecuta en una amplia variedad de tipos de máquinas, desde los servidores centralizados a las computadoras de escritorio usadas en configuraciones independientes o en red. Mientras más capacidad tenga el equipo, mayores serán las posibilidades de almacenar y procesar datos.

##### 2. Los programas.

Los programas o "software" que se van a utilizar para el SIG, deben proporcionar las funciones y herramientas necesarias para guardar, analizar, y visualizar la información geográfica. En la época actual hay un sinnúmero de programas, quizá lo más difícil en este terreno está en seleccionar los mejores para las funciones requeridas. También es necesaria la programación específica, dependiendo de los análisis que se vayan a realizar.

##### 3. Los datos.

**Quizá el componente más importante de un SIG sea la información.** Existen diferentes tipos de datos: descriptivos, geométricos y metadatos (término explicado en la sección 3.3.1). Estos datos pueden ser utilizados en diversos

contextos tales como la planeación (estratégica, táctica, la operación, el seguimiento de los antecedentes, etc.) Los datos geográficos y los datos tabulares relacionados se pueden recopilar localmente, compilados según las especificaciones y los requisitos acostumbrados, o comprar de vez en cuando datos de un abastecedor comercial. Un SIG puede integrar datos espaciales con otros recursos de información existentes, guardados a menudo en un "DBMS"<sup>35</sup> corporativo. La integración de los datos espaciales (a menudo propietarios al "software" lógico de SIG), y los datos tabulares grabados en un "DBMS" son funciones clave obtenidas de un SIG.

#### 4. Los recursos humanos.

Al componente de los datos lo describimos con un "quizá el más importante". Nos referíamos sólo a la parte técnica. Sin embargo, sin la participación del ser humano, la tecnología es limitada, por eso, el componente más importante del SIG es la gente.

Sin ella, no se puede manejar el sistema y desarrollar los planes que se aplicarán a los problemas verdaderos de la sociedad, o del proyecto específico. Por gente entendemos, desde especialistas técnicos, (agricultura, medio ambiente, gestión municipal, planeación de proyectos, etc.) hasta los auxiliares en el levantamiento de datos. Gente que continuamente toma decisiones, desde la forma en que se debe recopilar la información, hasta la planeación y diseño de los resultados a obtener. Son las personas, el principio y el fin del SIG.

Podrán existir los mejores sistemas tecnológicos, los mejores equipos y programas, la mejor información, pero si no interviene el elemento humano, no existe el SIG. Por lo cual, antes de elegir equipo, recabar datos y diseñar resultados es sumamente importante elegir correctamente a la gente en cada nivel de actuación.

#### 5. Los métodos.

Consideramos que para la correcta aplicación de los componentes anteriores, para la utilización de las herramientas y para la facilitar y agilizar la labor humana, es fundamental contar con un método. Los métodos son así el componente **fundamental** del SIG. Probablemente no sea indispensable; se puede recabar datos, analizarlos y obtener resultados sin método, pero se incrementan el tiempo y el costo por trabajar en el caos.

El método es el seguimiento de un orden secuencial para obtener los resultados esperados. La precisión de la información, la elección de datos y herramientas, el tipo de análisis etc. son producto de la aplicación de un buen método. La cantidad y la calidad se encuentran y optimizan al aplicar un determinado procedimiento. La agilidad para lograr que una toma de decisiones sea oportuna, no se puede dar sin un orden.

---

<sup>35</sup> DBMS: "Data Base Management System" o sistema de administración de base de datos. Es un conjunto de programas -herramienta para la administración de la información.

Un exitoso Sistema de Información Geográfica funciona según un plan bien diseñado y las reglas de los negocios, que son modelos y prácticas de funcionamiento únicas a cada organización. Como en todas las organizaciones que trabajan con tecnología sofisticada, las herramientas nuevas pueden ser utilizadas con eficacia, solamente si se integran correctamente en la totalidad de la estrategia y la operación del negocio.

La materia del presente trabajo, es específica en cuanto al objetivo: Planeación Urbana; clara en la utilización de la herramienta: SIG; y constructiva en el diseño de un método que busca optimizar los parámetros anteriores.

El SIG tiene el potencial de ayudarnos a llegar a un mejor conocimiento del mundo que nos rodea. Claro que no mejoran la calidad de la información, ni hacen el trabajo por nosotros, pero sí son una herramienta que, si es alimentada con información de calidad y utilizada con el conocimiento de a dónde queremos llegar nos facilita enormemente los procesos. Como en todos los casos de tecnología de vanguardia, para el uso de un SIG es vital emplear sabiamente el procesamiento de información espacial para no llegar a errores garrafales.

Es importante recordar que los procedimientos de gestión son esenciales para el mantenimiento de todo sistema de información. En él encontramos los diferentes procesos de actualización, de gestión de los usuarios, de la administración del sistema, de las estructuras de soporte, de control de los procesos y de las orientaciones, en rumbos y objetivos, que se deberán hacer durante el proceso. Esta faceta de los sistemas de la información, con frecuencia eclipsada por las tecnologías ( ya que se hacen muchas veces de manera semi ó automática ) y los datos, ( ya que muchas ocasiones nos perdemos en el mar de los datos ) es una de las más importantes dado sus impactos estratégicos.

### 3.3.3 Principales elementos del SIG

Se consideran 5 elementos fundamentales que un SIG debe contener<sup>36</sup>.

- Obtención de la información
- Preproceso
- Administración de la información
- Manipulación y análisis
- Generación de productos

En cualquier aplicación de un SIG, es importante contemplar estos 5 elementos como un proceso continuo. Un SIG es un proceso “end-to-end” es decir, que va desde el origen de la información hasta la obtención del resultado, no es parte de otro procedimiento, sino más bien el procedimiento completo para lograr solución a un problema integral.

---

<sup>36</sup> Knapp (1978)

### 3.3.4 Las 4 M's de un SIG<sup>37</sup>

*"Los urbanistas, científicos, administradores de recursos, y otros que utilizan información geográfica en diversas de sus áreas principales de trabajo, básicamente observan y hacen Mediciones de parámetros del ambiente. Crean Mapas que ilustran las características de la tierra. Monitorean los cambios en nuestro alrededor a lo largo del tiempo y espacio. Finalmente Modelan alternativas de acciones y procedimientos operando en el ambiente (en el sentido de entorno). Estas son las 4 M, Medición, Mapeo, Monitoreo y Modelaje. Estas actividades clave pueden ser realizadas por medio de la tecnología SIG".<sup>38</sup>*

**Mediciones.** espaciales. Todas las técnicas de obtención de medidas (uni, bi y tridimensionales) en un SIG

**Mapeo.** representación geométrica de entes espaciales (casa, calles, ríos, parcelas de suelo, vialidad, etc.), su posición en el espacio geográfico y sus atributos en un plano.

**Modelaje.** Representación de un fenómeno físico, económico, humano, etc., realizada con el fin de poder estudiarlo mejor. que guardan entre sí ciertas relaciones, interrelaciones espaciales (proximidad, adyacencia, cruzamiento, sobreposición, continencia, entre otros). Los análisis espaciales pueden ser efectuados por medio de diversas operaciones de manipulación de datos. Son herramientas de manipulación que ofrecen a los SIG capacidad de apoyar los procesos de toma de decisiones en el dominio espacial.

**Monitoreo.** Registro de los valores dados en las variables que intervienen en un fenómeno en un momento determinado.

### 3.3.5 El proceso cartográfico

*"La Cartografía es comúnmente calificada como el punto de conjunción entre las ciencias y el arte. Esta ciencia – arte está dirigida a la comunicación de la información hacia el usuario, y es primordial en el entendimiento de las ventajas y desventajas del SIG".<sup>39</sup>*

Los mapas sirven tanto para ser una fuente de datos, como para la presentación de resultados. A través de ellos es como se consulta la información existente en un SIG. Están íntimamente relacionados con los sitios específicos y con los atributos de esos sitios.<sup>40</sup> Dependiendo de la escala, representan áreas con sus límites, involucran historia y transformaciones de las dimensiones geométricas. Implican abstracción de la realidad y utilizan símbolos para representar la misma.<sup>41</sup>

Es importante mencionar que existen tres tipos de errores que hay que evitar:

---

<sup>37</sup> Jeffrey Star y Jhon Estes

<sup>38</sup> Ibidem Star.

<sup>39</sup> Robinson y Sale (1969).

<sup>40</sup> **Topología**, una función matemática que permite relacionar un elemento espacial con otros desde el punto de vista de su ubicación y dirección.

<sup>41</sup> Por un lado los símbolos son importantes para estandarizar la comprensión de los mapas, pero con los SIGs se disminuye este problema en virtud que uno puede tener acceso a las bases de datos que contienen la información de los temas geográficos.

- Errores que provienen de las **fuentes**. Por ser estas no actualizadas, por no ser completas, con escala no apropiada, insuficiencia de datos, o por problemas prácticos en el uso de las mismas, como son tiempo, recursos insuficientes. Es pues evidente la importancia de los metadatos antes explicados.
- Variaciones naturales de la medición por levantamientos de campos o por falta de rigor en los instrumentos y forma de medición o en la compilación. “Los errores en los atributos también vienen de diversos orígenes como es la mala identificación en campo o problemas en la compilación.
- Errores en el **procesamiento**. Estos errores pueden ser numéricos, de aplicación lógica, normalmente debidos a clasificación de datos o generalización.

### 3.3.6 Otras características del SIG

- Utilización de representaciones simples.
- Colección en forma de mapas.
- Diferentes Niveles de profundidad.
- Existen tres **modelos de datos espaciales** que son **Vector (línea), Trama (retícula), e Imagen (Áreas)**.
- El SIG tiene **Datos Básicos**. Los datos espaciales que describen la localización absoluta y relativa de características geográficas y los datos del atributo que describen las características espaciales. Estas características pueden ser cuantitativas y/o cualitativas en su naturaleza. Los datos del atributo se definen a menudo como datos tabulares.

Las coordenadas de localización de un sitio para planear un desarrollo, serían datos espaciales, mientras que las características de ese mismo sitio de desarrollo p.e.: el grupo en estudio, la cultura dominante, la población que existe, la temperatura, etc., serían datos del atributo.

Otros tipos de datos, especialmente en imagen y datos de multimedia, tienden a ser más frecuentes con la tecnología cambiante.

Dependiendo del contenido específico de la información, los datos de la imagen se pueden considerar espaciales, p.e: fotografías, animación, películas, etc., o de atributo, p.e: sonido, descripciones, narración, etc.

### 3.3.7 Algunas Aplicaciones

La cantidad de capas de información que uno debe considerar en un sistema de información geográfica, varía significativamente entre un caso y otro. Consideremos un problema más complejo que el anterior. La decisión de dónde ubicar un aeropuerto.

Algunas de las capas de información que requiere el proyectista son:

Administrativas:	Infraestructura:	Biótico:	Elementos Abióticos:	Climáticos:
Propiedad de la tierra	Redes de transporte	Especies en extinción	Geología superficial	Temperatura
Jurisdicción	Corredores Industriales.	Vegetación	Geología del terreno	Precipitación
Derechos de vía	Restricciones	Pantanos	Cuerpos de agua	Neblina
Uso del suelo existente			Mantos freáticos	Vientos
			Áreas de inundación	Luminosidad
			Sitios arqueológicos	
			Elevaciones	

Tabla 3.1 Capas de Aplicación de SIG

El SIG es usado en una gran variedad de situaciones. Los constructores han venido utilizando este concepto por muchos años, para determinar sitios para construir proyectos, planeación territorial, etc. Los ingenieros civiles y los arquitectos que están involucrados en la creación de grandes desarrollos requieren de técnicas similares de información, que incluyen consideraciones de impacto ambiental, como son factores de ruido, oscurecimiento o cambio de la luminosidad debido a algún proyecto, etc. Los expertos en ingeniería forestal utilizan el SIG para determinar estudios acerca de especies, control de plagas, planes de reforestación, control de la explotación de los bosques. Los urbanistas encargados de la Planeación Urbana utilizan el SIG para ayudar a automatizar las tablas de valor predial, mantenimiento de la infraestructura pública, estudio de rutas de transporte. Los ingenieros ambientales utilizan el GIS para ubicar especies en extinción, elementos del ecosistema, monitoreo de sitios con desechos peligrosos, etc.

En Georgia existe un centro que se dedica a la integración de GIS denominado "Georgia GIS Data Clearinghouse". Sus campos de acción están enfocados a diseñar GIS que sirvan para diferentes áreas, tales como las que se enuncian a continuación<sup>42</sup>:

- La predicción de desgracias naturales es una de sus especialidades. Programas de desarrollo económico con tecnología que permita a las diferentes comunidades identificar sus industrias potenciales y negocios atractivos para expandir económicamente el área en cuestión.
- Administración de Infraestructura, que incluye desde la planeación hasta el control de las infraestructuras de las localidades.
- Estudios de aprovechamiento de tierras, que sirve para la planeación y desarrollo urbano, e incluye el análisis de diferentes factores que intervienen para el éxito del desarrollo.
- Contaminación es otra de las materias que ha profundizado esta entidad, analizando el impacto de los diferentes elementos que la producen.
- Hidrografía y sus componentes forma parte de su estudio y cuenta con un mapa hidrográfico del territorio del Estado de Georgia.

Para esta organización el GIS es mucho más que una herramienta porque permite a los usuarios acceder, examinar y analizar la información georeferenciada. Simplemente hablando, la tecnología del GIS, extiende nuestra riqueza y habilidades para utilizar

<sup>42</sup> www/CGIS.

información compleja de la tierra y sus recursos. El “software” del GIS tiene la habilidad no sólo de tener datos geográficos históricos, sino también de acceder a diversos tipos de datos y registros que tienen un componente de localización. Puede construir muchas aplicaciones específicas que caen dentro de las siguientes categorías:<sup>43</sup>

- “Data query and Map Display”
- “Spatial Analysis for Patterns and Trends”
- “Custom Map Presentation”
- “Field Operation Support”
- “Public Inquiry”

A continuación presentamos el diagrama de flujo del modelado de Desarrollo Urbano que efectúa la Asociación de Gobiernos de San Diego California, que ilustra el rol que tiene el SIG que emplean en la planeación urbana.

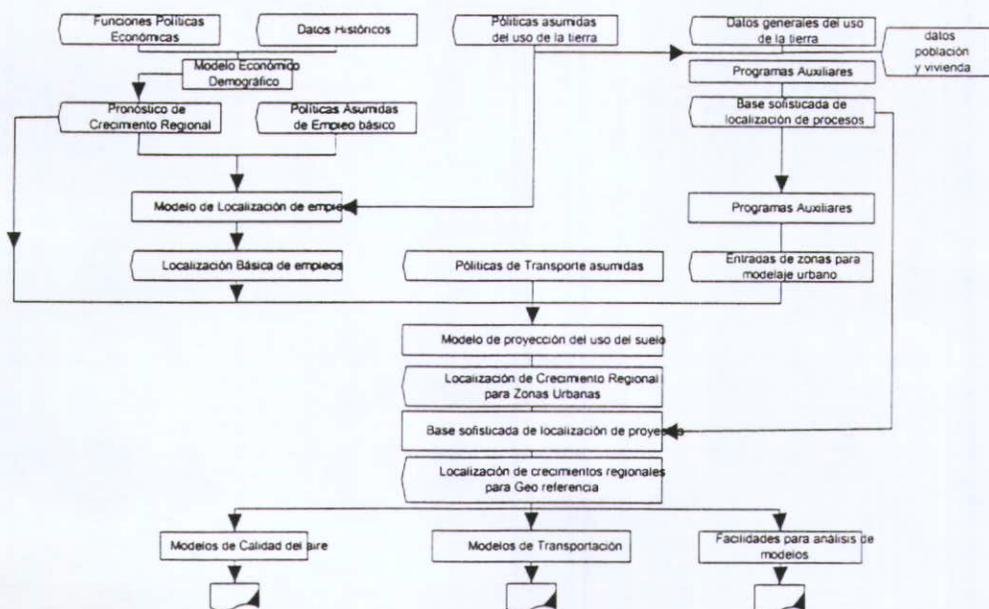


Ilustración 3.5 Diagrama de flujo del sistema de modelado de desarrollo urbano por San Diego Association Governments. Geographical Information Systems, R. Parrot and F P Stutz, 1992.

### 3.3.8 Sistema en Jalisco

“La ocupación de un espacio como asentamiento humano es un hecho que lleva implícita la necesidad de orden y la concepción del tiempo. Cuando estos dos elementos

<sup>43</sup> Ibidem CGIS.

se conjugan surge la armonía, como consecuencia lógica, pues orden y tiempo nos enseñan cómo y cuándo ejecutar una actividad humana.”

En este sentido, el gobierno de la República, al plantear el desarrollo del país para que ocurra de un modo equilibrado y compartido, aceptó el imperativo de aprender y comprender la relación que existe entre el hombre y su hábitat, qué conflictos plantea y que alternativas de solución ofrece.<sup>44</sup>

Estos propósitos y objetivos abrieron el cauce a la imaginación, a la capacidad de dictar normas de planeación sobre una materia que, como la de asentamientos humanos, INVOLUCRA DE MODO TOTAL AL HOMBRE.

Para ello es importante el compromiso de unificar criterios, la obligación de hablar el mismo idioma en la materia, para que la acción y terminología sean, no consecuencia una de la otra, sino un hecho simultáneo, dúctil, que nos permita aprender, comparar y comprender nuestra presencia en el espacio y en el tiempo. Acordar no significa superponer voluntades ni criterios, sino unir propósitos para alcanzar el fin planteado.<sup>45</sup>

El Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, nace como una iniciativa de quien realiza este trabajo, como respuesta a la necesidad de contar con información clara y actualizada en los trabajos profesionales como arquitecto, y que por no contar con la información Territorial adecuada, las repercusiones en procesos de planeación, proyectos, presupuestos y ejecución de obra reflejarán anomalías en las variaciones económicas y retardos en los procesos de trabajo, las cuales no tardarán en aparecer.

En nuestro Estado de Jalisco, a nivel gobierno, se han comenzado a desarrollar acciones que permitirán utilizar de una forma más básica el SIG. Los cuadros que se presentan a continuación son una muestra del enfoque que se tiene en la actualidad y algunas de las herramientas que se están adquiriendo para lograr un mayor apoyo a las actividades del Estado.<sup>46</sup>

Sistema base para implementar soluciones geográficas a través de planimetría y/o planografía robusta y ligada a herramientas de diseño gráfico (CAD) y a bases de datos.

El Instituto de Información del Estado de Jalisco es otra de las herramientas que está en proceso de integración de datos para que puedan ser utilizados en la Planeación. Un Instituto que se base en la georreferenciación para su procesamiento de datos.

Es importante acudir a este instituto para poder localizar con exactitud la información requerida acerca del territorio y poder así establecer los planes de desarrollo Urbano.

---

<sup>44</sup> Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. (agosto de 1978) "Glosario de términos sobre asentamientos humanos" cita a: Arq. Pedro Ramírez Vázquez.

<sup>45</sup> Ibidem SAHOP

<sup>46</sup> SEDEUR Gobierno del Estado de Jalisco, exposición de planes de acción, oficinas de la dependencia, Abril de 2001

El IIT ( Instituto de Información Territorial) es planteado como un Organismo Público Descentralizado del Poder Ejecutivo del Estado, cuyo objetivo consiste en coordinar la integración, conservación y actualización de la información TERRITORIAL del Estado.

## ANTECEDENTES

- **La complejidad en el manejo de información Territorial.**
- **La necesidad de contar con herramientas de planeación y control.**
- **La duplicidad de esfuerzos en distintas dependencias (sobre generación y manejo de la información).**
- **Los requerimientos de información tanto en gobierno, IP y público en general.**
- **Abatir costos.**

Ilustración 3.6 Antecedente



Continuación Ilustración 3.6

## LEY DEL SISTEMA DE INFORMACION

- **Recabar, integrar y sistematizar**
- **Auxiliar a las autoridades**
- **Facilitar el uso de la información para la toma de decisiones**
- **Fijar las normas técnicas óptimas**
- **Establecer los sistemas informáticos para obtener la información estatal y/o municipal**

Misión del Instituto de Información Territorial.

Fomentar, Integrar y Estandarizar la generación y uso de la información territorial a través de la GEOMATICA garantizando que sea confiable y eficiente en todo el Estado de Jalisco.

**¿QUIEN FORMA PARTE DEL IIT?**

- **Dependencias del gobierno del estado.**
- **Municipios del estado de Jalisco**
- **Organismos gremiales**
- **Universidades del estado.**
- **Iniciativa Privada**
- **Público en general.**

The slide features a dark blue background with a faint map of Jalisco. It includes two inset photographs: one on the left showing two men at a computer workstation, and one on the right showing a group of people in a meeting around a table. The text 'Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco' is partially visible in the background.

Ilustración 3.7 El Instituto de Información Territorial

El IIT pretende participar de forma conjunta con la mayor representatividad de la sociedad así como de los organismos gubernamentales

La idea fundamental es hacer planos base con un criterio de integración de la información entre las dependencias, que permita intercambiar y relacionar información Territorial.



Ilustración 3.8 Problemática y Soluciones en el Instituto de Información Territorial

### Campo de Acción

- Integrar la Información siendo un canal de distribución y contacto entre diferentes entidades.
- Generar y aplicar la normatividad en el ámbito geográfico y las disciplinas de la Geomática.
- Asesorar a los participantes en proyectos de Investigación y desarrollo.
- Producir Información multiparticipante.

### Algunas aplicaciones.

- Modernizar el catastro, entendido como el inventario de nuestros activos
- Asesoría en los sistemas de información geográfica
- Utilizar la tecnología para la administración municipal.

Imágenes fotográficas, georreferenciadas.



Ilustración 3.9 Aplicaciones del Instituto de Información Territorial





Continuación Ilustración 3.9

Con la ortofoto digital tenemos una herramienta muy poderosa para la planeación y el control de obras, ya que entre otra funciones nos permitirá tener medidas reales para

sacar superficies de predios distancias de un lugar a otro, trazas para caminos, colectores y cálculo de extracción y movimiento de materiales entre otras.

Otra cualidad es hacer simulaciones en tercer dimensión que facilitará al usuario a tener una imagen real del terreno visto en perspectiva y no únicamente en planta.



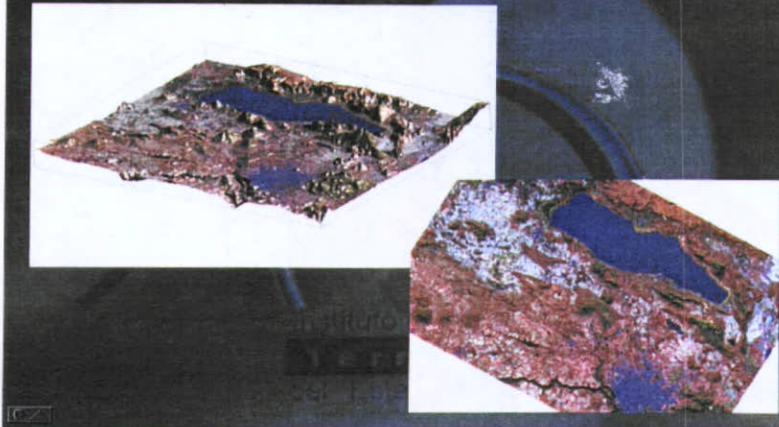
Figura 3.10 Planimetría



Figura 3.11 Administrador de Imágenes

1. Módulos para manipular imágenes de satélites, fotografías o mosaicos que incluyan un “set” completo de herramientas para editar, transformar y georeferenciar.

## Análisis para protección civil



## DIGITALIZACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE

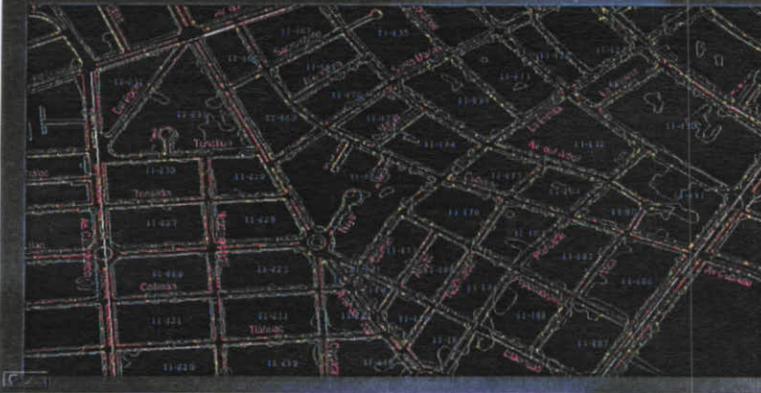


Ilustración 3.12. Traductor de datos espaciales que proporcione una poderosa interoperabilidad entre el Sistema de información Geográfica y cualquier otro formato de SIG y CAD soportado.

### Geo Intercambio



Ilustración 3.13 GEO intercambio

2. Módulos independientes para acceso y análisis de mapas y aplicaciones GIS, que permitan la optimización de recursos de cómputo y “software” para accesos remotos, integrando diferentes niveles de información cartográfica y documentos para la toma de decisiones.

### Visualizadores de Bajo Nivel

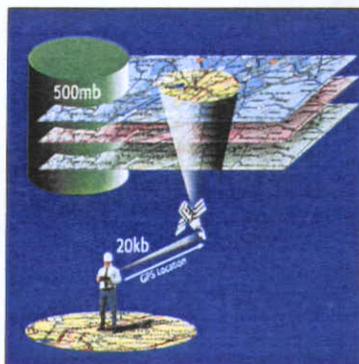


Ilustración 3.14 Visualizadores

3. Sistemas completos para análisis de superficies y modelaje de terreno en 3D. manejo y edición de contornos, generación de modelos temáticos, edición completa de datos, cálculo de volúmenes entre el modelado digital de terreno y las superficies, soporte de triángulos y latitudes, modelado de algoritmos para superficies naturales y urbanas, generación automática de mapas basándose en búsquedas simples.

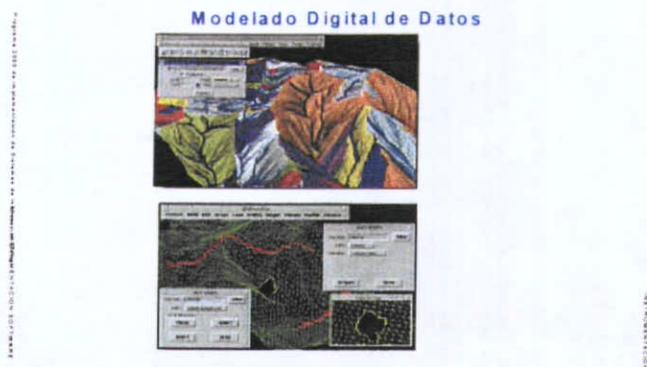


Ilustración 3.15 Modelo Digital de Datos

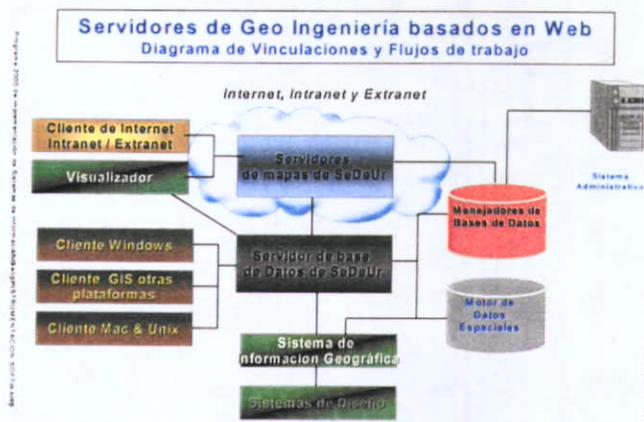


Ilustración 3.16 Cuadros de Proyecciones SEDEUR

## 3.4 Información Base Institucional

Siempre que se habla de Planeación Urbana, en el Estado de Jalisco, es necesario adaptarse a ciertos datos ya existentes para lograr una continuidad de esfuerzos anteriores y un avance integrado. Como en nuestro país, los Estados son Soberanos e Independientes, la coordinación a nivel Nacional viene ya incluida en las respectivas leyes, normas y reglamentos. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que determinados terrenos son materia Federal y sólo en estos caso habrá que acudir a la normatividad específica.

### 3.4.1 Planes Estatales y Regionales

En nuestro Estado existen una serie de documentos relativos a la Planeación Urbana: legislación sobre la materia ya expresada en el punto 3.2 del presente trabajo; los planes Estatales de Desarrollo y los planes Regionales.

Los planes estatales están continuamente en proceso de actualización, sin embargo es necesario apegarse a las disposiciones existentes, o bien, solicitar a las autoridades gubernamentales el cambio de bases, cuando se justifique. Esto refleja una coordinación clara en materia de Planeación Estatal.

Como las entidades municipales son autónomas, es necesario que exista uniformidad de criterios para cualquier plan y, desde este punto de vista, son los municipios los que elaboran los planes urbanos, apoyados y coordinados por el Estado. De aquí se desprende que la suma de los planes regionales es la materia que da sustento al Plan Estatal.

### 3.4.2 INEGI

Existe también una fuente estadística muy importante que es la documentación proveniente de los censos económicos y que están elaborados por el INEGI<sup>47</sup>, organismo Federal que, como su nombre lo indica, tiene como función el levantamiento estadístico de las funciones económicas del territorio Nacional.

Siempre que se elaboren planes, es importante acudir a este acervo de información que contiene una serie de variables útiles para la planeación integral y la planeación del desarrollo sostenido.

Incluimos un ejemplo de los datos que reporta el INEGI:

---

<sup>47</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática

Entidad federativa	1895	1900	1930	1950	1980	2000
<b>Total</b>	<b>12 700 294</b>	<b>13 607 259</b>	<b>16 552 722</b>	<b>25 791 017</b>	<b>66 846 833</b>	<b>97 361 711</b>
Aguascalientes	104 693	102 416	132 900	188 075	519 439	943 506
Baja California	42 875	47 624	48 327	226 965	1 177 886	2 487 700
Chiapas	320 694	360 799	529 983	907 026	2 084 717	3 920 515
Chihuahua	265 546	327 784	491 792	846 414	2 005 477	3 047 867
Distrito Federal	474 860	541 516	1 229 576	3 050 442	8 831 079	8 591 309
Jalisco	1 114 765	1 153 891	1 255 346	1 746 777	4 371 998	6 321 278
México	842 873	934 463	990 112	1 392 623	7 564 335	13 083 359
Michoacán de Ocampo	898 809	935 808	1 048 381	1 422 717	2 868 824	3 979 177
Nuevo León	311 665	327 937	417 491	740 191	2 513 044	3 826 240
Puebla	992 426	1 021 133	1 150 425	1 625 830	3 347 685	5 070 346
Zacatecas	456 241	462 190	459 047	665 524	1 136 830	1 351 207

Tabla 3.2 Poblacion de México y sus entidades federativas, 1895-2000

### 3.5 Planeación Urbana

Para situar este apartado, séanos permitido volver a mencionar el concepto que nos parece más apropiado para definir la Planeación Urbana: **“Ciencia o teoría de la disposición o arreglo y embellecimiento u ornato de las ciudades desde todos los puntos de vista...”**<sup>48</sup>

El urbanismo surge como disciplina científica con la intención de reorganizar la ciudad alineada como resultado de la revolución industrial. Es importante que incluyamos las principales áreas que se deben tomar en cuenta siempre que hablamos de Planeación Urbana. Estas áreas, se componen de una serie de datos y meta datos que irían aumentando de acuerdo al requerimiento del plan de desarrollo de que se trate. Enseguida enuncio las áreas de aplicación más importantes:

#### 1.Regional

- Transporte
- Administración De La Infraestructura
- Desarrollo Económico
- Comportamiento Socio Económico
- Comportamiento Socio Político
- Variables Ambientales

#### 2.Estatal

- Registro Publico De La Propiedad
- Catastro
- Características De Salud Publica
- Administración De La Infraestructura
- Desarrollo Económico

Actualmente se emplea la siguiente metodología:

<sup>48</sup> Gran Sopena, Diccionario enciclopédico, tomo XVIII, Ed. Ramón Sopena S.A.; Grolier International Inc, Barcelona, 1973, pag. 8826.

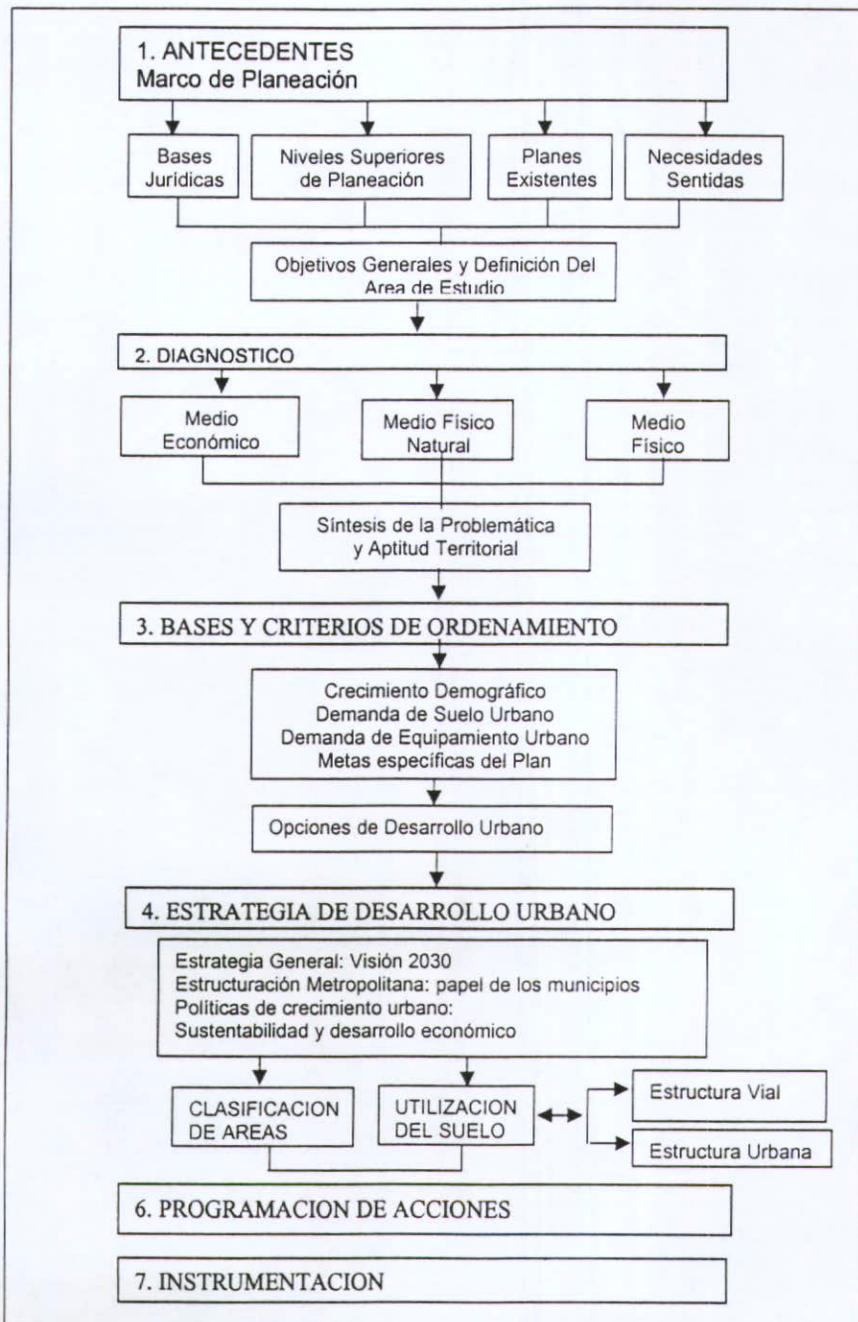


Ilustración 3.16. Metodología actual.

### 3.6 Urbanización y Coranema

El objetivo de incluir comentarios sobre algunos de los estudios existentes alrededor del tema que nos ocupa, es aprender enfoques de otros autores y tomar de ellos los aspectos importantes que nos enriquecen y ayudan a realizar un buen trabajo.

Comparto un estudio elaborado en España sobre Modelos Urbanos y Sistemas de Información<sup>49</sup>. A nuestro juicio, un excelente estudio que nos refleja la gran importancia de la georreferencia en la Planeación Urbana. Aunque en el título del trabajo analizado no se menciona expresamente, ni la Planeación Urbana, ni el SIG, en el cuerpo del estudio presentado, sí se refiere a aspectos fundamentales e importantes en la línea del presente.

El Dr. García Bellido, autor del estudio que hemos analizado, considera que elaborar un programa para los planeamientos urbanísticos españoles, requiere de una justificación sistémica de un enfoque reduccionista. El estudio abarca tres aspectos de sumo interés para nosotros: La unidad básica o coranema; un programa de cómputo muy completo o Hipodamus; y los niveles de resolución.

El Doctor define un concepto que tiene por objeto *“llegar a la unidad básica elemental con significado socio-espacial de la estructura profunda de todos los urbanismos”*.<sup>50</sup> Se refiere al “coranema”<sup>51</sup> para designar a la célula expresiva que incluye los términos, atributos y relaciones de un dato o conjunto de datos. Habla de la necesidad de que los modelos informáticos para la Planeación Urbana, deberán ser expresiones de los tres niveles: local, estatal, y universal. Continúa señalando que existe el programa “Hipodamus” de gestión urbanística y que este es continuamente actualizado y reelaborado desde 1993. Este programa es el que se aplica como normativo en España y

---

<sup>49</sup> Modelización urbana y sistemas de información: el programa informático para la gestión urbanística, Javier García-Bellido García de Diego, Dr. Arquitecto, Urbanista, Subdirector General Adjunto de Urbanismo DGV AU, Ministerio de Fomento. Notas: 1 Estas reflexiones están parcialmente desarrolladas en diferentes trabajos míos anteriores, dos ya publicados y otro aun inédito: cfr. García-Bellido (1989): «Hacia una renovación de la racionalidad urbanística», *Ciudad y Territorio*, 81-82, 3-4/89: 167-222; *idem* (1994): «La Coranemia: propuesta de integración transdisciplinar de las ciencias del territorio», *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales* II: 100-101: 265-291; y la tesis doctoral “Coranemia: los universales de la urbanística” (leída 8/9/99) ya en fase avanzada de preparación para su publicación. 2 Ni la Unión Europea ha establecido convergencia en los urbanismos de los países, ni ninguna organización internacional ha llegado a tanto, como en gran medida están haciendo por la globalidad coactiva universal y poco a poco, las sucesivas rondas del GAT o del PMI y del BM o, en el aspecto ecológico global, prometen y pretenden hacer infructuosamente las sucesivas declaraciones universales de Estocolmo, Tokio, Río Janeiro, Kioto, Buenos Aires, etc. para defender la biosfera y su clima de las agresiones humanas. 3 Precisamente los elementos que son necesarios para insertarse en la *interfaz interior / exterior* de cada son las dotaciones *primarias* (calles, agua, luz, etc.) que nadie discute como imprescindibles para la mera existencia de la casa privada; mientras que los coranemas aislados del que son convenientes y útiles para la colectividad, mas no imprescindibles, son las dotaciones o equipamientos secundarios (cuarteles, parques, cárceles, policía, etc.) que son demandados en un grado más elevado de cultura urbana y han de ser exigidos y expropiados para implantarse. 4 Este programa (cuyo nombre rememora a Hipódamos de Mileto, s. —V, primer “urbanista” de nombre conocido y teorizador de la planta urbana reticular) lo llevamos desarrollándolo, en diferentes fases y versiones, desde finales de 1993 en la propia Subdirección General de Urbanismo del Ministerio de Fomento, bajo mi dirección, con la colaboración de Ricardo Santos Díez, Dr. ingeniero de CCP y jurista, Jefe de Área, así como continuando con la colaboración experta de los analistas-programadores externos, Álvarez Arenas (TAU) y Caballero Samper. La marca © está registrada a nombre del Ministerio de Fomento en la Oficina Española de Patentes y Marcas desde el 5 de marzo de 1996 y su publicación en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial de 16 junio de 1997. 5 Es algo así como lo que hace el Registro de la Propiedad, que conserva los asientos íntegros de las sucesivas transmisiones de la misma propiedad y las referencias de sus subdivisiones que procedan de la finca matriz.

<sup>50</sup> O.C. García Bellido.

<sup>51</sup> O.C. García Bellido... Para el autor, Sistema Coranómico, es el sistema expresivo del urbanismo global GU0 o conjunto de elementos o términos universales, sus atributos peculiares y sus relaciones operativas

está custodiado, por la Subdirección General de Urbanismo del Ministerio de Fomento, y *“es un programa abierto, de validez general para la gestión continua e integral de cualquier plan urbanístico municipal de las diversas legislaciones de las Comunidades Autónomas, arquitecturado en módulos y jerárquicamente, conforme a esta metodología reduccionista y sistémica”*.<sup>52</sup>

Nos gustaría comentar, aunque sea parcialmente, algunos argumentos expresados por el Dr. García Bellido acerca del Sistema Hipodamus:

- La necesidad de los datos es inmensa en cantidad y complejidad para la planeación de un territorio. Se requiere de un programa de cómputo capaz de organizar y manejar esa complejidad.
- La necesidad de legislación apropiada para el mejor gobierno de la realidad socioespacial de un territorio. Estas leyes y normas deberán tener ajustes sucesivos por los cambios y evolución del SIG.
- Todo plan de urbanización trata de ser un modelo ideal óptimo para un territorio determinado.
- Existen tres niveles de modelización de la realidad que son: Local, Nacional y Global o Universal.
- Para cada uno de los niveles se requiere de un modelo informático. Programa individual para el nivel local. Programa modelo de las leyes urbanísticas para el nivel Nacional o estatal. Modelo global del sistema “coranómico” para el nivel Universal.
- Los programas informáticos para resolver las necesidades locales suelen no ser costeables ya que la inversión es pesada. Conviene apoyarse en planes que provoquen sinergia para minimizar costos.
- Los urbanismos y las políticas territoriales en diferentes países son muy diferentes en términos, incluso, absolutos. Esto se debe, entre otras situaciones, a la diferencia en sus bases jurídico-positivas y culturales. Es importante tratar de unificar lo más posible las bases para lograr sinergias y poder aprovechar la información global, o de territorios más amplios, así como los sistemas de recopilación, programación, análisis y manejo de datos.
- Considera García Bellido que el sistema Coranómico es el sistema Universal básico para la urbanización, y dice: *“Con todo ello se está abordando plenamente la teoría de sistemas en la que encajarían los modelos informáticos de cada nivel como “matriochkas” rusas, unos dentro de otros, adquiriendo relevancia uno u otro nivel según la resolución que apliquemos al mismo sistema coranómico”*.<sup>53</sup>

### 3.6.1 Tres niveles de resolución

**Tres niveles de resolución de los modelos urbanísticos: local, nacional y global**

*“Hay tres niveles, pues, de modelización de la realidad social nacional o local:*

---

<sup>52</sup> O.C. García Bellido.

<sup>53</sup> O.C. García Bellido.

- **Nivel local: el modelo ideal concreto, ideográfico, exclusivo y adaptado a un territorio preciso en un momento histórico concreto dentro de una formación social determinada: lo que se llama Planeamiento local, sea un plan, un programa o un proyecto concretos para ese espacio.**
- **Nivel nacional: el modelo ideal general, legaliforme inclusivo o estatal, adaptador de toda una jurisdicción territorial nacional en un momento histórico concreto de una formación social determinada: lo que se llaman leyes, normas o códigos generales para ese país, nación o estado concretos.**
- **Nivel global (n-m): el modelo ideal global, legaliforme y universal, de las reglas elementales comunes y válidas para cualquier cultura y tiempo, de cuyas combinaciones y articulaciones selectivas surgen generativamente las diversas culturas y adaptaciones en cada una de las jurisdicciones nacional-territoriales: lo que se llaman reglas globales, procesos o transformaciones universales del comportamiento espacial comunes a todos los pueblos”.**<sup>54</sup>

### 3.6.2 Coranema

- Los elementos o constituyentes básicos del Sistema Coranómico son los subsistemas social- humano; territorial- cultural; y económico- social.
- El primero de ellos, el subsistema social humano, puede llegar a tener tantos subsistemas como individuos existen en el mundo, pero los atributos específicos comunes son los que permitirán agrupar en conjuntos homogéneos a los individuos. *“El subsistema Sh dependerá siempre, para sus términos y relaciones y su amplitud, del sistema y suprasistema en que sus miembros consideren que pueden integrarse”.*<sup>55</sup>
- El subsistema, territorio cultural, en la ubicación geográfica, es relativamente sencillo de identificar; pero añadiendo el significado cultural lo ampliamos o lo restringimos ya que para ser elegible, el conjunto deberá ser homogéneo en rasgos culturales.
- Para el subsistema económico social la clave está en la integración económica correspondiente. Basado en las relaciones espacial – económicas y entre estas relaciones y su territorio.
- Las categorías que conviene destacar en el subsistema territorial global, son los términos sociales humanos y los términos territorial- espaciales. Los primeros están configurados por los individuos y los grupos humanos (prácticas de solidaridad) y los segundos por todos los demás términos, que no son humanos.
- Cuando los términos homogéneos humanos se reúnen, podemos encontrarnos con situaciones transespaciales.
- *“El Sistema Coranómico o ecosistema global en el ámbito de un grupo socio-cultural humano estaría mejor definido, para cada lugar y momento históricos, por el conjunto de los términos y relaciones que articulan los tres subsistemas vistos... donde el algoritmo operatorio es el que establece las adaptaciones o transformaciones recíprocas de cada término y de Sh sobre cada término y de Tc y viceversa, mediante la aplicación de los operadores”.*<sup>56</sup>

<sup>54</sup> Estas reflexiones están parcialmente desarrolladas en diferentes trabajos míos anteriores, dos ya publicados y otro aun inédito: cfr. García-Bellido (1989): «¿hacia una renovación de la racionalidad urbanística», *Ciudad y Territorio*, 81-82, 3-4/89: 167-222; *idem* (1994): «La Coranomia: propuesta de integración transdisciplinar de las ciencias del territorio», *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales* II: 100-101: 265-291; y la tesis doctoral “Coranomia: los universales de la urbanística” (leída 8/9/99) ya en fase avanzada de preparación para su publicación.

<sup>55</sup> O.C. García Bellido.

<sup>56</sup> O.C. García Bellido.

El reto es encontrar un sistema Coranómico cada vez de mayor extensión, de categorías universales para configurar la unidad elemental de espacio socialmente conformado, que define la estructura profunda de todos los planes y los urbanismos. *“A esta unidad elemental, célula o celda base de todo espacio territorial socialmente elaborado / denotado le he llamado coranema. Se entiende por tal la unidad territorial, cualquiera que sea su tamaño, que tenga atribuido un significado social para quien la posee. En términos modernos y más vulgares diremos que es la unidad de finca o inmueble poseída por un sujeto e incluidos su forma de explotación económica o construcción sobre o bajo ella y sus valores socialmente relativos. Las propiedades y características universales de este coranema han de poder expresar los atributos, no solo del espacio territorial (Tc, T), cualquiera que sea el lugar en donde se localice, sino también y solidariamente de la sociedad (Sh, S) y de los valores simbólico-económicos (Es, E) que lo determinen; lo que hemos visto que constituye el Sistema Coranómico (T, S, E). Por ello, los dos términos elementales o planos de todo coranema son: el suelo (espacio concreto que llamo coranema), y el vuelo-subsuelo, uso, aprovechamiento o idea que, social, económica y simbólicamente, connota y denota el espacio social poseído (ecosema)”*.

### 3.6.3 Sistema Hipodamus

Un programa de cómputo (“software”) en materia de Planeación Urbanística debe ser muy completo para poder satisfacer las expectativas de los análisis. El Sistema Hipodamus se ha generalizado en España, prácticamente se ha decretado su uso por parte de las autoridades, para lograr uniformidad y profundidad en la Planeación Urbana.

Es interesante la referencia que se hace al programa Hipodamus, como un elemento para la gestión urbanística. Clarifica que el código catastral (que proviene del parcelario rústico), es transferido al código urbanístico. Este último, no tiene nada que ver con el primero, aunque se debe crear un nuevo código catastral que inserte dentro de él, el código urbanístico. De esta forma, los derechos urbanísticos y económicos estarán incluidos. El programa HIPODAMUS genera automáticamente la información necesaria para producir la transformación del parcelario actual en el del futuro, mediante la generación de subparcelas menores. Adopta el coranema como unidad básica elemental de gestión y cálculo. Incluye todas las fases de planeamiento y transformaciones espacio-temporales de cada subparcela de la base cartográfica catastral, para permitir la informatización de todas sus condiciones urbanísticas (clases de suelo, zonas de ordenación y calificación de usos, planeamientos de desarrollo, fase de ejecución en que se encuentra, valores, derechos y deberes, etc.). Tiene un control preciso de los elementos y relaciones topológicas y sistémicas entre la estructura del territorio y la variable temporal, integrándolas como las dos herramientas fundamentales para la gestión urbanística: a) estructura del territorio con base en el nuevo código urbanístico que es incluyente y b) la variable temporal o histórica de cada objeto y de cada relación (plazos de ejecución, licencias, controles de cumplimiento, obligaciones pendientes, caducidad, recursos, etc.) que facilita el seguimiento y evolución transformacional de dichos objetos y de sus cambios de relaciones espacio-temporales que se vayan produciendo en aplicación del plan.<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Este programa (cuyo nombre rememora a Hipódamos de Mileto, s. —V, primer “urbanista” de nombre conocido y teorizador de la planta urbana reticular) lo llevamos desarrollándolo, en diferentes fases y versiones, desde finales de 1993 en la propia Subdirección

A este programa se incorpora entre otras variables, el atributo tiempo. Así un predio tiene "anexa" su historia y transformación jurídico – económica y de procedimiento. Adquiere así un dinamismo transformacional que permite presentar desde un plan parcial hasta un proyecto de obra o una demolición. También puede utilizarse como parte de los procesos administrativos gubernamentales y por ello, ***"su importancia es muy considerable para una correcta gestión del urbanismo local, con notables consecuencias económicas y jurídicas de toda índole"***.<sup>58</sup>

---

General de Urbanismo del Ministerio de Fomento, bajo mi dirección, con la colaboración de Ricardo Santos Díez, Dr. ingeniero de CCP y jurista, Jefe de Área, así como continuando con la colaboración experta de los analistas-programadores externos, Álvarez Arenas (TAU) y Caballero Samper. La marca © está registrada a nombre del Ministerio de Fomento en la Oficina Española de Patentes y Marcas desde el 5 de marzo de 1996 y su publicación en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial de 16 junio de 1997.

<sup>58</sup> García-bellido, j & Álvarez-arenas bayo, m (1997): "El programa HIPÓDAMOS de gestión urbanística y aplicación operativa del planeamiento urbanístico municipal", en *II Jornadas de Ayuntamientos con Tecnología S.L.G.*, pp. 109-124, Ajuntament de Valencia, Generalitat Valenciana, Univ. Pol., Etc., Valencia. G<sup>a</sup>-bellido & santos diez, r (1997): "Simulación del planeamiento urbanístico en la versión 2.1 del programa HIPÓDAMOS", en *II Jornadas de Ayuntamientos con Tecnología S.L.G.*, Valencia. IDEM (1998): "El programa HIPÓDAMOS de simulación del planeamiento y la gestión urbanística: base para un sistema integrado de gestión de los servicios municipales", ponencia en "Territorial 97", *Conferencia sobre Sistemas Avanzados de Gestión Territorial*, Las Palmas de Gran Canaria, 19-21 nov 1997. En este momento está enviado a imprenta y esperando la salida inmediata de un número monográfico para *Ciudad y Territorio* n<sup>o</sup> 124, correspondiente al otoño 2000, dedicado a los Sistemas de Información Geográfica aplicados al urbanismo en España.

### 3.7 Información y Medio Ambiente Urbano

Hari Srinivas ha escrito un artículo sobre este tema y es pertinente incluir una síntesis del mismo porque lo hemos considerado muy interesante para nuestro tema.<sup>59</sup>

El autor comienza por mencionar los cambios que han sufrido las ciudades desde 1800, en que sólo vivían 50 millones de personas en pueblos y ciudades, hasta nuestros días (2000) en que llegan a casi 3,000 millones. Se debe a la oferta de mercancías y servicios que pueden ofrecer los pueblos y ciudades, en comparación de los pocos bienes que se pueden ofertar en el área rural.

El resultado de este crecimiento explosivo de las áreas urbanas ha traído también efectos negativos. La concentración de población en pequeños espacios de territorio, ha causado un drástico declinamiento de la calidad de vida, tanto en las zonas residenciales como en las de trabajo. Bajo este escenario se producen efectos conflictivos ya sea directa o indirectamente en una variedad de sectores como la educación, salud, mercado de empleo y actividades económicas.

Es necesario conocer los efectos del crecimiento de las áreas urbanas, no sólo en términos de sus límites regionales, sino también en términos de los recursos necesarios para sostener a la población que en ella existe. El cuadro a continuación, señala algunos de los efectos o problemas que hay que solucionar en la Planeación o administración Urbana. La relativa conglomeración y las ventajas de actividades centralizadas tienen efectos positivos, pero provocan también problemas de difícil solución como son: la dificultad para disponer de agua potable y servicios sanitarios; la contaminación producida por diferentes actividades como el transporte, fábricas etc. Esto provoca una amplia variedad de problemas urbanos que es necesario solucionar. Además de la contaminación existen otros dos grupos de problemas, los que tienen que ver con la pobreza y los que se refieren al crecimiento económico.

<sup>59</sup> Abstracted from "Information Systems in Urban Environmental Management: Roles for the Internet". Paper presented at the Second International Symposium on Urban Planning and Environment on Strategies and Methods for Improving Environmental Quality in Compact Cities. 11-14 March 1997. Groningen, The Netherlands. References: ESCAP (1991), The State of the Environment. Bangkok: UN Economic and Social Commission for Asia-Pacific, IFEI (1992), and Proceedings of the Environmental Information Forum. Montreal, Canada: International Forum on Environmental Information. May 21-24, 1991. Linden, Eugene (1993), "Mega cities" TIME International, January 11, 1993, Mega cities 2000 (1996). Mega cities Codex. (<http://www.megacities.nl/codex.html>), Nick Devas and Carole Rakodi (1993), "The Urban Challenge," in Nick Devas and Carole Rakodi, (eds). Managing Fast Growing Cities: New Approaches to Urban Planning and Management in the Developing World, New York: Long man, Essex, U.K., and John Wiley & Sons, Nishioka, Shuzo and Yuichi Moriguchi (1992) Institutional Arrangement and Environmental Information Needs. Tokyo: Centre for Global Environment Research. National Institute of Environmental Studies, UN-DPCSD (1996). Report of the Workshop on Information for Sustainable Development and Earth watch. Geneva: United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development, UN Population Division (1995) World Urbanization Prospects: The 1994 Revision New York: The United Nations, WRI (1996), "World Resources: A Guide to the Global Environment. Special Issue on the Urban Environment" World Resources Institute - ([http://www.wri.org/wri/wr-96-97/ud\\_txt1.html](http://www.wri.org/wri/wr-96-97/ud_txt1.html))

Recursos	Procesos	Efectos
Humanos Sol Tierra Agua Minerales Electricidad Gasolina Finanzas Intermediarismo Productos reciclables Materiales	Manufactura Transporte Construcción Migración Crecimiento poblacional Residencial Servicios Vida Comunitaria. (Educación, Salud. )	<i>Efectos Negativos:</i> Contaminación (aire, agua, ruido. .) Basura tóxica y no tóxica Congestionamientos Etc. <i>Efectos Positivos:</i> Valor agregado Incremento en las bases de conocimiento como educación Acceso a recursos y a mejores servicios.

Tabla 3.4 Componentes del ambiente Urbano

Para el proceso de Planeación Urbana es muy importante tener en cuenta estos y otros problemas existentes. El proceso de planeación y desarrollo urbano varía considerablemente, dependiendo del número de los aspectos objetivos y subjetivos que quiera abarcar. Aspectos físicos, sociales, económicos y políticos. En general, la planeación involucra el proceso cíclico de planear, realizar, debatir en público, retroalimentar, implementar y evaluar. En este proceso están involucrados los gobiernos locales, los grupos ciudadanos, los funcionarios y ministros públicos, los departamentos y otras instancias y, por supuesto, los propios planeadores. La interacción y los encuentros entre estos actores afectan el desarrollo urbano y su ambiente así como la calidad y atributos del ambiente urbano.

Históricamente, la interacción entre los diferentes actores que están involucrados en el proceso de Planeación Urbana, ha sido débil e inefectiva. A pesar de que existen leyes para regular el proceso de planeación, no se ejecutan adecuadamente por no contar con la información necesaria por parte de las autoridades y de la población. La información es muchas veces parcial y selectiva. Esto dificulta el proceso de toma de decisiones y hace peligrar el proceso completo, al poner en manos del gobierno las soluciones.

Para una Planeación Urbana exitosa, es necesario involucrar en el proceso completo a todos los grupos de la sociedad. Es un proceso que afecta y, por lo tanto, involucra a todos los actores. Debe existir una interacción en el proceso de planeación entre los actores de los diferentes niveles y ciclos, para poder enfrentar y responder a la complejidad de los problemas. El concepto de desarrollo sostenido proviene de la necesidad de tomar en cuenta las necesidades de las generaciones futuras y, por lo tanto, de tratar de prever nuevas variables que se presentarán en los tiempos por venir. Esto se logra mediante políticas, inversiones y planes de desarrollo. Una postura clara se logra con una política y estructura sólida basada en los ecosistemas naturales en todos los

niveles y también en las interacciones humanas. Es importante tomar en cuenta el comportamiento humano con sus situaciones de estrés, convivencia etc.

Para todo lo anterior, es indispensable contar con información oportuna y veraz. La necesidad de información oportuna, adecuada y ordenada es un elemento importante para la formulación de política y la toma de decisiones. Los datos, estadísticas y otras variables cuantitativas y cualitativas, en una variedad de formatos constituidos en información.

Es necesario contar con información científica y técnica que sea extensa y profunda y que una las actividades económicas con el ambiente. Dicha información debe ser convertida a una base de datos para poder ser utilizada con agilidad.

El autor propone un sistema de información para administrar el ambiente urbano. El objetivo del sistema es recabar información de calidad, en relieve, oportuna, relevante y procesarla ordenadamente para facilitar el proceso. Postula los siguientes principios como necesarios:

- Subsidiaridad
- Responsabilidad
- Transparencia
- Eficiencia
- Economía

## Capítulo 4 . Metodología Propuesta

### 4.1 Identificar la Información Requerida

En Esta Etapa efectuaremos la definición de nuestro modelo, posteriormente se pondrán indicadores relacionados; Enseguida se realizará una definición matemática para luego realizar el Plan para la validación del modelo. Una vez identificados los indicadores relevantes en nuestro modelo de análisis, por ejemplo salud, educación, etc., debemos definir claramente el ámbito de influencia o aplicación de los indicadores seleccionados, de tal manera que concuerden y reflejen lo mejor posible la realidad que deseamos modelar. En el caso de nuestro estudio, los indicadores para la Planeación Urbana van a estar siempre vinculados de alguna forma al territorio. De ahí la importancia de utilizar herramientas como el SIG que, como veremos, nos ayudarán a integrar la información que necesitamos para abstraer y modelar la complejidad de un plan urbano. Precisamente con este fin debemos identificar los indicadores, como información espacial para lo cual se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

#### 4.1.1 Cobertura

Esta información, ubicará y delimitará, espacialmente, nuestro ámbito de estudio; generalmente la cobertura se establece mediante un polígono que delimite la zona a estudiar.

#### 4.1.2 Temporalidad

Al igual que la cobertura para poder definir exactamente la ubicación y espacio de la información que requerimos para nuestro estudio, necesitaremos establecer el tiempo y la frecuencia con la que requerimos cierto tipo de información.

#### 4.1.3 Exactitud y Precisión

Entendiendo exactitud como el rango de error que puede existir en los datos y la precisión como el número de cifras significativas con valor real. Es importante definir óptimamente estos parámetros para la información requerida, ya que no siempre es mejor la mayor exactitud y la mayor precisión ya que generalmente la información muy precisa y muy exacta resulta ser muy costosa y requiere de mayor capacidad de procesamiento.

#### 4.1.4 Forma de Representación

Dentro de un SIG la información se representa de manera espacial y dependiendo de la cobertura y ámbito de aplicación podemos elegir diferentes formas de representar la misma información. Las principales formas en que se representa la información espacialmente son las siguientes:

- Polígonos: Para representar zonas, áreas de influencia, áreas de aplicación, límites, coberturas, etc.
- Vectores: Para representar redes de conducción, vías de comunicación, ríos, etc.

- Puntos: Para representar sitios, indicar ubicación, sucesos, etc.

## 4.2 Búsqueda y Obtención de Información

Una vez que hemos definido cual es la información que requeriremos para representar y analizar óptimamente nuestro modelo, tendremos que valorar los métodos y formas para obtener esta información.

El proceso de identificar y recolectar la información necesaria para la aplicación. Normalmente involucra un gran número de procedimientos. Algunos procedimientos serán para obtener la información a gran escala que permita escoger la información precisa que se requiera, por medio de observaciones del terreno o fotogrametría. Otro tipo de levantamientos es necesario para determinar variables específicas, como lo puede ser el índice de satisfacción de los consumidores sobre un producto, para poder situar un comercio dentro de una ciudad. Otras fuentes de obtención de la información pueden ser, mapas existentes, levantamientos topográficos, documentos archivados, etc.

Uno no debe subestimar los costos en dinero y tiempo para la obtención de la información. Un SIG no tiene utilidad si la información que contiene no es relevante, bien posicionada e identificada. Además la precisión de las decisiones hechas por medio del análisis espacial esta limitada a la precisión de la información obtenida en cada una de las capas de información. Normalmente sabemos muy poco de la procedencia de la información y su calidad. A veces será necesario utilizar mapas o capas de información cuya calidad es incierta. Y si no tomamos el tiempo para corroborar que la información no solo sea relevante sino también confiable, podemos caer en errores que nos engañen en el resultado final.

### 4.2.1 Bancos de Datos y Organizaciones Generadoras de Información

Se considero importante resaltar este punto ya que por lo general el obtener la información necesaria para la elaboración de un modelo de Planeación Urbana resulta ser muy costosa y muy laboriosa, por lo que siempre es muy importante recurrir primero a los bancos de datos, donde podemos ahorrar muchos recursos. Hemos considerado como principales bancos de datos los siguientes:

- **Internet:** La principal fuente de información de todo tipo en el mundo, muy pronto podrá confiarse en que la información no contenida en Internet aún no existe. Muchas gobierno y empresas dedicadas al levantamiento de información geográfica y de estadísticas lo utilizan como su principal medio de difusión y distribución.
- **Organismos Públicos:** Empresas dedicadas a recabar información

### 4.2.2 Métodos para la obtención directa de la Información

Una vez que hallamos recurrido a los bancos de datos sin tener éxito, entonces deberemos contemplar los métodos directos, aunque siempre se recomienda aprovechar

el trabajo ya realizado. Pero al final también dependerá de la información que requiera nuestro modelo de análisis, en el caso de la Planeación Urbana generalmente recurrimos a estos métodos cuando la característica de temporalidad no cubre las necesidades del modelo planteado o bien la información con la que se cuenta no cubre por completo la cobertura deseada, a continuación enumeramos algunos de los principales métodos para el levantamiento directo de la información.

**Censo.** Padrón o lista de la población o riqueza de un país, de una provincia o de una localidad

**Encuesta.** Estudio de un tema reuniendo testimonios, experiencias, documentos, etc. Investigación, pesquisa.

**Sensores.** Funcionarios encargados de censurar los escritos y obras destinados a la difusión. Persona propensa a murmurar o criticar las acciones o cualidades de los demás. Persona cuya profesión es analizar, controlar u organizar contabilidades y balances.

**Sensor.** Término genérico que designa cualquier equipo que permite adquirir una información. Se les define así a cualquier tipo de artefacto que puede medir una o varias característica del medio ambiente, recursos naturales, geografía, etc.

**Teledetección:** Se denomina así a las metodologías utilizadas para identificar características del territorio mediante la aplicación de filtros y algoritmos a las frecuencias de luz reflejadas sobre una superficie. Las tomas se logran principalmente mediante satélites orbitales equipados con instrumentos de tipo óptico - electrónico.

**Fotogrametría:** Es la medición de una superficie mediante la interpretación y procesamiento de su fotografía aérea.

**Restitución Digital:** A partir de imágenes del territorio se vectorizan los rasgos de interés para poder contar con representaciones geométricas de los mismos.

### 4.3 Identificar y Clasificar la Información

Una vez que hallamos identificado la información con la cual contamos será importante clasificarla, ya que la mayoría de las veces no obtendremos exactamente la información que buscábamos o no siempre la información que definimos como necesaria es toda la necesaria.

Se refiere a la manipulación de la información de diversas maneras de tal manera que pueda ser integrada al SIG. Dos de las tareas principales a realizar en el preproceso es la de convertir el formato y la de identificar la localización de los objetos de forma sistemática. Convertir el formato original involucra generalmente extraer información de mapas existentes, fotografías aéreas, y reportes de diversas índoles, para después grabar estos datos en una base de datos por computadora. Este proceso implica un gran esfuerzo de inversión de tiempo y dinero, y suele causar desmotivación al calcular los costos en los casos de volúmenes muy grandes de información que se encuentran en medios registrales analógicos y se deben pasar a formatos computacionales digitales. Una parte clave del preproceso es el de determinar el sistema de posicionar los objetos en el SIG, por medio de especificaciones y normas que deben ser supervisadas y

aprobadas por un procedimiento de control de calidad para asegurar al usuario que la información es confiable y homogénea.

Por esto durante el proceso de obtención de información es importante también identificarla y clasificarla, para lo cual se propone que se tome en cuenta lo siguiente:

- **Definición de Meta datos**

Definir una estructura de meta datos que nos ayude a crear nuestro propio banco de datos para nuestro modelo de análisis. Esto es definir las características básicas de la información que estamos definiendo, varias de estas características ya las hemos mencionadas al momento de la definición de la información requerida, en este punto las retomamos nuevamente pero para clasificar precisamente la información que logramos obtener y posteriormente comparar lo requerido contra lo obtenido, a continuación se enlistan además otras características básicas para clasificar la información y definir los meta datos.

- Tipos de Información Digital
  - Archivos Digitales para Adjuntar
  - Listas de Datos
  - Bases de Datos
  - Vectorial
  - Raster
- Proyecciones Geográficas
  - Tipos de Proyecciones
  - Datums
- Formatos Digitales
- Forma de Representación
  - Polígono
  - Líneas
  - Puntos
  - Etiquetas
- Fecha de Levantamiento de la Información
- Precisión
- Cobertura

#### **4.3.1 Administración de la información:**

Son las funciones que gobiernan la creación, modificación, acceso y almacenamiento de la información. Los sistemas actuales de bases de datos tienen una serie de funciones de seguridad y administración muy útiles, pero es sin duda alguna un trabajo muy importante el de asignar niveles de seguridad, establecer funciones a los usuarios, validar quienes tienen en permiso para hacer altas, cambios, eliminar datos, etc. Hacer

que los recursos de almacenamiento funcionen correctamente, que sean aprovechados de la mejor manera, que el sistema tenga el mejor rendimiento (Performance).

#### 4.4 Integración de la Información a un SIG

Una vez que hemos obtenido cierta información que consideramos suficiente para nuestro modelo de análisis, debemos comenzar la ardua tarea de integrar esta información. Este puede ser un proceso muy complicado ya que como vimos anteriormente la información requerida podrá distar bastante de la obtenida y en este momento debemos de tratar de unificar las diferentes características con las que obtuvimos la información, para en la medida de lo posible llegar a la información con las características que habíamos definido inicialmente. En esta parte es donde el SIG empieza a ser una herramienta de gran utilidad ya que nos permite automatizar mucho de esta complicada labor. A continuación mencionamos varios de los principales problemas a los que nos enfrentamos al integrar la información y como un SIG nos ayuda a resolverlos.

- **Principales Problemas y Soluciones**
  - **Proyecciones Geográficas diferentes en las fuentes de información:** Es común encontrar la información en diferentes sistemas de proyección lo cual no me hace posible empatar la información aunque se trate de la misma cobertura ya que su forma de representación en el plano es diferente. En este caso varios SIG nos permiten integrar diferentes fuentes de información con proyecciones diferentes en una sola cobertura con una sola proyección, para lograr esto debemos tener los datos exactos de la proyección en la que se encuentra cada fuente de información y los parámetros de esta como zona y datum. Ya que si esa información no esta almacenada directamente en los archivos digitales de las fuentes de información el SIG nos pedirá que especifiquemos manualmente estos parámetros, de aquí la importancia de que al momento que obtengamos la información también la clasifiquemos y definamos todas estas características.
  - **Fechas de actualización diferentes:** Al obtener la información para nuestro modelo de análisis nos podremos dar cuenta que quizás la información no fue obtenida o actualizada en una misma fecha, lo cual hace que nuestra cobertura este fragmentada para lo cual el SIG nos permitirá integrar todas las partes de la cobertura y formar una sola.
  - **Información no vinculada:** Generalmente para nuestro modelo de análisis ocupemos representar en zonas o áreas, datos estadísticos que apliquen a los mismos, pero por lo general los datos estadísticos estarán en un listado o base de datos digital y la definición de las zonas en un mapa digital. Pero para relacionar la información espacial con la información estadística se tendrá que realizar un proceso de vinculación de datos por medio del cual a cada polígono de zona se le asigna una clave de identidad única que también se le agregara al listado de datos

para realizar posteriormente la vinculación automática de los datos y las zonas.

- **Formatos Digitales Variados:** Al existir diferentes marcas de SIG encontraremos por tanto diferentes formatos de almacenamiento digital para la información, sin embargo en los SIG más recientes se han integrado funciones de compatibilidad con los formatos de la competencia como una forma de atacar el mercado del competidor y como una solución al gran problema de compartir información procesada por diferentes SIG
- **Precisión o Exactitud Insuficiente:** En este caso dependiendo del tipo de información el SIG nos permiten combinar información con diferentes tipos de precisiones y exactitudes, para lograr en la mayoría de los casos completar la cobertura deseada, ya que siempre es mejor tener una mala precisión e exactitud que no tener nada, además que generalmente son partes o ciertas capas las que no alcanzan la precisión y exactitud deseada.
- **Información con caducidad:** Al indicar inicialmente las características de temporalidad de la información requerida para el modelo de análisis, podremos encontrar que la información obtenida ya no cumple con esta característica, por lo que tengamos que realizar las actualizaciones en la información obtenida.
- **Información grafica con errores:** Es muy común encontrar cartografía con sin fin de errores en cuanto a la definición de los rasgos, los errores más comunes son de líneas encimadas, duplicadas, que no cruzan, que se exceden en fin errores que se dan principalmente por no haber digitalizado las mismas con precisión o con sistemas viejos que carecen de las herramientas adecuadas para la digitalización de precisión. Por lo que varios SIG ofrecen herramientas que les llaman de limpieza con el fin de eliminar automáticamente estos errores
- **Grandes volúmenes de información:** Generalmente cuando nos enfrentamos a problemas de integración de información en SIG también podrá notarse que uno de los principales problemas es la cantidad de información con la que tenemos que trabajar a la vez, en este aspecto los SIG son indispensables ya que aunque se trate de análisis muy sencillos el volumen de información puede ser muy extenso.
- **Vincular Información.** La capacidad de análisis en un SIG proviene de relacionar elementos espaciales (polígonos, vectores, puntos) a valores con algún significado (generalmente estos valores se encuentran en una base de datos) como población, uso de suelo, tipo de clima, etc. Por lo que al integrar la información deberemos identificar los tipos básicos de información:
  - Entidades Graficas
  - Bases de Datos

• Vínculos y Relaciones

Las siguientes figuras muestran un esquemático del tratado de la información para su posterior utilización en un SIG.

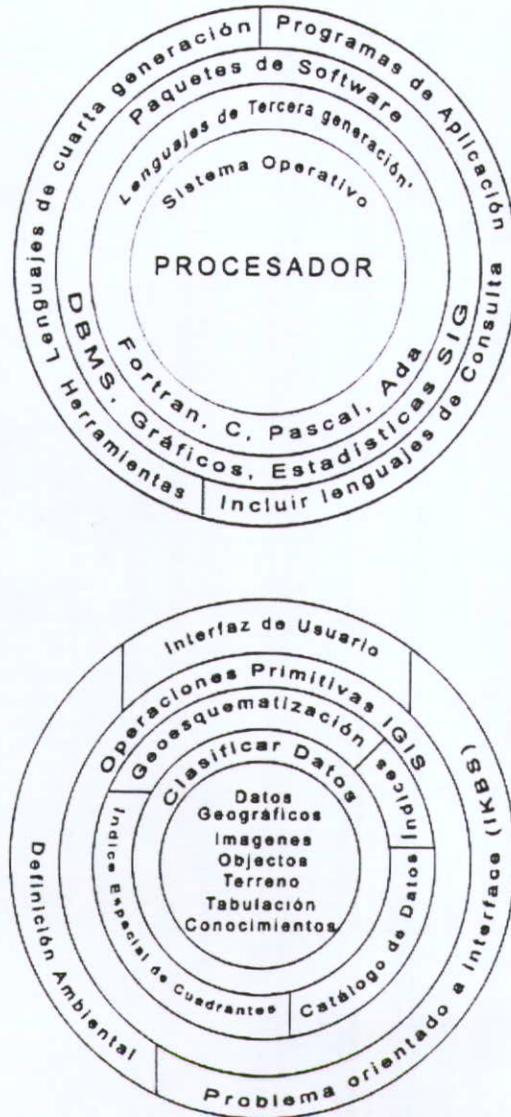


Ilustración 4.1 La importancia de la Base de datos en un modelo de software y el diseño conceptual de un GIS integrado. Geographical Information Systems, R G Healey, 1992.

- **Validación y adecuaciones a los modelos inicialmente planteados.** Después de analizar el proceso que hemos seguido podremos observar que lo más valioso para realizar nuestro análisis es la calidad de la información de manera que se adecue lo más posible a nuestras necesidades planteadas inicialmente.

En el caso de la Planeación Urbana también se ha expuesto la complejidad para obtener la información por lo cual lo que es conveniente hacer después de haberla analizado integrarla, evaluarla, en un modelo práctico, y que se analice un replanteamiento sobre el origen de la información obtenida, de tal manera que nos permita evaluar con certeza las conclusiones que saquemos de nuestro análisis. 4.5

- **Adecuaciones al plan de validación del modelo.** Igualmente como es posible que hayamos cambiado algunos planteamientos de nuestro modelo tendremos que revisar si el plan de validación del mismo no tiene que adecuarse a los cambios que hemos realizado.

#### 4.5 Análisis de la Información en el SIG

Una vez que tenemos integrada nuestra información y validados nuestros modelos podremos hacer uso de las herramientas de análisis que nos ofrecen los SIG's de manera que podamos obtener nueva información y podamos cruzar la información con la que contamos. Las principales funciones de análisis de un SIG son las siguientes:

- **Filtros de Datos:** Mostrar sólo subconjuntos de datos que cumplan con una condición específica
- **Buffer :** Polígono creado a partir de un vector y un radio.
- **Temáticos sobre polígonos**
- **Rango de Valores:** Es el asignar un color de una gama de colores especificada por el usuario sobre la base del valor que tenga relacionado la entidad gráfica.
- **Valores Únicos:** Se asigna un color por cada valor relacionado con la entidad gráfica.
- **Ruta más corta:** En una capa con topología de red nos permite encontrar una de las rutas más corta entre un nodo de la red y otro.
- **Ruta de Distribución:** En una capa con topología de red nos permite encontrar una de las rutas óptimas para recorrer en un orden especificado ciertos nodos en la red.
- **Concentración de Incidencias**
- **Influencia**
  - Sobre la base de puntos y Factor de Influencia
  - Sobre la base de polígonos y Factor de Influencia
  - Sobre la base de vectores y Factor de Influencia
- **Sobre posición de Polígonos**

- **Combinación de tipos de análisis para la obtención de nuevos indicadores y conclusiones.** Para obtener los resultados necesarios resolver nuestro modelo de análisis la mayoría de las veces será necesario combinar varios de los métodos de análisis expuestos anteriormente y a su vez interrelacionar sus resultados. Generalmente al definir el modelo y sus indicadores se plantean las correlaciones que se tendrán que observar al realizar el análisis.
- **Obtención de indicadores básicos para la Planeación Urbana.** Al trabajar con la metodología descrita, podremos soportar y sustentar mediante indicadores bien definidos un plan urbano, ya que desde que se plantean los modelos de análisis dependiendo del tipo de plan que se desea desarrollar se acotan y se describen cuales serán las variables que se tomarán en cuenta y como se relacionarán para obtener una conclusión que será plasmada en el plan.

Generalmente la información es el punto de atención de los usuarios y directores de los SIG. Incorrectamente los usuarios piensan que todas las soluciones de análisis se encuentran en el mismo sitio de donde sale la información, pero es incorrecto que todas las áreas de procesamiento (análisis de modelos) estén dentro del mismo sistema.

Es importante tener esquemas de transportabilidad de la información hacia otros SIG o bien programas de análisis y modelaje de información, por ejemplo para determinar el vaso de una presa y escoger el tipo de cortina sobre la base de las características de la geología del suelo, será más una tarea de un sistema de CAD CAM o módulos de ingeniería civil, para lo que es necesario poder exportar la información a dichos sistemas.

Ningún sistema en particular es capaz de contar con todas los requerimientos analíticos, además que la tendencia debe ser de distribuir las aplicaciones y la información a todos los niveles, por lo que la compatibilidad de la información y las capacidades de manipulación deben estar bien diseñadas y estructuradas para el buen funcionamiento del SIG y su interrelación con el mundo de datos.

#### 4.6 Generación de productos

Es la parte donde se obtienen los resultados finales de un proceso dentro del SIG. Estos reportes incluyen, estadísticas (población, tasas de crecimiento, densidades, listados de objetos gráficos, listados de atributos, etc.), mapas (límites, calles, zonificación, fraccionamientos, etc.) y gráficas (de barras, de pastel, etc.) Estos productos se obtienen de dos maneras básicas, dispositivos computacionales (softcopy) tales como, monitores y televisores o bien en medios impresos o registrados en algún material (hardcopy), como lo son mapas, documentos en papel, etc. La capacidad de obtener los resultados del análisis y de retroalimentar al sistema con estos resultados es sumamente importante.

En resumen, la metodología propuesta para el uso de un SIG en la Planeación Urbana consta de las siguientes etapas:

**Definición del problema.** Esta etapa metodológica deberá realizarse detalladamente. Deberán definir el problema a tratar y los elementos involucrados. De igual manera deberá vislumbrarse, al menos conceptualmente, las hipótesis de solución. De esta forma se definirán los elementos que pueden ser útiles para encontrarla, por ejemplo, la necesidad casi ineludible de conocer el territorio sobre el que trabajaremos la propuesta de planeación; utilizaremos además los datos sociales, económicos y culturales de la población que se verá beneficiada con la planeación propuesta. Estos son únicamente algunos de la amplia gama de elementos que intervienen en el ejercicio de la planeación urbana.

**Delimitación del área de estudio.** En esta etapa pueden utilizarse imágenes de satélite, fotografías aéreas o cartografías existente. Notemos que la cartografía deberá de ser normalizada, escalada y georreferenciada.

**Búsqueda y obtención de la información.** El orden es de radical importancia en la elaboración de los trabajos que tienen que ver con los SIG. Esto se debe a la enorme cantidad de datos, de información o de análisis que involucran este tipo de sistemas.

Es necesario registrar los meta datos de absolutamente toda la información que recabaran los urbanistas involucrados en el proyecto. El concepto de "Meta dato" fue ampliamente explicado en la sección 3.3.1.

*La información provendrá de diferentes fuentes, por lo que es necesario homogeneizarla y organizarla para nuestros fines. Se requieren identificadores únicos para cada elemento de trabajo, mismo que se integrará a una base de datos o a varias. La opción de utilizar varias bases de datos da origen a las llamadas bases de datos relacionadas. Para esto es necesario que las diferentes bases tengan identificadores comunes.*

Estableceremos atributos para cada uno de los elementos vislumbrados en la etapa de "identificación del problema" y que en la realidad obtuvimos. La tabla 4.1 muestra algunos ejemplos.

## SUBSISTEMAS Y ELEMENTOS PARA LA PLANEACIÓN

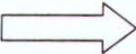
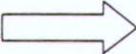
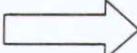
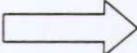
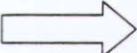
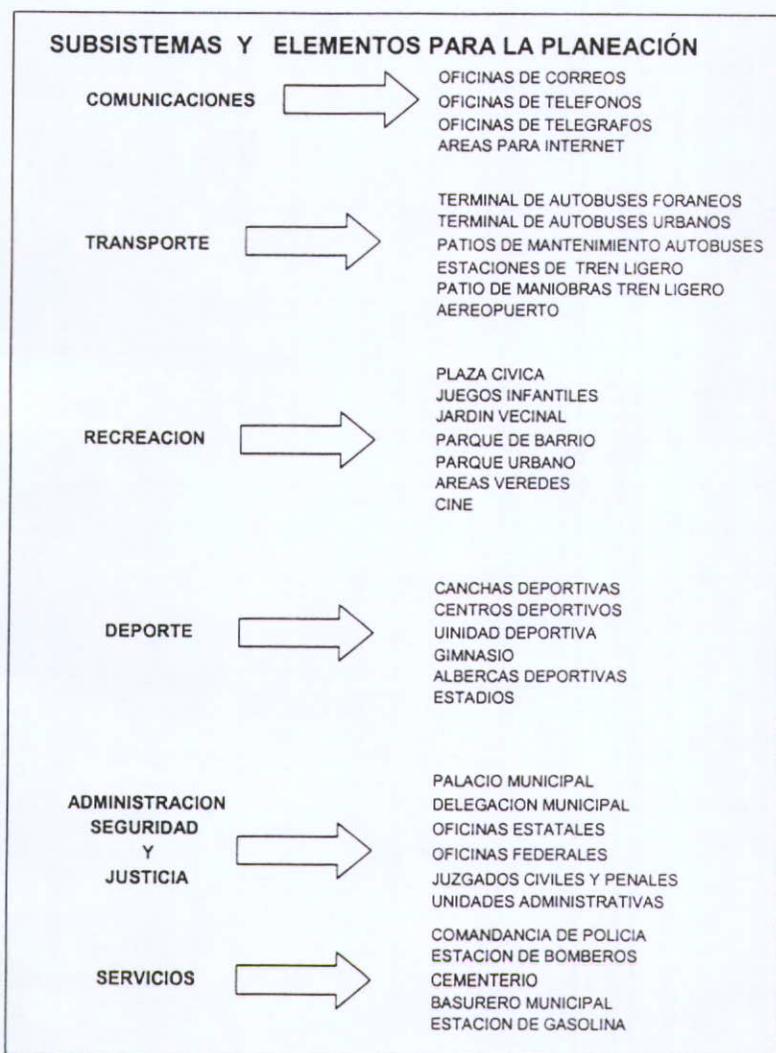
<b>EDUCACIÓN</b>		PREPRIMARIA PRIMARIA SECUNDARIA GENERAL SECUNDARIA TECNOLÓGICA BACHILLERATO GENERAL BACHILLERATO TECNOLÓGICO CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO NORMAL DE MAESTROS ESCUELAS ESPECIALES PARA ATÍPICOS LICENCIATURA
<b>CULTURA</b>		BIBLIOTECA TEATRO AUDITORIO CASA DE LA CULTURA CENTRO SOCIAL
<b>SALUD</b>		UNIDAD MÉDICA DE PRIMER CONTACTO CLÍNICA CLÍNICA HOSPITAL HOSPITAL GENERAL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES UNIDAD DE URGENCIAS
<b>ASISTENCIA SOCIAL</b>		CASA CUNA GUARDERÍA INFANTIL ORFANATORIO CENTRO DE INTEGRACIÓN JUVENIL ASILO DE ANCIANOS
<b>COMERCIO</b>		TIENDA CONASUPO CONASUPER "B" CONASUPER "A" CENTRO COMERCIAL MERCADO PÚBLICO PLAZA PARA TIANGUIS MERCADO SOBRE RUEDAS
<b>ABASTO</b>		CENTRAL DE ABASTOS ALMACENES DE GRANOS RASTRO DISTRIBUCIÓN PESQUERA BODEGAS DE PEQUEÑO COMERCIO

Ilustración 4.2 Subsistemas y elementos para la planeación



Continuación Ilustración 4.2

En caso de que los elementos sean gráficos, deberán ser dibujados bajo las reglas que un SIG requiere, es decir, polígonos cerrados, líneas separadas de acuerdo a los elementos a analizar posteriormente, etc.

**Integración de la información al SIG.** Nuestro trabajo como urbanistas deja lugar, en esta etapa, a los especialistas de los SIG. Ellos se encargarán de integrar la información a dicho sistema y de ofrecérsela para su posterior análisis. Puesto que esto no es el objeto de esta tesis, no se tratará en detalle esta etapa metodológica.

**Análisis de la información integrada al SIG.** Esta etapa es muy importante. Las ventajas de visualizar espacial y temporalmente los elementos importantes de nuestro análisis es inmensurable. Esto facilitará el análisis del territorio y servirá de herramienta en la toma de decisiones al momento de la planeación urbana.

Planeación Urbana. En base a los análisis provenientes del SIG y a las normas descritas en la ilustración 4.3, que servirán como herramientas para la toma de decisiones en la Planeación Urbana. Esta etapa consta tanto de la propuesta como de su autorización por las autoridades correspondientes como su ejecución

<p><b>NORMAS DE</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Nivel de servicios de la localidad que recibe el servicio</li><li>2.- Radio de influencia regional recomendable</li><li>3.- Radio de influencia interurbano recomendable</li><li>4.- Localización en la estructura urbana</li><li>5.- Usos del suelo</li><li>6.- Vialidad de acceso recomendable</li><li>7.- Posición en la manzana</li></ol> <p><b>NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Población Por atender</li><li>2.- Porcentaje respecto a la población total</li><li>3.- Unidad básica de servicios</li><li>4.- Capacidad de diseño de la unidad de servicio</li><li>5.- Usuario por unidad de servicio</li><li>6.- Habitantes por unidad de servicio</li><li>7.- Superficie de terreno por unidad de servicio</li><li>8.- Superficie construida por unidad de servicio</li><li>9.- Cajones de estacionamiento por unidad de servicio</li></ol> <p><b>DIMENSIONAMIENTO DEL ELEMENTO PILOTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Elemento mínimo recomendable</li><li>2.- Número de unidades de servicio</li><li>3.- Superficie de terreno</li><li>4.- Población mínima que justifica la dotación</li><li>5.- Elementos recomendables</li><li>6.- Número de unidades de servicio</li><li>7.- Población a servir</li></ol>
--

Ilustración 4.3. Normas a tomar en cuenta.

## ACCIONES ESTRATEGICAS PARA LA PLANEACIÓN

### GESTION DEL SUELO.

- 1.- Saturación Urbana
- 2.- Redensificación
- 3.- Programar suelo para nuevos lotes
- 4.- creación de reservas para:
  - vivienda
  - industria
  - comercio
  - educación
  - salud
  - centros comunitarios
  - iglesia
  - seguridad

### AGUA POTABLE

- 1.- Estudio y aprovechamiento de cuencas
- 2.- Estudios de acuíferos
- 3.- Estudio y evaluación de pozos
- 4.- Proyecto de infraestructura de distribución

### COLECTORES Y SANEAMIENTO

- 1.- Estudio de descargas residuales
- 2.- Plane integral de colectores
- 3.- Estudio de Tratamiento y aprovechamiento de líquidos.

### VIALIDAD

- 1.- Plan maestro de vialidad
- 2.- Sistema de corredores de movilidad
- 3.- Estructura vial primaria
- 4.- Estructura vial alterna
- 5.- Plan de anillos periféricos
- 6.- Libramientos

### TRANSPORTE

- 1.- Ubicación de origen y destino
- 2.- Estudio de flujos de personas
- 3.- Estudio de flujos de carga y servicios
- 4.- Definición de rutas
- 5.- Establecer terminales y estaciones

### PROTECCION AMBIENTAL

- 1.- Estudio de vientos
- 2.- Estudio de suelos y potencial
- 3.- Identificación de recursos naturales
- 4.- Mecanismos de coordinación con actividades diversas
- 5.- Selección de industrias

### RESIDUOS SÓLIDOS

- 1.- Estrategias de manejo
- 2.- Transferencia y almacenamiento final
- 3.- Estudio de localización de rellenos sanitarios
- 4.- Centros de acopio
- 5.- Planatas procesadoras
- 6.- Confinamiento
  - residuos industriales
  - residuos solidos
  - residuos peligrosos
- 7.- Estudios de abandono y rehabilitación.

### PLAN DE AREAS VERDES

- 1.- Parques Urbanos
- 2.- Areas de reserva natutales, presas, cuerpos de agua, cuencas bosques etc.
- 3.- Zonas federales
- 4.- Camellones y servidumbres

### Actualización sistemática del SIG:

Una vez el trabajo de planeación urbana realizado y ejecutado en el terreno, es muy importante que no olvidemos retroalimentar el SIG con los nuevos elementos existentes. Esto permitirá tanto capitalizar el esfuerzo realizado en las etapas metodológicas expuestas, como asegurar que los análisis posteriores sean válidos gracias a su estricta actualización.

A continuación se presenta un esquema de la metodología propuesta.

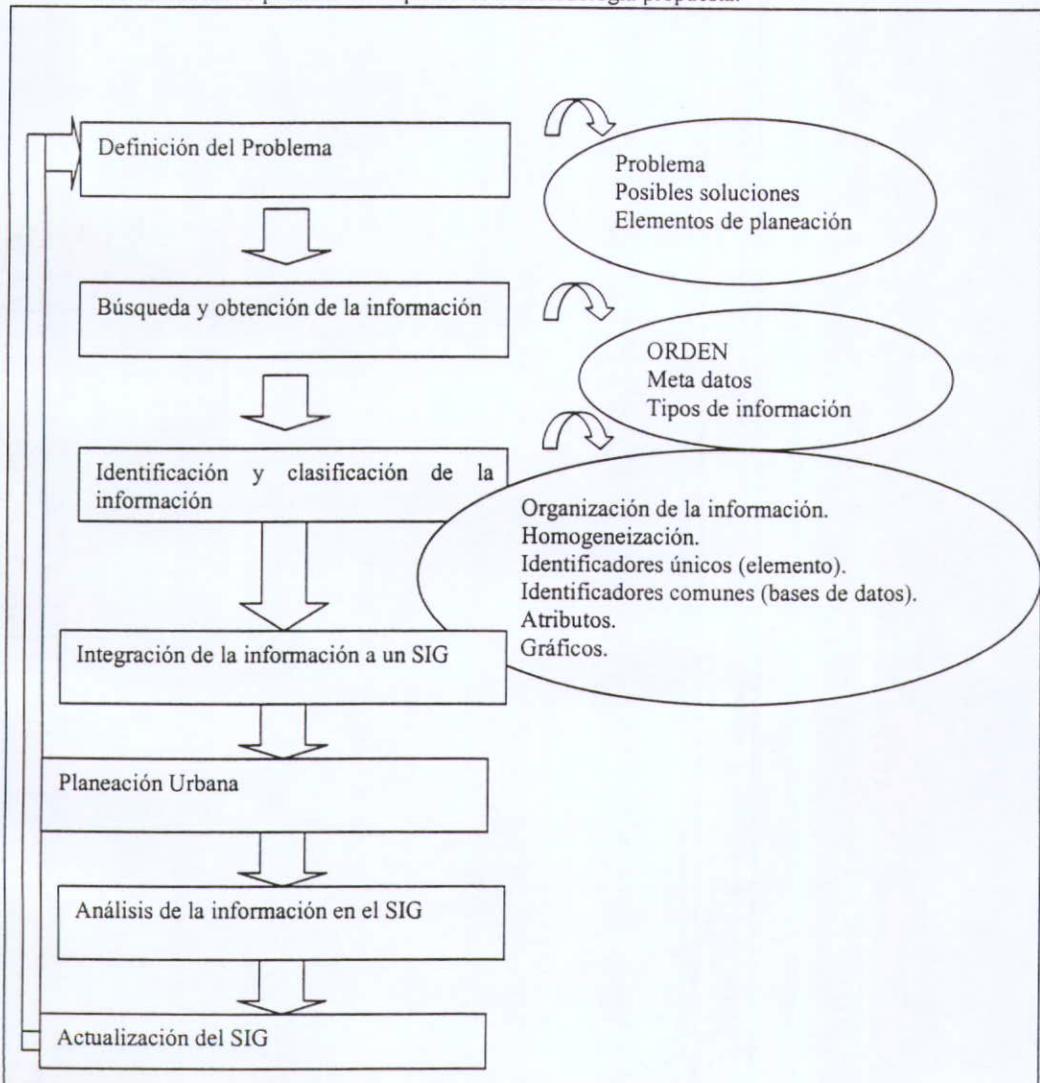


Ilustración 4.4 Metodología propuesta

## Capítulo 5 Bibliografía

Calkins y Tomlison, 1977.
Chevalier Jean Jaques ..... información no editada..
ESCAP (1991), The State of the Environment. Bangkok: UN Economic and Social Commission for Asia-Pacific, IFEI (1992), and Proceedings of the Environmental Information Forum. Montreal, Canada: International Forum on Environmental Information. May 21-24, 1991, Linden, Eugene (1993),
García de Diego Bellido Javier (1994): «La Coranomía: propuesta de integración transdisciplinar de las ciencias del territorio», <i>Ciudad y Territorio Estudios Territoriales II: 100-101</i> : 265-291;
García de Diego Bellido Javier “ tesis doctoral “ sin publicar, Coranomía: los universales de la urbanística” (leida 8/9/99 )
García de Diego Bellido Javier . <b>Modelización urbana y sistemas de información: el programa informático para la gestión urbanística.</b> “ Conferencia impartida en Madrid, Nov. Del 2000.
García de Diego Bellido Javier cfr. «Hacia una renovación de la racionalidad urbanística»,1989, revista <i>Ciudad y Territorio</i> , 81-82, 3-4/89: 167-222;
García-bellido “El programa HIPÓDAMOS de simulación del planeamiento y la gestión urbanística: base para un sistema integrado de gestión de los servicios municipales”, ponencia en “Territorial 97”, <i>Conferencia sobre Sistemas Avanzados de Gestión Territorial</i> , Las Palmas de Gran Canaria, 19-21 nov 1997.
García-bellido & santos diez, “Simulación del planeamiento urbanístico en la versión 2.1 del programa HIPÓDAMOS”, en <i>II Jornadas de Ayuntamientos con Tecnología S.I.G.</i> , Valencia, 1997.
García-bellido, j & Álvarez-arenas bayo, “El programa HIPÓDAMOS de gestión urbanística y aplicación operativa del planeamiento urbanístico municipal”, en <i>I Jornadas de Ayuntamientos con Tecnología S.I.G.</i> , pp. 109-124, Ajuntament de Valencia, Generalitat Valenciana, Univ. Pol. , Etc., Valencia.
Gittings Bruce M., University of Edinburgh, <a href="http://www.geo.ed.ac.uk/home/qishome.html">http://www.geo.ed.ac.uk/home/qishome.html</a> (consultada el 21 de mayo de 2001)
Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaria de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco (SEDEUR), exposición en oficinas de la propia Secretaria, en el mes de Mayo de 2001.
Gobierno del Estado de Jalisco, SEDEUR Guía técnica para la elaboración de planes parciales de urbanización, documentos de SEDEUR, publicación en “CD” sin número.
Gobierno del Estado de Jalisco, SEDEUR La planeación del desarrollo urbano En el estado de Jalisco:
Gobierno del Estado de Jalisco, SEDEUR, Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco , documentos en “ CD “ , sin número, 2000
Gobierno del Estado de Jalisco, SEDEUR, Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios Documentos en “CD” sin número, 2000
GRAN SOPENA Diccionario enciclopédico, Tomo VIII, Editorial Ramón Sopena, S. A. Grolier Intrnational, Inc, Barcelona, 1973.
Gran Sopena, Diccionario enciclopédico, tomo XVIII, Ed. Ramón Sopena S.A.; Grolier International Inc, Barcelona, 1973,

Hernández Sampieri Roberto y col, Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, 2ª, México, 2000
Instituto Nacional de Estadística y Geografía Informática. (INEGI) XII Censo General de Población y Vivienda 2000, México, Noviembre del 2000.
Jeffrey Star y Jhon Estes
Knapp (1978)
La base de datos referencia cada término a las páginas "web" correspondientes de G I S WWW Resource List of The University of Edinburgh.
Ley de desarrollo urbano Decretos: 15097, 17128, 17639, 18184 y 18452 Publicados en el periódico oficial "el Estado de Jalisco", 2000.
Long man, Essex, U.K., and John Wiley & Sons, Nishioka, Shuzo and Yuichi Moriguchi (1992) Institutional Arrangement and Environmental Information Needs. Tokyo: Centre for Global Environment Research. National Institute of Environmental Studies,
Mega cities" TIME International, January 11, 1993, Mega cities 2000 (1996). Mega cities Codex. ( <a href="http://www.megacities.nl/codex.html">http://www.megacities.nl/codex.html</a> ),
National Centre for Geographic Information and Analysis, NCGIA, 1990.
National Spatial Data Infrastructure".
Nick Devas and Carole Rakodi (1993), "The Urban Challenge," in Nick Devas and Carole Rakodi, (eds). Managing Fast Growing Cities: New Approaches to Urban Planning and Management in the Developing World, New York:
Robinson y Sale (1969).
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. "Glosario de términos sobre asentamientos humanos" agosto de 1978 cita a: Arq. Pedro Ramírez Vázquez.- SEMARNAP y NATURAL RESOURCES CANADA. Seminario de capacitación en geomática – Forma SIG Manual del estudiante Todos derechos reservados. Copyright 1996, BCGT inc. Seminario de geomática en Guanajuato , México 1997.
Srinivas Hari: "Information Systems in Urban Environmental Management: Roles for the Internet", conferencia impartida en : "Second International Symposium on Urban Planning and Environment on Strategies and Methods for Improving Environmental Quality in Compact Cities ". 11-14 March 1997.Groningen. The Netherlands.
The 1994 Revision New York: The United Nations, WRI (1996), "World Resources: A Guide to the Global Environment. Special Issue on the Urban Environment" World Resources Institute – ( <a href="http://www.wri.org/wri/wr-96-97/ud.txt1.html">http://www.wri.org/wri/wr-96-97/ud.txt1.html</a> )
U.S. Geological Survey, 508 National Centre, Reston, VA 20192, USA, URL: <a href="http://nsdi.usgs.gov/Maintainer">http://nsdi.usgs.gov/Maintainer</a> : <u>USGS NSDI Manager</u> Last modified: 15:02:49 Thu 04 Mar 1998.
U.S.Department . Modification: 20-Apr-2001
UN-DPCSD (1996). Report of the Workshop on Information for Sustainable Development and Earth watch. Geneva: United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development, UN Population Division (1995) World Urbanization Prospects:
United States Geospatial Society".
<a href="http://www.CGIS">www.CGIS</a> .
Geographical Information Systems, 1992. Enciclopedia. Tomos I y II.

## Capítulo 6 Conclusiones

Con el trabajo realizado, hemos podido conocer elementos relacionados con la información útil para ubicar al hombre en su territorio, desde principios de la humanidad hasta nuestros días con temas en los cuales no habíamos dado la importancia que merecen, y por lo tanto, no habíamos profundizado, por ejemplo, como las culturas Mesopotámica y Egipcia hacían trabajos como los mapas en tabletas de arcilla, papiros e inscripciones en cuevas o taludes de rocas en los cerros. Cómo unos tres mil años antes de Cristo, estas civilizaciones ya habían desarrollado levantamientos catastrales simples, para tener “planos multifinalitarios” para conocer la ubicación de sus áreas de cultivo y diferenciarlas de las otras zonas de uso distinto. Con los chinos, se hicieron las primeras mediciones en la navegación y datan escritos de mil años antes de Cristo que hablan sobre el reloj de sol, los instrumentos de navegación y la brújula. Para ellos nuestro respeto y admiración.

En nuestros días, con técnicas más avanzadas y sofisticadas, como el uso de los “GPS” y los “SIG”, entre otras herramientas, con las cuales el hombre a mejorado tremendamente sus métodos de ubicación en el territorio, sino que ha generado métodos de trabajo, muy poderosos para la interrelación de la información y sus indicadores, permitiéndole adicionalmente hacer “modelos” de situaciones planteadas, no solo en los planos, sino también con imágenes en tercera dimensión del territorio, conociendo no solo su estado actual, sino como podría ser afectado el contexto y su comportamiento a futuro con elementos que afecten su estado original.

Hemos conocido, que para hacer planeación urbana, es necesario tomar en cuenta un sinnúmero de elementos, muchos de ellos relacionados con el territorio, tales como la topografía, el tipo de suelo, los asentamientos humanos, etc, pero otros relacionados con el hombre, su condición de trabajo, su estado físico, su edad, su desarrollo social, su economía, su tasa de crecimiento etc, también no podemos olvidar su entorno climático, ecológico etc esto nos da como resultado, una gran cantidad de datos y variantes que deben de tomarse en cuenta para la planeación, sin olvidar la suma de elementos que nos da la legislación en la materia.

Para todo ello, es muy necesario, tener elementos que nos ayuden a “ordenar” los datos, y seleccionar aquellos que son necesarios, y desechar los que no deben de intervenir en el proyecto específico. Sobre el particular, pensamos que una de las partes importantes, es el poder conocer que datos generar, como generarlos y como ordenarlos, para poderlos integrar a un sistema de información, que nos permita utilizarlos, Inter.- relacionarlos y modelarlos, para aprovecharlos en este caso para la planeación urbana. Es fundamental tener establecida y clara la unidad de medida, y es oportuno mencionar el estudio realizado España por el Dr. García Bellido, en el que propone el termino “coranema” que tiene como objeto llegar a “la unidad básica elemental con significado socio-espacial de la estructura profunda de todos los urbanismos” tomando en cuenta los subsistemas social-humano; Territorial-cultural; y económico-social.

En el estudio que hemos realizado, pudimos detectar, que tanto en el medio oficial, como en el privado, es decir los organismos que desarrollan ó contratan los

servicios de la planeación urbana, como en quienes trabajan de manera profesional en el campo de la planeación, la metodología para obtener, generar, y ordenar los datos necesarios, está apenas comenzando a implementarse, no en todos los casos con éxito, ya que como todo, es necesario aplicarla, para hacer mejoras día con día.

Sin embargo veo con mucho gusto los esfuerzos en algunas dependencias estatales, en el caso de la Dirección de Planeación Urbana de la SEDEUR, y en los municipios de Guadalajara y Zapopan, Lagos, Puerto Vallarta y Zapotlán el Grande, por dar inicio a programas de implementación de métodos, que faciliten, guíen y ordenen el trabajo humano en estas disciplinas.

En el trabajo de los arquitectos, profesionales de la Planeación Urbana, en la mayoría de los casos, tienen cada uno sus propios procedimientos para llevar a cabo los trabajos, desde luego, tomando muy en cuenta los conocimientos de estudios realizados tanto en el país como en el extranjero, según sea el caso de los despachos y desde luego aplicando conocimientos prácticos y empíricos, siempre atentos a los ordenamientos que la ley en la materia les dicta, y siguiendo los consejos metodológicos que cada municipio, o en el caso del gobierno del estado, la SEDEUR les indiquen.

Sin embargo considero, que aún falta mucho que caminar, ya que se siguen duplicando una enorme cantidad de horas hombre, recursos económicos y recursos materiales en trabajos que se deberían hacer bajo metodologías y herramientas que además de facilitar los trabajos, ayuden a conservar actualizados los datos que en ellos se vierten, y sobre todo una homologación de los datos y métodos básicos, para así tener un mismo punto de partida, para después poder dar seguimiento, y control a las acciones propuestas, derivadas de los proyectos de planeación.

#### Conclusiones para recomendar al sector oficial:

- Definir que tipo de información deben generar las dependencias del Gobierno del Estado y que tipo las dependencias Municipales.
- Establecer que dependencias deben generar información y cuáles son únicamente usuarias de la información.
- Que sistemas, métodos y herramientas deben usarse para la actualización de la información.
- Cuidar que la información no se genere de forma duplicada entre las diferentes secretarías
- Compartir niveles de información, que sean de uso común, conservando siempre la autonomía y propiedad de los datos, así como la responsabilidad de actualizarlos periódicamente.
- Participar y cooperar con el sector privado, estimulando la actualización de la información que no sea exclusiva de los niveles de gobierno.

#### Conclusiones para recomendar al sector privado

- Definir únicamente la información necesaria para el estudio
- No llenarse de información que no sea claramente necesaria

- No generar información en lo personal cuando dicha información sea de orden público, es decir que la generen dependencias oficiales.
- Cuando se requiera actualizarla y complementarla, hacerlo de común acuerdo con las dependencias oficiales encargadas y con los estándares establecidos por ejemplo líneas de agua, drenaje, arbolado etc. Que son elementos de campo que se modifican muchas veces al realizar las obras.
- Cooperar de forma coordinada con el sector público en la generación de la información que no sea de uso exclusivo de las entidades de gobierno.

El sector comercial en el campo de GIS está apenas comenzando su período de más rápido crecimiento. Como en el resto de las disciplinas, el sector comercial está emergiendo de su fase de "pionero". Cuando las tecnologías de información mejoren y se diversifiquen, los usuarios verán incrementada su capacidad para mezclar libremente GIS, CAD, procesamiento de imágenes y otras tecnologías de información espacial. Por un lado, en una década o dos podemos ver que el GIS emergerá como una industria reconocida; por otro, la tecnología puede llegar a ser tan penetrante que esto desaparezca, llegando a ser transparente para los usuarios en la misma forma en que lo es el teléfono, las computadoras y los gráficos por computadora. En el presente, la primera opción es la que parece más probable.

El sector comercial en el campo de los GIS está siendo reconocido incrementalmente más bien como un jugador principal en el campo que como un todo. Esto provee competitividad, mecanismos de mercado y fuerzas creativas que pueden ser canalizadas para lograr grandes progresos, si el provincialismo, el proteccionismo, el nacionalismo y los convencionalismos injustos de competencia pueden ser evitados, y abiertos, los mercados globales para tecnologías GIS pueden ser creadas.

No podemos dejar en el olvido el factor más importante para cualquier labor, los recursos humanos, sin ellos, cualquier esfuerzo por mejorar las estrategias y métodos de planeación, sería en vano. Es muy necesario que el ser humano, este siempre actualizándose en los campos afines a su trabajo diario, y a la vez tenga una visión global de otras áreas que de forma directa o indirecta afectan su desarrollo personal. El ser humano es la parte esencial.

## Anexo

# Fuentes y Términos Importantes sobre GIS en Inglés<sup>60</sup>

### A

Able Software Co. sell R2V, a raster to vector conversion package for Windows.

Adogis is a small but rapidly growing Dutch firm in GIS applications.

AGIS mapping/GIS shareware for Windows 3.x/95/NT Free evaluation version of Windows mapping/GIS shareware. World map and demonstration examples provided.

American Association of Geographers (AAG) GIS Specialty Group - online copies of their newsletter.

American Society for Photogrammetry & Remote Sensing is to advance knowledge and improve understanding of mapping sciences to promote the responsible application of photogrammetry, remote sensing, geographic information systems and supporting technologies.

AM/FM Services for Electric Utilities SRI utilizes the latest in GPS, Laser Rangefinders, and Pen Based Computers to complete a comprehensive inventory on power systems throughout North America.

AM/FM, GIS - Automated Digital Mapping Sentinel USA, Inc. specializes in AM/FM, GIS services, providing major utilities with Automated Digital Distribution Mapping, Field Inventory, and Digital Conversion Services.

AnGIS Software Hompe Page AnGIS Software is the developer of the AnGIS GIS system, as well as the Datamorpher engine. We support data conversions including ESRI SHPfiles as well as Landmark Argus GIS transfers.

Arc View-L Archive (Mailing list for Arc view) In this archive are all summaries from the Arc view-l mailing list. Valuable if you have problems with Arc view. Includes a search function (e.g. search for "ODBC"). We will provide an enhanced front-end in the near future.

ARGUS Technologies Inc. produce a Census Mapping GIS for Windows. Product information and downloadable data are available.

GIS Internet Resources (US Army Topographic Engineering Center) Pointers to data, companies, universities, and government organizations interested in GIS and related technologies.

Array Systems Remote Sensing Image Processing and Archiving Systems

The Association for Geographic Information, The national coordinating body for GIS activities in the United Kingdom

Atlas of Estonia Map server of Estonia with search by location or name.

AUSLIG - Australia Survey and Land Information Group, Australia's National Mapping Agency; digital map info and etc.

Australian Centre of the Asian Spatial Information and Analysis Network (ACASIAN) is an academic and applied research institution specialising in Geographical Information System (GIS) databases for Asia and the former Soviet Union.

---

<sup>60</sup> La base de datos referencia cada término a las páginas "web" correspondientes de GIS WWW Resource List of The University of Edinburgh.

Australian Geodynamics on-line GIS Interactive GIS including information about Australian geology and geophysics.

Australian National University - Bioinformatics. Biodiversity, Bio information, Complex systems, and other material on complex systems research.

Australian National University - Landscape Ecology and Biogeography. Landscape and environments, Agriculture, GIS demonstrations, Information about Australia especially Tasmania.

AutoDesk GIS Software Descriptions of GIS solutions at AutoDesk, AutoCAD Map 2.0, AutoDesk World, and AutoDesk Map Guide.

## B

Baltic Sea Drainage Basin GIS, Map and Statistical Database Europe's most comprehensive transboundary and multi-thematic GIS database. GIS data provided in pcARC/INFO and IDRISI formats. Thematic focus upon land cover and population. Links to related information.

Baltic Universities GIS (BUGIS) Project. Information resources and Data for the Baltic Countries.

BADGER: the (San Francisco) Bay Area Digital Geo-Resource is part of NASA's effort to promote public use of earth science data. Data includes Land sat, DRG, DLG and DOQ imagery, with more coming on-line all the time.

Bentley Systems Micro Station Server (see also Intergraph)

BG-Map Botanical Garden Mapping System Mapping software for botanical gardens and arboreta - links to data stored in the BG-BASE plant records database.

The Department of Geography at the State University of New York at Buffalo, and their Geographic Information and Analysis Laboratory (GIAL).

coming. On-line purchase of British Geological Survey Borehole data. Shows innovative use of "hot-spotted" vector data over Ordnance Survey background.

British Historical Geographical Information System Program This major research programme is constructing a historical GIS covering the changing administrative units of Great Britain over the last 200 years combining computerised boundary information with a wide range of statistics.

BOSS International A recognized world leader in the field of civil and environmental engineering software.

Boyd Petro Search Free access to an Alpha version of remote GIS on the Internet.

Business Geographics Online Comprehensive list of Census, geodemographic and lifestyle datasets. Locale on-line profiling system for generation of 1991 Census and Super Profiles local area reports. Description of Business Geographics Limited's activities, software and services. On-line click able maps and forms for finding UK property. An Internet GIS.

## C

Caliper Corporation Caliper Corporation performs GIS consulting and custom software development, and offers three Microsoft Windows- based GISs: Maptitude, TransCAD and GIS+.

CARIS GIS Universal Systems Ltd. - home of CARIS GIS, CARIS Marine Information Systems and CARIS++ Spatial Objects, our new Application Development Toolkit.

Carto Fauna-Flora: cartography of biological data CFF is mapping software to represent animals and/or plant distributions. The WWW page presents the main features of CFF and some outputs. A light version can be downloaded.

Cartographic Technologies, Inc. Cartographic Technologies, Inc. (CTI) provides a wide range of Geographic Information System (GIS), mapping, and information technology services to help clients gather and evaluate the information needed to make sound decisions.

Center for Advanced Spatial Technologies GIS Research, Professional Development Courses, Digital Data Catalog On-line Interactive Mapper, Other GIS links.

Centre of Geographic Information Processing (CGI) The CGI offers a lot of possibilities for students all over the world for studying in GIS en RS. The Centre is a part of the Wageningen Agricultural University.

Southern California Traffic Report. This Case study provides real-time mapping of the current traffic situation for commuters.

Cartographic Communication research: Making Maps Easy to Read.

Clyde Consultants are a commercial GIS/survey/remote sensing company based in Malaysia.

CIEG - Federal University of Parana, Brazil CIEG (GIS center) it's one of the most important center for research, education and projects in South Brazil. Links to Brazilian GIS sites, Projects Going on, News.

Community 2020 (tm) GIS for community organizations

Compu-Links, Inc. -provides AM/FM/GIS data conversion services.

GIS data for Connecticut, USA MAGIC, the Map and Geographic Information Center at the University of Connecticut, is the geodata library for the State of Connecticut.

Consortium for International Earth Science Information Network (CIESIN) are a gateway to data and other information.

Consulting company for GIS, remote sensing and informatics - GISL Company profile, description of services and expertise, summaries of previous projects, links to other GIS sites and much more.

Convergent Group GIS systems integration and consulting, including Small world, ESRI, Intergraph, MapInfo, Genasys. Related technologies including Outage Management, CIS, Field Data, Document Imaging, Data Conversion, hardware and database management vendors.

Institute of Geography, University of Copenhagen Research, educational and staff information at the Institute of Geography, University of Copenhagen. Also the homepage of Win CHIPS (a remote sensing software package developed at the institute) and NOAA satellite images

Cultural Heritage GIS resources A partial list of GIS resources related to cultural heritage documentation. Users can search by region or category.

## D

Data Chromatics, Inc. Specializes in the integration of computer mapping, Geographic Information Systems (GIS), and related technologies.

Data Driven Mapping for the Utilities Industry Full GIS suite of software tools specifically tailored to meet requirements of the Utilities Industry.

Data-on-the-Map 3.0 - Desktop GIS / mapping software An innovative, cost-effective and user-friendly GIS / mapping software based on object oriented programming.

DDS Digital Data Services GmbH Geographic and Demographic data for Germany and Europe. Offers a single data source for geomarketing applications primarily for Germany, but also for many other countries.

Delorme Mapping. Mapping demos (including sound!) and catalogues of mapping products.

Department of Geology and Geography at Hunter College, NY

Deutsches Klimarechenzentrum (German Climatology Computer Centre). Climatic data and simulations.

Digital Land Systems Research (DLSR). Developer of an easy-to-use PC-based raster GIS called SAGE. WWW pages include introductory GIS info and access to demo software.

Drake University Department of Geography and Geology Info about Drake's GIS Lab, courses, student projects and department of Geography and Geology (Des Moines, Iowa, USA).

## E

Earth Data International! The Photo Science group specializes in the development of spatial data technologies to support the engineering, environmental and land management applications of its clients.

Earth Watch Incorporated is launching the world's first commercial, high-resolution satellite. Browse and order worldwide satellite imagery and geographic data from the Digital Globe database. The site also contains 1m and 3m satellite imagery.

Mapping, DTMs and GIS from Eastern Europe Map data for Eastern Europe; digitising services; DTMs for telecommunications (27 countries to date).

Edinburgh University, Geography Department. The home of this page and other GIS Resources such as the AGI Dictionary, the Digital Elevation Data Catalogue and research projects including the first Arc/Info <-> WWW interface and the World-Wide Earthquake Locator.

Edinburgh University, Data Library, spatial meta-data research, UKBORDERS digital data and ESRC Research Publications Database (incl. some GIS research).

Environmental Data Center - GPS data and Rhode Island Geographic Information System Data. The site contains information about the Environmental Data Center, Rhode Island GIS data, and GPS Base Station data.

Environmental Management Earth Observation Group at University of Northumbria, UK.

Environmental Resources Information Network (ERIN) in Australia. Holistic picture of the current Australian Environment. Data from many sciences including geography and ecology. ERIN also provides an interactive Distributed Spatial Data Library of Australian Mapping.

Environmental Solutions through GIS Software: >> SiteGIS - Subsurface environmental data management using MapInfo >> ModelGIS - Groundwater model MODFLOW interface with ARC/INFO.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). The vendors of Arc/Info and related GIS software and data. Includes Arc View V1.0 for free.

Archives of the ESRI-L Mail List, which discusses ESRI products, including Arc/Info.

ERDAS, Inc. Visualization and analysis tools to help you make more informed business decisions involving the geography that surrounds you.

ER Mapper site for Southern Europe and North Africa. ER Mapper is a powerful yet easy to use geographical data viewer and processor.

ESRI Canada Ltd. Official Canadian Distributor of ESRI, world leader in Geographic Information System technology. Resources include GIS products, consulting, training, support, partner program, us

ESRI Canada - Schools and Libraries Program ESRI Canada is dedicated to promoting GIS awareness in schools!

ETAK - GIS Software and Digital Mapping Information A number of online demos for using maps on the Internet, geocoding records over the Internet, product descriptions.

Eurimage - a major commercial source of remote sensing imagery

EUROGI - the European Umbrella Organisation for GIS

European Commission Joint Research Centre - Data Visualisation Group at Ispra; Italian Geographic Databases and Visualisation, Meteorology etc.

European Commission Centre for Earth Observation; information on the European Earth Observation System and European Space Agency, also the CEO Agriculture Project, which aims to provide consistent Agricultural statistics for Europe and on coastal zones in Europe.

European Commission sponsored GIS projects Descriptions of GIS related projects sponsored by the European Commission.

European Science Foundation, GISDATA Programme includes specialist meetings, GISDATA directory, news / outputs.

European Union (EU) Information Market Europe Server, which includes information on GIS Standards, GIS Tenders and Projects, and GIS in Europe. A full index of relevant documents is available here

## F

GIS in Production Agriculture Farmer's Software Association (FSA) supports information tools for mapping and management of site-specific farming data in a GIS framework. Trainings are also held to educate agriculturalists in the application of GIS technology to farming.

The U.S. Federal Geographic Data Committee is responsible for coordinating the survey, mapping and spatial data activities of various federal agencies. and promoting the Spatial Data Transfer Standard (SDTS). Includes links to all the U.S. National Spatial Data Infrastructure (NSDI) sites.

Fenstermaker Online is your access gateway for interacting with our company. Learn about our GIS (Geographical Information Systems), Smart Maps, GPS (Global Positioning System) Surveying services, Engineering capabilities, comprehensive Environmental services, and some of our history.

National Land Survey of Finland (the Finnish National Mapping Agency), Geographic Information Centre includes details of their products and standards.

Institut Geographique National (IGN) - the french national mapping agency.

Cassini - a French research grouping tasked with coordinating GIS research in french universities and institutes and promoting research on dynamic GIS, GI quality, spatial analysis and statistics, map generalization, geo surfing and GIS interoperability. (pages in French, but with english translation available)

Friends of the Earth (UK) - Describes their use of GIS with examples. Of particular interest is their Chemical Release Inventory an example of interactive GIS on the web.

## G

Genasys II Inc. - Information about their products.

Geodan: the Dutch GIS specialists in geo-data, applications&advise A complete overview of products and services, from European geographic data, MapInfo and Esri applications and examples of our projects. Also on our site: Road planner, the planning tool for service engineers.

Geodetic Survey of Canada Information about the organisation and the data products on offer.

GEODYNAMIC SOLUTIONS, INC. Our company specializes in GIS applications and software solutions for the petroleum industry and for market, demographic and retail site selection analysis.

GEO/Graphics GIS Consulting and Mapping

Geographic Designs Inc. describes Geolineus, a metadata management system for ARC/INFO. Also technical papers about metadata and GIS data processing.

Geographical Institute (Slovenia) Geographical Institute has been established in 1948. It has been divided into 5 organisational units since 1993: Department for Geoecology, Department for Regional Geography, Department for Natural Disasters, Department for Geographical Information System and Department for Thematic Cartography. Activities have been organised into four research projects (basic, evolutionary, applicational and aiming).

Geo Info Systems Magazine - extracts from the magazine are on-line.

Geological and Geophysical Databases, Information and GIS Map Server, Cornell University This page is designed to provide information, data, and maps for scientists, students and for those who are interested in the geological sciences.

Geomatics Canada, part the division of Natural Resources Canada which is responsible for GIS, Mapping and the National Atlas Information Service which provides NAISmap, an interactive WWW mapping utility.

Geomatics International Inc Web providing consulting services to private sector institutions, non-governmental organisations and all levels of government using leading edge GIS and web technology.

<u>Open</u>	<u>Data</u>	<u>Conversion</u>	<u>Tools</u>
-------------	-------------	-------------------	--------------

Information about our line of products, which allow users to convert between GIS, formats as well as access myriad of free data from the net.

GEOname Digital Gazetteer CD of geographic feature names. Query, display and data export software included. Over four million names from all countries except US.

GeoNorth GeoNorth is a company owned by professionals dedicated to the development and support of GIS, database, and CAD systems. GeoNorth offers a full range of services including custom GIS and database application programming, GIS mapping and data conversion, and computer network administration. GeoNorth also offers a full line of the world's most popular software products including packages from ESRI, Sybase, and Autodesk. We are also known for the development and marketing of out own, CD-ROM based products, and for developing software products for third parties.

GeoSoft Ltd. is the U.K. based supplier of Map Server and Map Server, which allow turnkey systems to be produced in Visual Basic.

GeoSolutions Consulting Inc. GeoSolutions Consulting Inc. provides consulting and technical services in the area of Geographic Information System (GIS).

GeoSolutions, GIS Consultants and Application Developers GeoSolutions provide GIS services internationally. We focus on solutions and services specific to user requirements. GeoSolutions an ESRI Business Partner.

GeoSearch are a US-based GIS employment agency.

GEO/SQL Geo/SQL Corporation is an international company committed to providing a high level of consulting expertise in the design, implementation and maintenance of GIS systems.

Geo Strategies - Romania According to the World Bank, Geo Strategies has grown to become the largest digital mapping organisation in Eastern Europe.

GeoSystems are a mapping company who provide information on map skills, a newsletter and a downloadable game.

The GeoWeb Project This project aims to examine the networking of spatial information. Further information (including the mailing list message archive) is available from the U.S. Bureau of the Census.

GeoWeb - On-Line Resources for GIS/GPS/Remote Sensing WWW Online Resources For Geographic Information System (GIS), Global Positioning System (GPS), & Remote Sensing (RS) Industries.

GIS-L Frequently Asked Questions (FAQ) Page, which provides answers to many basic GIS questions.

GIS Internet Resources List Extensive, annotated list of pointers, broken down into subject areas. Also has information on GIS education, research and facilities at UC Berkeley. This is part of the UCBGIS web site at: <http://www.lib.berkeley.edu/UCBGIS/>

GISLinx - complete GIS listing GISLinx is an Internet site devoted to listing any/all GIS related web sites. GISLinx contains links to GIS related software and hardware vendors, GeoMatics, GIS Events, and GIS Data.

GISL (UK) Ltd.- GIS, Remote Sensing and Informatics Consultants GISL is a UK firm specialising in the applications of GIS and remote sensing. Working world-wide on multi-disciplinary projects involving natural resources, rural development, environmental and urban planning. GISL provides support and training in most GIS and image processing software packages. We also have a register for freelance consultants with experience in GIS and/or remote sensing.

GISplan research group at Aalborg University, Denmark A brief introduction to GISplan and the idea behind our research. There is also useful links to projects and partners around the world. We also have links to our own homepages. Expect to see updates every 3 month. We are committed to use the web for communicating our research and other information.

GIS Solutions Group Products that view and translate between many commercial and government vector formats.

GIS Southwest, Inc. Providing Professional Services to Businesses and Governments in Spatial Analysis

GIS Video Library GIS Video Library, Remote Sensing, Mining Technology, Avant-Garde Art, Tourism Video Production and Distribution.

GIS World, publishers of GIS World magazine and GIS Asia Pacific. Includes GIS conferences, books and other information.

GIS-WWW gateway The GIS-WWW-Gateway by the Joint Research Centre, ISIS, Technical Assessment, offers a common WWW user interface to datasets stored on different GIS engines in different locations.

Global Environmental Network for Information Exchange (GENIE) Descriptions of data (metadata) that are relevant to global environmental research from both a physical and human perspective - information on demographics, climate, ecology, remote sensing, oceanography and geomorphology.

Global Land Information System (GLIS) Metadata and samples for many data products, such as AVHRR, TM, DEMs, Aerial Photographs, SLAR, World Ecosystems, and World Soil Series.

Global Positioning System Software (GPSS) Free GPS Software for Windows called GPSS - a mobile speech GIS. Information on what GPSS is, when it will next be on TV, and how to get a free copy. e.g. Personal Computer World CD-ROM Now available for whole World. Displays map and speak.

GRASSLAND I.I Grassland is proud to be the first GIS introducing Open Geospatial Datastore Interface (OGDI). With Grassland and OGDI, break the data barrier and

expand your source of information by reading almost any file format of geodata such as DIGEST (VRF, DTED, ADRG), Grass, DXF, Arc/Info and more.

The Great Lakes Regional Environmental Information System (GLREIS) supported by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) and the Great Lakes Information Management Resource (GLIMR) supported by Environment Canada.

GRID-Geneva (Global Resource Information Database). GRID-Geneva is part of UNEP (United Nations Environment Programme). It provides GIS service and distributes free geo-referenced environmental data sets.

GTI (GIS Technology, Inc.) All the GIS you can stand! Description of our products and services, articles, white papers, and other GIS links.

## H

University of Hannover, Institute for Regional Planning (ILR) also maintains a List of GIS WWW Resources

Harlow Report Geographic Information Systems Monthly newsletter on GIS since 1978. Free trial subscription available

Harvard Design & Mapping Co. (HDM) provides GIS services (including application development), software and data worldwide. They specialise in Arc Info, MapInfo and Intergraph.

Harvard's University, Graduate School of Design Geo-Data Archive for Boston & Massachusetts

Hong Kong Baptist University, Department of Geography and their GIS Laboratory, University of Hong Kong, GIS/LIS Research Centre

Hong Kong Polytechnic University, Department of Land Surveying & Geo-Informatics.

## I

The IDRISI Project home page.

An IDRISI WWW Tutorial from the IDRISI Resource Center at the University of Salzburg.

ifp - Institut fuer Planungsdaten: Remote Sensing, GIS, Planning Remote Sensing, GIS & Digital Cartography for Regional and Environmental Planning & Research Sample image gallery with Landsat-TM, SPOT, CASI, Daedalus data.

Image Net from Core Software Technology - Search and Preview geospatial data (sat. imagery, air photography, vector data). There is a European node at Eurimage in Italy.

Info 2000 - Geographic Information Website contains "\*\* GI 2000 documents", concerning the establishment of a European Policy framework for Geographic Information, \* GI standards \* GI reference documents (e.g. legal and political aspects of GI) \* GI contacts in the commission \* GI projects at national and international level \* a GI discussion forum, which would like to discuss the political aspects of GI in Europe. The "related sites" subsection will be achieved before the end of November 1996 and will contain an almost exhaustive list of on-line metadata services in the world.

Info mine Maps & GIS University of California index to Internet resource collections--access by subject, title, keyword. Strong focus on California and the western United States.

Informed Solutions GIS and Spatial Data Consultants A Group of Consultants specializing in the development of all leading GIS and RDBMS products. The leading independent consultancy in the country.

50777

INFOTECH GIS Data for India An ISO 9002 accredited GIS conversion services company with a capacity to do 20,000 hrs of work per month in Arc Info, Intergraph, MapInfo, and Atlas GIS formats. Develops software for GIS users in WINDOWS environment using state of the art programming technologies.

Geo InSight International, Inc. GIS Training consulting and software development for private sector, state, federal govt, and environmental orgs.

Institute of Advanced Technologies (Kiev, Ukraine) is the only organization in Ukraine, which is designed to develop geographical maps and atlases with help of exceptional GIS-technologies.

Institute of Geodesy and Photogrammetry Swiss Federal Institute of Technology, Zurich DBMS for Cartographic Raster Images. Visualisation of Geographic Raster Data. 3D GIS. Automatic Data Acquisition For GIS. Query Language for Geometry in Raster based GIS. The National DTM of Switzerland. Data Transfer between GIS. Standardisation of GIS Date Exchange.

Interactive mapping guild lines These are general design guidelines and are not technical in nature. The intent is to be a resource for those involved in creating new interactive mapping sites.

Intergraph Corporation A comprehensive guide to Intergraph's wide range of GIS, mapping, cartography. Also Intergraph Software Solutions - Mapping/GIS, GIS product applications and Industry Solutions for Business & Governments.

Iowa Department of Natural Resources, Geological Survey Bureau. Information on geological and water resources in Iowa, including their Natural Resources GIS (with >400 documented databases) and publications.

International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences The International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) is the largest institute for international higher education in the Netherlands. The main objective of ITC is to assist developing countries in human resources development in aerospace surveys, remote sensing applications, the establishment of geoinformation systems and the management of geoinformation. To this end ITC concentrates on three main activities: education, research and advisory services.

Interoperability Advisory Group (IAG) The IAG serves the interests of the geodata/geoprocessing/geo-sciences industry to expand understanding and use of cost-effective, Open GIS geoprocessing solutions for commercial and public sector markets.

IntelliGIS Inc. provides the Energy Industry with GIS Software, including a data navigator for geosciences databases and a system for the protection of underground utilities.

IRIS: knowledge-based data mapping system in WWW Java applet provides intelligent assistance for visual data exploration by automated presentation of the data on maps. Example is given with statistical information about European countries.

ISO/IEC 8211 home page ISO/IEC 8211 is a standard used by various GIS transfer standards (notably, SDTS, DIGEST and IHO S-57) to encode their data. This is the initial release of a home page for that standard, produced by one of the people who worked on the last release of ISO/IEC 8211. A FAQ (Frequently Asked Questions) page is included.

ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics This is the web-server of the ISO committee for geographic information/geomatics. Contains work programme, organization including working groups and experts, important information, calendar, list of documents, etc.

Israel Ecological & Environmental Information System (HOLIT) provides environmental information, with many onward links.

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GDL

## J

James W. Sewall Company Mapping, GIS, and resource management consultants to government, utilities, and private industry. Expertise in aerial photography, surveying/GPS, photogrammetric mapping, and orthophotography.

Japan's Geographical Survey Institute Japan's National Mapping Agency - Topographic, Geodetic and GIS Resources

The Japan GIS/Mapping Sciences Resource Guide, which is a comprehensive reference for Japan's GIS, map and geospatial data products, activities and information sources.

Jefferson County, Colorado GIS GIS Products (Maps, Data), Services, and Projects. GIS School. Glossary of GIS and Computing Abbreviations, Acronyms, and Terminology. GIS Links. GIS Staff, GIS Software / Hardware.

GIS Jobs and Resources An international listing of career opportunities in the spatial data professions and a growing directory of professional development resources.

GIS Job Postings, Contacts, Resumes The GeoWorks Job Page allows users to post new GIS position announcements, obtain company and private industry job contacts, and resume services.

GISLinx Job Department The GJD is a rapidly growing listing of GIS Job openings and GIS resumes from around the world. This listing is searchable, or may be viewed by categories.

JShape - Publish GIS to WWW JShape is a Java applet to allow users to publish their GIS shape files to WWW. JShape is a vector-based shape file browser which supports zoom/pan/query/select/label/... most GIS functions.

## K

Sol Katz's WWW Mapping/Metadata Resource List is the Definitive source of Information on GIS Meta-Data and WWW-GIS Interfaces, Internetworking GIS and interactive mapping over the Internet.

Mapping, GIS, and resource management consultants to government, utilities, and private industry. Expertise in aerial photography, surveying/GPS, photogrammetric mapping, and orthophotography. KINDS (Knowledge Based Interface to the National Datasets)

Kingston University Centre for Geographical Information Systems. Includes details of the education, training and research carried out by the GIS unit at this U.K. University.

## L

Land Info Provider of map data products. Land Info's Web site describes the company and its products, and includes a number of free downloadable sample map data product files.

Land Information Centre The Land Information Centre's functions include digital terrain modelling, aerial photography, cadastral, topographic and tourist mapping, printing facilities, and the supply and manipulation of digital data for Geographic Information Systems (GIS).

Laser-Scan Ltd. is a U.K. GIS systems vendor. Details on products, case studies and technical papers.

href="http://plato.gmt.ulaval.ca/">Laval University Descriptions of the teaching programmes (undergraduate & graduate) and research activities of the Department of Geomatics Sciences and the Centre for Research in Geomatics (CRG) at Laval University. In English, French and Spanish.

Linnet Geomatics International Inc. are a service provider specialising in LIS. They act as a data distributor for Canadian Government Agencies (primarily in the Province of Manitoba).

Liverpool City Council, UK GIS activity in a British local authority: Mapping - the FIRST official WWW examples of Ordnance Survey digital maps; Analysis - census profiling; Modelling - Primary school review; + much more

## M

The MAGNUM project, which aims to build an advanced GIS by examining GIS user interfaces, GIS algorithms and an extensible object-based DBMS architecture.

MAPCOM Systems, Inc AM/FM-GIS Windows based software for utilities that Works! Descriptions of M4, Windows based AM/FM-GIS Software, applications and services.

Map Express - MapInfo Corporation A catalogue of worldwide data and MapInfo software. Products can be ordered online, and some may even be downloaded. Free data samples, tutorial, and data tip of the month are featured.

Map\*Factory - Raster Based GIS Modelling for the Macintosh Think Space specializes in the development of Macintosh spatial modeling, image processing, and GIS mapping products. Software tools include Map\*Factory, Map\*Factory Developer's Kit and MAP II.

MapInfo Corporation, also a user-oriented MapInfo WWW Site that provides access to the FAQ, connections to the ftp site and mailing list.

MapInfo Related Products Website A worldwide Directory of MapInfo Developers and Resellers of MapInfo products and/or Third Party Software, Data and Services for use with MapInfo.

Map Maker is a user friendly GIS for Windows.

GISNET MALAYSIA News, reviews, articles, directories of GIS professionals, vendors, service providers, education & training institutions.

MAPublisher by Avenza Software Marketing Inc. MAPublisher is a software program that works with Adobe Illustrator and Macromedia Freehand to allow the import of GIS data into the graphics programs.

Massachusetts Electronic Atlas This is an interactive atlas showing data by minor civil division with over 200 thematic layers.

McGill University Department of Earth Sciences Some departmental information, together with an ftp server and a gopher server.

Meridian GIS - Consultants for Mineral Exploration Meridian GIS was formed in January 1997 to service the mapping and GIS community in Australia. We aim to supply Micro Station support in the mineral exploration and cartographic areas and more specifically the integration with GIS.

MeteoGIS. A GIS for interpolating meteorological data. A GIS for meteorological data is developed on WinNT and Win95 Platform. It interpolates data from monitoring networks to the overall property field and the landscape relief.

Michael McDermott's List of GIS Resources. Another substantial list of GIS resources with a North American bias.

Michigan State University, Geography Department Programs of study, courses, faculty, students, and research, plus local and regional information for East Lansing, Michigan U.S.A. Strong GIS and remote sensing program.

Micro Images, Inc. Free TNTlite spatial data viewing and analysis software, plus the whole line of TNT professional GIS, Image Processing, and desktop cartography products.

Minnesota Legislative GIS Office. Information and mapping for Minnesota. Not much of great interest as yet.

Mississippi Automated Resource Information System GIS clearinghouse for Mississippi. Online data, extensive metadata and links to other GIS sites around the country

GIS/Census data for Missouri GIS datasets in ARC/INFO .e00 format for Missouri at the county level as well as the state level. Home pages for MGISAC and Missouri GIS user groups also available.

MIT Earth Resources Laboratory Environmental Engineering, Applied Geophysics, Centre for Advanced Geophysical Computing, and GPS information.

Hal Mueller's GIS Resources and Satellite Image Resources Pages.

MultiGIS 3D photo realistic terrain visualization and DEM and planimetry digitization. We offer FREE datum and coordinate software. Article preprints.

Municipal Software Corporation has been providing superior software solutions to local government for over 12 years.

Mutate - Multimedia Training and Advanced GIS in Europe

Mutate is a European project that aims at creating the first master degree on GIS in the web. The project team includes 7 top universities and firms from 6 European countries.

## N

The Natural Area Coding (NAC) system, which permits a unified global postal code system, an efficient address dispatching system and a unified grid and reference system for all maps at all scales and is an efficient storage structure. What more could you want?

The U.S. National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) - Projects, References, Reports and Bibliographies relating to a range of GIS themes and the NCGIA Core Curriculum. Also provides a central access point for the three NCGIA sites at:

University of California at Santa Barbara (UCSB)

University of Maine

State University of New York (SUNY) at Buffalo

National Key Centre for Social Applications of GIS, Australia

Natural History Museum (U.K.) - Not much on GIS as yet, but we suspect they are working on it.

The U.S. State of North Carolina's Center for Geographic Information and Analysis - Spatial data and information about the state GIS in North Carolina.

Natural Resources Development Centre The NRDC brings to environmental management and resource development an understanding of not only natural and human processes but also an expertise in information systems. By combining these abilities its develops new tools and provides new solutions for the optimal use of the environment.

NOAA National Geophysical Data Center A major provider of environmental data (international data in addition to USA).

The Norwegian Institute of Technology, Department of Surveying and Mapping. Although much information is in Norwegian, there is a sizeable list of GIS resources in English.

NERC Unit for Thematic Information Systems (NUTIS) are involved in Remote Sensing and Environmental Modelling Research

## O

Oak Ridge National Laboratory (U.S.) [Environmental Science Division](#), including their [Fire Simulation Model \(EMBYR\)](#)

[Object/FX Corp.](#) - [Embedded Tools & Interactive Internet Spatial Applications](#) A software company offering spatial/mapping visualization tools and templates for viewing and interacting with enterprise data in either client/server or web environments.

[Ohio State University - Centre for Mapping](#)

Ohio State University, [Department of Geography](#) provides a major [GIS On-Line Bibliography](#).

[On Target Mapping](#) is a leading provider of desktop mapping solutions for service-intensive industries and is a leader in telecommunications mapping, routing, logistics and scheduling technologies.

[Open Relational GIS](#) Eurotronics OpenGIS® software (is not in conflict with OGC) specialised in large-scale geographic databases, storing geo-objects in RDBMS communal & utility installed base in Belgium.

[Open GIS Consortium](#). Information on the OpenGIS Project, meetings, test bed and publications. OGIS also have pages at the [University of California at Berkeley](#) which include information on the public domain GIS, [GRASS](#).

[ORSER - Office for Remote Sensing of Earth Resources](#) Since its founding in 1970, ORSER has completed over a hundred projects involving the application of GIS and/or remote sensing to environmental and ecological analyses.

The [Ordnance Survey](#) - the U.K. National Mapping Agency. Including a query interface to the [Spatial Information Enquiry Service \(SINES\)](#).

## P

[PCI](#) produces software for Remote Sensing, GIS and Terrain Analysis, including EASI/PACE. Cartographic editing software in WYSIWYG environment reads 45+ GIS file types. Produces high quality maps. Designed by Cartographers for cartographers.

[PCI Pacific GeoSolutions](#), developers of [PAMAP GIS](#)

[Pennsylvania Spatial Data Access](#) PASDA is PA's node on the NSDI. PASDA data includes Digital Elevation Models, Digital Raster Graphics, and Digital Ortho Photo Quadrangles as well as watersheds, streams, roads, etc.

[Map Magic](#): Effortless viewing and distribution of your GIS data

[Agriculture in the 21st Century; Remote Sensing Workshop, UC Davis](#) Proceedings of a remote sensing and precision agriculture workshop at UC Davis (October 23rd-25th, 1996) sponsored by NASA MTPE, NIGEC and UC Davis

[Professional GEO Systems \(PGS\) Product Info \(Java GIS Browser\)](#) PGS specializes in the development of Geographic Information Systems for Internet. We have developed a 100% Pure Java GIS browser.

Philippines This site is an effort to bring together a collection of disparate information about geographic information systems or GIS in the Philippines into a structured format, accessible via the Internet.

[Planet Earth Home Page](#) Connections to everywhere on every topic. Not particularly strong on GIS or RS.

[Pima County CAD/GIS](#) Includes topics such as Developing GIS for the Web, Arc/Info and AutoCAD techniques, and links to exciting GIS and mapping sites. Pima County is in Arizona, USA.

[PROGIS - Professional GIS software for MS Windows](#) Professional GIS platform for Windows95/NT, add-on modules for GPS, Routing, Multimedia, large Raster handling (Turbo Raster) and Isoline generation. GIS downsizing with SDK, connection to any database.

Psion GIS Software Comprehensive mapping solutions for your Psion Series 3 & 5 palmtop machines. Specialist software design for digital mapping, GIS, GPS and route-finding applications.

## Q

Queens University Belfast - Geography. Introducing GIS, ARC/INFO WWW tutor, and links to other GIS WWW pages. Also a GIS User Guide to Internet Tools

## R

GIS Conversion and Software Development GIS Conversion and GIS Software Development Service Provider for Telecommunications, Electric, Gas, Water, Government, Mapping, Municipalities etc.

Retail Profit Management GIS Resources RPM, a provider of Atlas GIS solutions sponsors this comprehensive listing of GIS data sites, news and discussion groups, GIS and mapping related search engines, and more.

GIS data for Rhode Island Wetland, land use, images, roads, soils and utilities.

The U.K. Regional Research Laboratory Initiative: RRL Scotland Server includes information about RRL Scotland and links to the other RRLs.

RSC - Resource Analysis & GIS Homepage of the resource analysis masters program and the resource studies center located at Saint Mary's University of Minnesota.

Route Smart Technologies (TM) Route Smart is a cutting edge vehicle routing and scheduling system for organizations that demand reductions in vehicle use, labour time and operating expenses.

Rutgers University (the State University of New Jersey), Center for Remote Sensing and Spatial Analysis - GRASS Clippings Newsletter and GRASS data on CD-ROM.

## S

SAFE Software Inc. Universal Spatial Data Translator - These pages contain a description, live demo, and downloadable version of the Feature Manipulation Engine (FME), which is a configurable, 'universal' Spatial and Attribute Data Translator. The FME supports most popular GIS formats, and more are being added all the time.

Sandia National Labs (USA) GIS Site Environmental, security, risk, transportation applications. ESRI ARC/INFO and ArcView technical information and code. Map Objects information.

San Diego Association of Governments (SANDAG) GIS Digital Boundary Files and Layers of the San Diego Region are available in Arc/Info e00 format (FOR FREE!!!).

Scan/US, Inc., Vendors of Scan/US geomarket analysis software and related demographic data

Mike Scott's List of Commercial GIS WWW Servers includes links to the vendor's WWW sites.

Sequoia 2000, Multi-Disciplinary Environmental Modelling Project at University of California.

SF Technical Services, Inc. Specializing in Site Specific Agricultural Management, Farm Management, Environmental compliance and Crop consulting.

Society of Cartographers. Cartographic site organised by CARTOGRAPHERS for Cartographers and those interested in cartography and maps. Also has a list server "CARTO-SOC" used by cartographers as an information and problem sharing resource.

Space Remote Sensing Centre (SRSC), Institute for Technology Development (US).

South Carolina Dept of Natural Resources GIS Data Clearinghouse  
Provides GIS data (soils, wetlands/land use, DLGs, DEMs, and DRGS) for public use in natural resource decision-making. All data is in Arc/Info EXPORT format and 1:24,000 scales.

State of Kansas GIS Data Access and Support Centre

The UK Street Map Web Site Provides Street Maps of Greater London and Road Atlas coverage for the rest of the UK. Search by Post Code, Street Name, OS Grid & Land ranger Grid (Lat/Long coming soon). Link to maps by Post Code or OS Grid.

Subway Navigator, A clever resource for navigating your way through the subway / underground systems of the world.

Swiss Federal Institute of Technology - GERMINAL Research Project, designing an Integrated Approach to Land Use Planning and Environmental Management.

## T

TCI Software An AutoDesk Registered Application Developed specializing in tools for creation, conversion and maintenance of AutoCAD base maps since 1988.

TCM-Manager, desktop catchments management This site describes TCM-Manager, a catchments management and planning software tool for windows. The latest version is available free for downloading.

South-West Texas State University, Geography and Planning Department - includes a list of useful links; especially notable are their GIS/RS data links.

Texas General Land Office - Prototype interagency GIS database for Wetland Resources (funded by Environmental Protection Agency).

Technical University Vienna, Department of Geoinformation. Information about conferences and workshops in Vienna, especially COSIT (Conference on Spatial Information Theory).

Bill Thoen's GISnet MapInfo Pages, which include the MAPINFO-L discussion, list archives.

Bill Thoen's Online Resource List for Earth Scientists (ORES). A Substantial list of Internet Resources, although extending much more broadly than GIS, it is divided into convenient sections.

Thomas Bros. Maps of Irvine, California. Details on their PC GIS called GEOFINDER and their digital data.

TRIES Geographic Information Systems Lab

GIS Trinity College, Dublin - Geography Department.

TSoft Co. Utilities for Data Translation and high quality map output. The site contains product and ordering information, and links to other Web sites for on-line data and of GIS interest.

TYDAC Research Inc.

## U

UNEP/GRID-Sioux Falls Global Population Data Sets, Environmental Data-Sets Available On-Line, Digital Topographic Data, EDC's Land sat Archive and Land sat Pathfinder, Gap Analysis, Desertification, and Land Cover Characterization.

The University of Arizona ARC/INFO User Group The University of Arizona ARC/INFO User Group (UAAIUG) was established in 1994 to develop a forum for faculty, staff and students at the University of Arizona to share knowledge and ideas pertaining to Environmental Systems Research Institute (ESRI) software applications.

United Nations Environment Programme (UNEP) Global Resource Information Database (GRID) at Arendal, Norway. Provide access to a number of environmental GIS databases and also links to other GRID centres around the world.

The Geography Department and Centre for Remote Sensing and Mapping Science at the University of Aberdeen (Scotland).

The Centre for Advanced Spatial Technologies (CAST) at the University of Arkansas.

University of California at Berkeley AEGIS - GIS Laboratory in the College of Environmental Design and their Research Program in Environmental Planning & Geographic Information Systems (REGIS). Information is available on the San Francisco Bay/ Sacramento Area, also GRASS Links - a WWW-GRASS interface.

University of California, Riverside Extension GIS Certificate Pages contain information regarding the curriculum of the innovative Certificate in Geographic Information Systems at UCR, the proposed Spring 1996 Institute and the current course offerings in GIS.

University of California at Santa Barbara Centre for Remote Sensing and Environmental Optics, also Project Alexandria which aims to investigate Distributed Spatial Data Libraries.

University College London, Dept. Photogrammetry and Surveying Information about research projects and master degrees in Photogrammetry, Surveying, GIS and Remote Sensing at UCL.

University of Delaware Spatial Analysis Lab GIS course materials, 30-meter DEM's for Delaware, satellite imagery, GIS research summaries, fly-over and time-series MPEG's, etc.

University of East Anglia, School of Environmental Sciences

University of Extremadura, Centre of Teledetection & GIS. Working group in GIS projects and digital image treatment, from satellite data, inside of the University of Extremadura in Spain.

University of Glasgow, Dept. of Geography & Topographic Science Department Information, Undergraduate & Postgraduate courses, Staff Information, Specialist Department for cartography, digital mapping, GIS/LIS, remote sensing, photogrammetry, geodesy & surveying, Research Activities and Prospectus Information.

University of Illinois, Laboratory for Advanced Ecological and Spatial Analysis, a joint research facility with US Army - case study ecological assessments.

University of Karlsruhe Institute for Photogrammetry and Remote Sensing Photogrammetric Information.

Spatial Data Distribution through KINDS - an interface to UK National Datasets at University of Manchester. Also other GIS links.

University of Leicester Department of Geography Research Project Argus - Visualization for Spatial Scientists. These pages demonstrate the use of interactive computer visualization of spatially distributed data as a technique for helping teaching, learning and research in a variety of subjects, such as geography, geology, meteorology and the social sciences.

University of Maine, Spatial Information Science and Engineering provides bibliographies to major GIS proceedings, full text of a GIS law proceedings, describes ongoing research and academic programs.

Department of Geography-University of Minnesota Complete description of degree programs in Geography at the University of Minnesota. Information for prospective and current students.

University of Minnesota Remote Sensing Laboratory for AML programs, general GIS/RS information, and GIS Jobs Clearinghouse.

University of Newcastle Information from the University Computing Service on Graphics & GIS at Newcastle University, including data, software, hardware and usage issues.

University of New South Wales, School of Geography, provides info on local facilities and satellite images.

Spatial Information Research Centre, University of Otago, NZ includes information on courses, publication and GISTutor 2,

WWW Interfaces for GIS (GRASS, Arc/Info) and spatial data distribution research from Purdue University, Indiana

Universitaet des Saarlandes, Institute for Biogeography Information pool on remote sensing, GIS, wildlife- and landscape ecology, federal (Germany) and European agencies. Web resources (software and search engines) and information.

University of Salzburg, Institute for Geography provides information, which includes the UNIGIS German distance-learning diploma, and are an IDRISI Resource Centre (German language) that hosts an IDRISI WWW Tutorial in English.

University of South Carolina, Department of Geography and GIS at the College of Liberal Arts

University of Southampton, GeoData Institute is a research organisation and contract agency, which provides tutorials and training aids.

University of Stuttgart, Institute for Photogrammetry Image processing, GIS projects and interests, and a GIS bibliography.

The University of Texas hosts the Geographer's Craft Project, which aims to provide a complete curriculum in Geographical Techniques. Includes GIS and cartography resources.

University of Virginia, Social Sciences Data Centre Virginia On-Line Atlas, Virginia Census Data

State University of Utrecht, Faculty of Geographical Sciences (The Netherlands) and their list of "Nice" Geography / GIS / RS Servers.

Urban Planning Job Links This is the most complete collection of Urban Planning Job Links on the net. It includes a GIS section.

U.S. Army - Construction Engineering Research Laboratory (CERL) The home of the GRASS public domain GIS, the Open-GIS (OGIS) foundation, also spatial modelling information.

U.S. Bureau of the Census - General information and access TIGER census data and much other statistical information for the U.S.A.

U.S. Bureau Land Management - includes a GIS page with data and information relevant to land management.

U.S. Department of the Interior provides a gateway to all of the U.S. government agencies responsible for conservation and natural resource management.

U.S. Environmental Protection Agency includes information on projects using GIS such as their National Estuary Program. Also some information on software and data.

The U.S. Fish and Wildlife Service supports the U.S. National Wetlands Inventory, which provides access to GIS data relating to US Wetlands in a number of different formats.

U.S. Geological Survey (USGS), for general GIS information, application examples, digital data, Manual of Federal Geographic Data Products and lots more.

USGS Mid-Continent Mapping Centre at Rolla, Missouri USGS Map Products and Digital Data.

USGS node of the [National Geospatial Data Clearinghouse](#), part of the U.S. National Spatial Data Infrastructure. Meta-Data Catalogue for the vast USGS Spatial Data holdings (digital mapping and images).

U.S. National Parks Service includes environmental datasets.

USGS Water Resources Division, [GIS Resources and Distributed Spatial Data Library](#)

[USGS EROS Data Centre](#) - Major Data Archive for world data, satellite imagery and etc. Links to most other major data archives. Includes information on [intelligence satellite photographs \(1960 - 1972\)](#) recently (1995) declassified by the U.S. government.

U.S. National Biological Service [Environmental Management Technical Centre \(EMTC\)](#) - GIS Data Browsing and Retrieval System for the Upper Mississippi River System.

Utah State University, [Department of Geography and Earth Resources](#) - Includes a Digital Atlas for Utah, bibliography and GIS tutorials.

[Universal Systems Ltd.](#) A software and systems integration company that develops, supports and markets, the CARIS GIS software.

## V

[Val Mushinskiy's Home Page](#)

[Vermont Geographic Information System](#) The Vermont Centre for Geographic Information offers GIS data for the state of Vermont.

Vanderbilt University [Centre for Transportation Operations & Research](#) - Intelligent Mapping and CADD laboratory.

[Virtual Landscape Technologies, inc.](#) Virtual Landscape Technologies, inc. provides world-class training and consulting services for Geographic Information Systems (GIS) and Global Positioning Systems (GPS) from the desktop to the enterprise.

[Plug-in Visual Web Map for CAD/MAPS/GIS on WWW](#) WWW Visual Web Map Plug-in for IT/CAD/GIS A Client/Server Concept for Intergraph or Bentley Systems vector and raster files or vector in database with API for user development.

The [VISION\\* Solutions](#) all-relational spatial database from SHL System house Inc.

[Vysor Integration Inc.](#) - V-Image Remote Sensing Software for Windows and downloadable Satellite Imagery.

## W

[Wageningen Agricultural University Department of Geographic Information processing and Remote Sensing \(GIRS\)](#)

Oliver Weatherbee's [GIS Software Listing](#), which contains contact information and short overviews of the majority of major GIS software packages currently available.

[WWW Geospatial Metadata Server \(GMS\)](#) On-line Demonstration software that includes a CSDGM metadata database, metadata upload/parse/database entry, editing of database rows, data conversion utilities, a software robot for data mining and a coverage plotting utility.

[Western Slope Research Inc.](#) are a GIS data conversion, analysis and mapping company. The home of the AGIS-L (Atlas GIS Discussion List) FAQ. They also provide links to various data sources and to Strategic Mapping/Atlas GIS technical support.

[West Virginia environmental protection](#) On-Line Interactive GIS services that integrates html, arc/Info, and RDBS SQL query and reporting.

