

**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.**

**El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.**

**Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.**

**Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.**

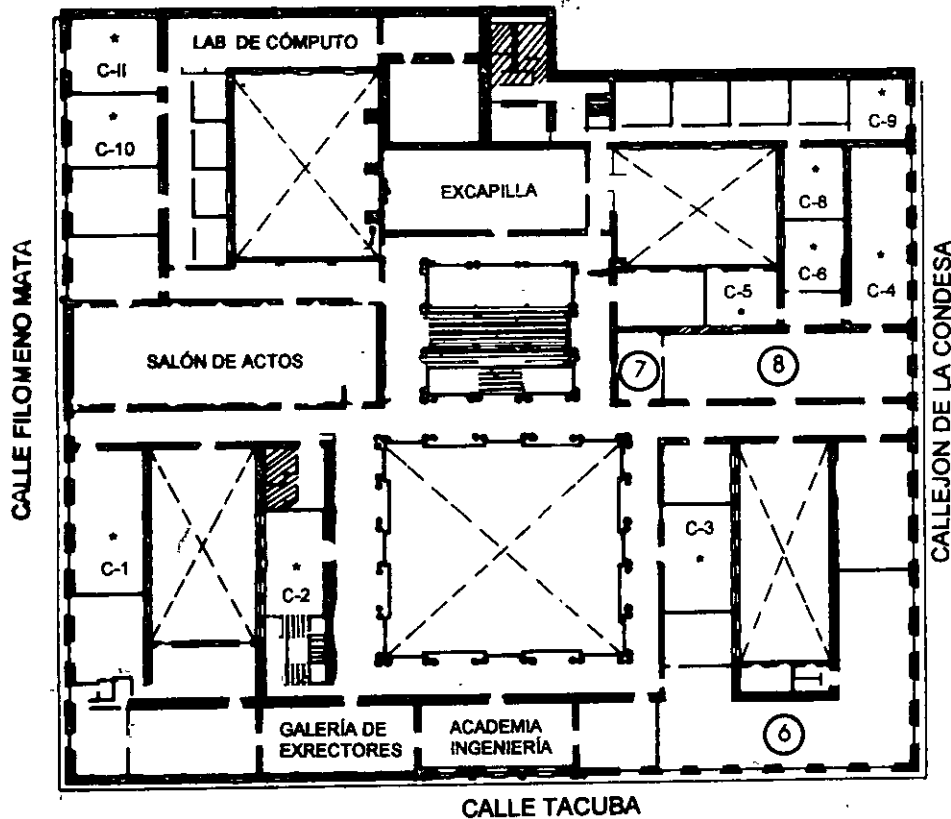
**Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.**

**Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.**

**Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.**

**Atentamente  
División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERÍA



## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

\* AULAS

**1er. PISO**

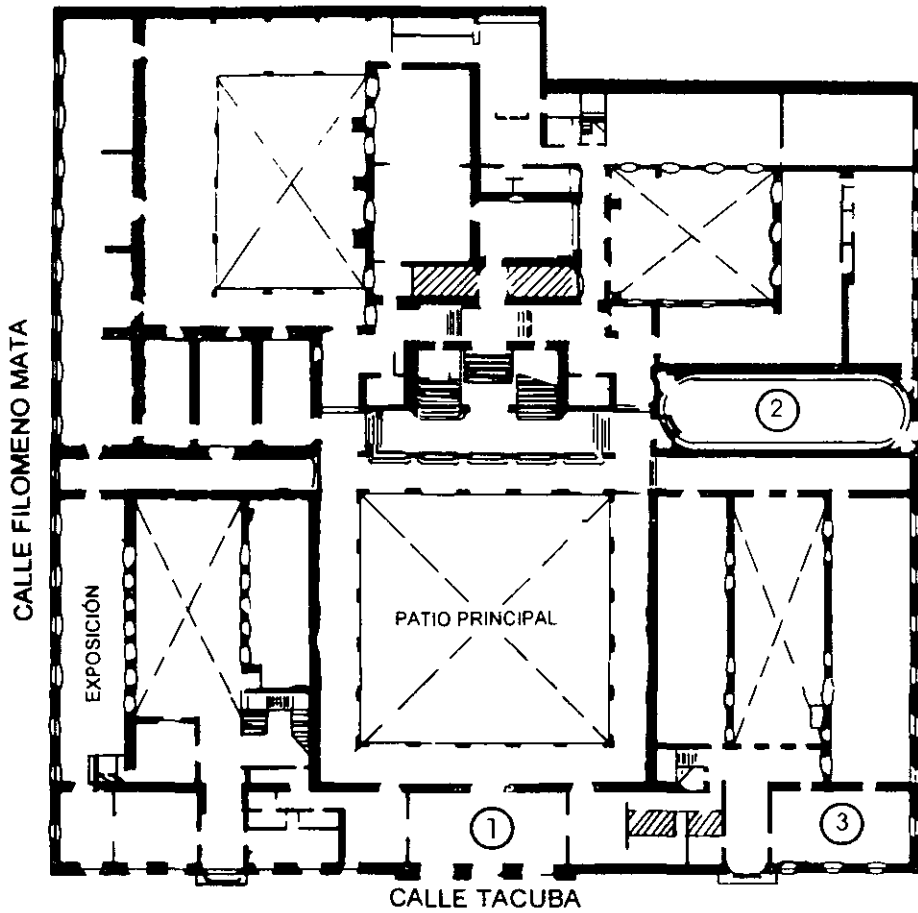


DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

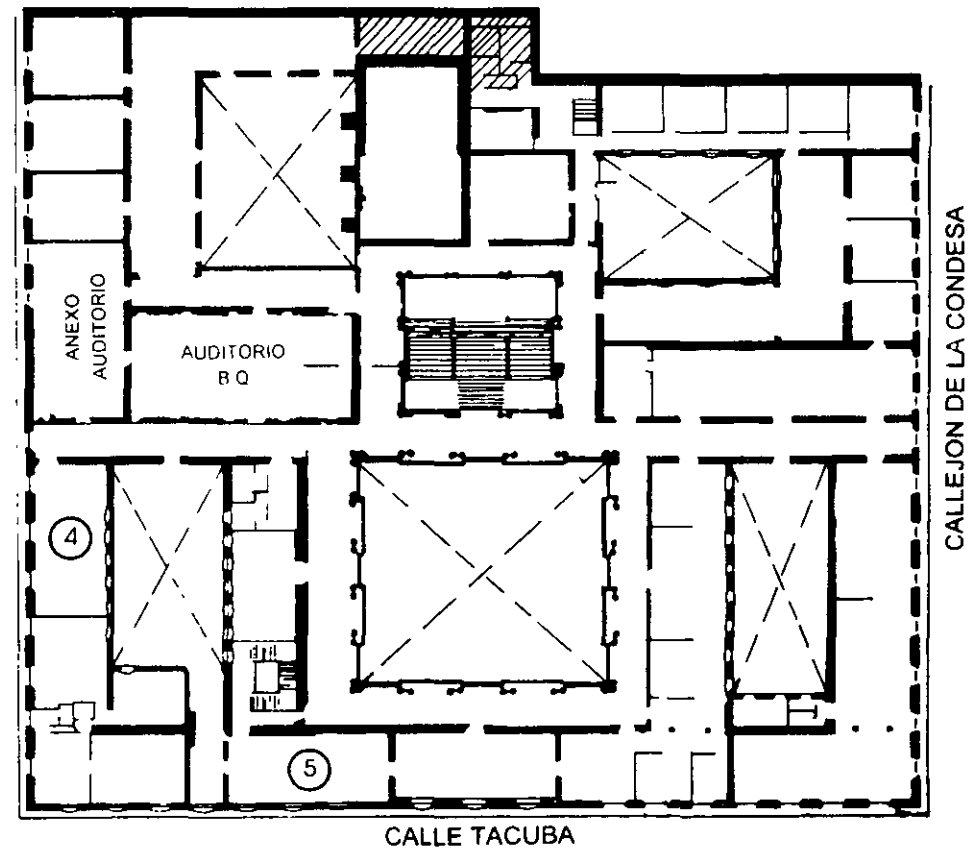
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



# PALACIO DE MINERIA



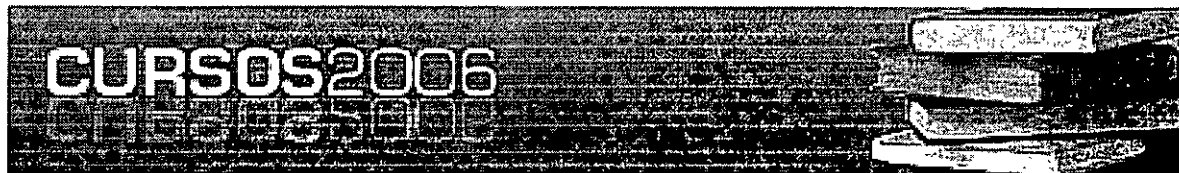
**PLANTA BAJA**



**MEZZANINNE**



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



# CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO DE TOPOGRAFÍA

SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA

CA 52

TEMA  
INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**EXPOSITOR: ING. GERMÁN GARCÍA GONZÁLEZ  
ING. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ C.  
DEL 22 AL 26 DE MAYO DE 2006  
PALACIO DE MINERÍA**

*DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA*

*CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA.*

*ELABORACIÓN:*

*ING. GERMÁN GARCÍA GONZALEZ  
ING. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ C.*

# I.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

	TEMA I	PAGINAS
I.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		
1.1 DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		2
1.2 COMPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		2
1.3 VISUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		3
	TEMA II	
II.- TIPOS DE DATOS GEOGRÁFICOS		
2.1 MODELO RÁSTER		9
2.2 MODELO VECTORIAL		6
2.3 TINs		11
2.4 TABULARES		13
	TEMA III	
III.- GEODATABASES		
3.1 GEOVISUALIZACIÓN		18
3.2 GEOPROCESAMIENTOS		20
	TEMA IV	
IV.- EJEMPLO DE APLICACIÓN		24
BIBLIOGRAFIA		28



# **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**Conceptos generales e introducción al ArcView 9.1**



- **Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son sistemas especializados en el manejo, análisis y visualización de la información geográfica.**

- **La información geográfica se compone de bases de datos que posee un sistema de referencia espacial.**

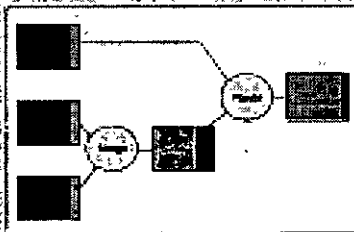


A topographic map showing contour lines and a grid, serving as the background for the text.

**En los SIG, la información geográfica se puede visualizar para ser trabajada de las formas siguientes:**

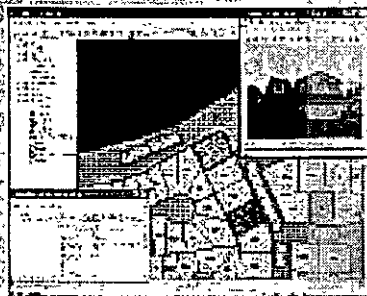
- 1. Modelos: Geoprocesos**
- 2. Mapas: Geovisualización**
- 3. Bases de datos: Geodatabases**

## Geoprocessing



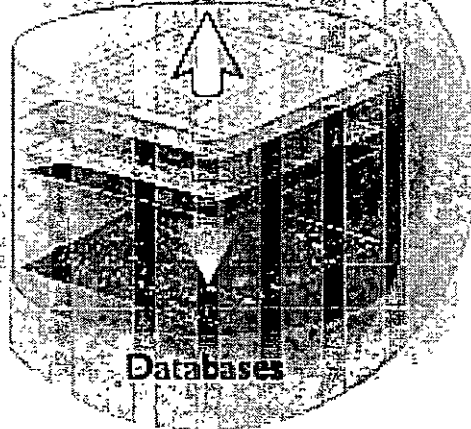
Models

## Geovisualization



Maps

## Geodatabase



Databases

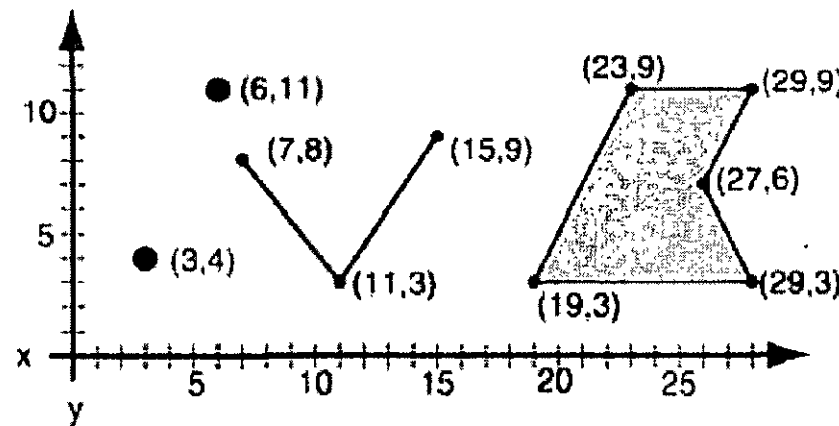


## Tipos de datos geográficos

- Vectoriales
- Raster
- TINS
- Tabulares

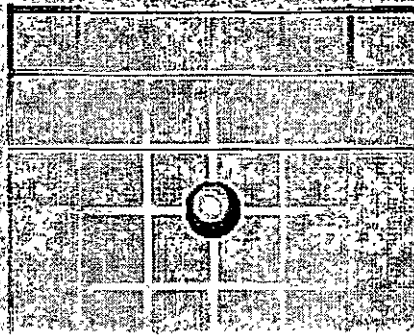
## Datos vectoriales

Se denominan así a la representación geográfica a través de líneas, puntos, y polígonos. Son de utilidad para almacenar y representar figuras discretas como son redes, parcelas o construcciones.

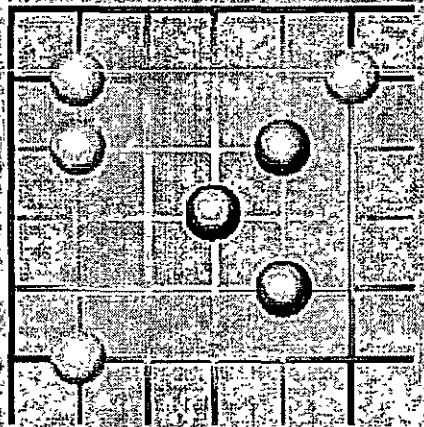


# Points

Point

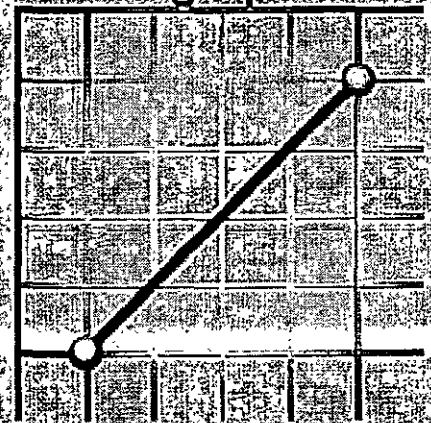


Multi-points

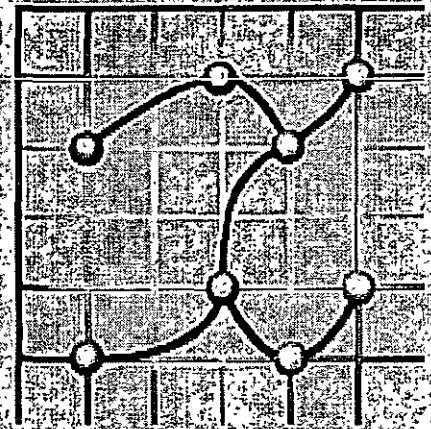


# Lines

Single part

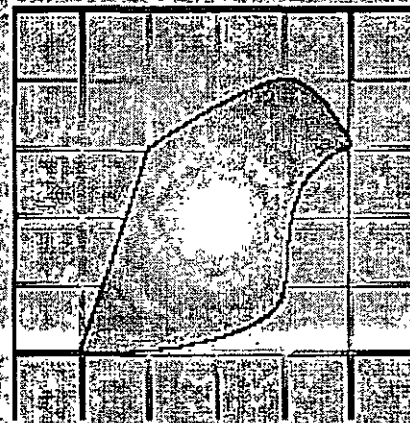


Multi-part

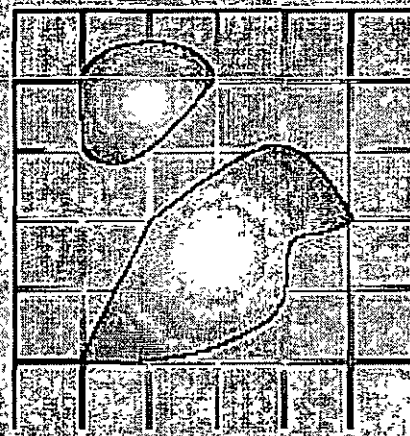


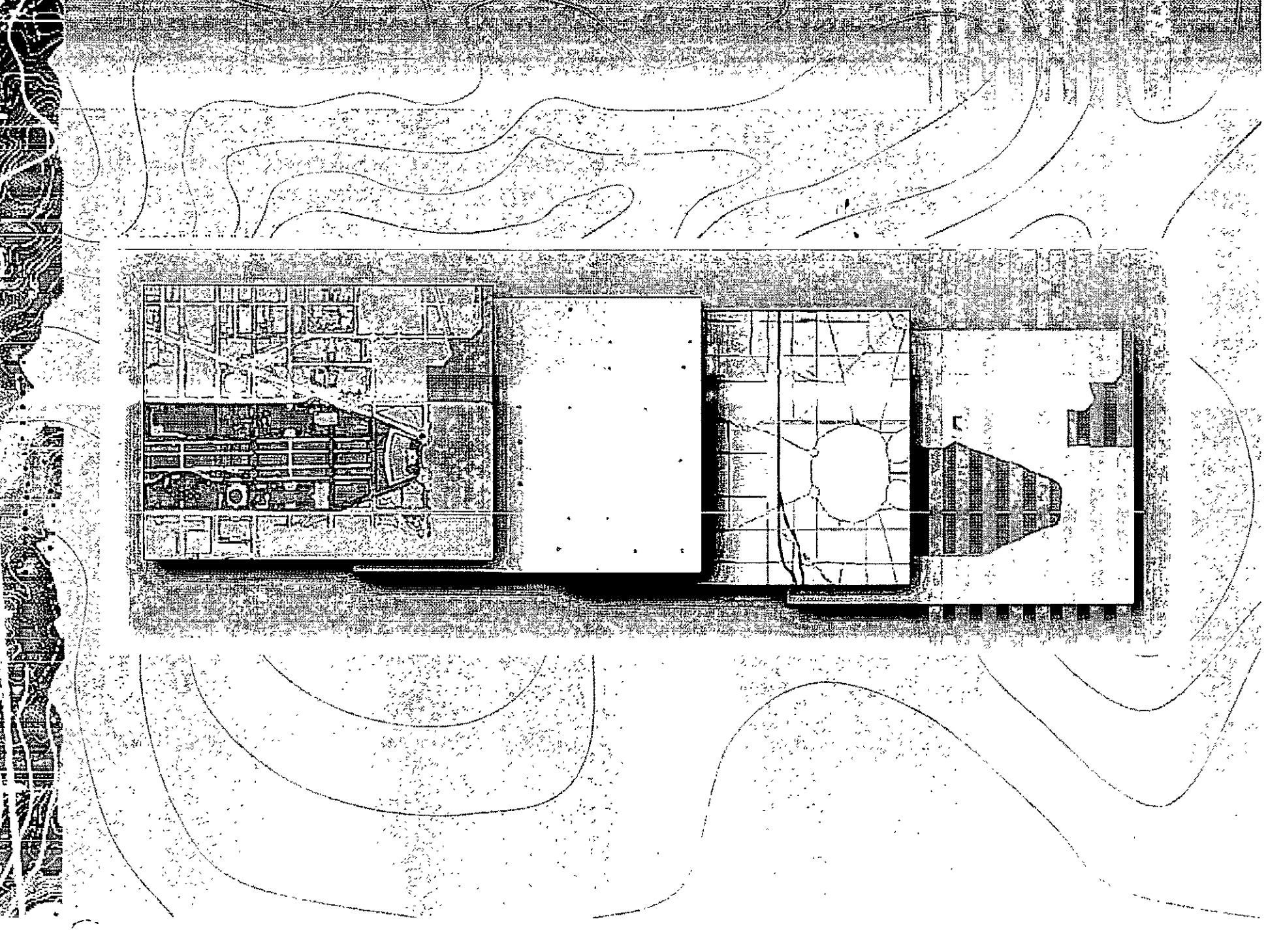
# Polygons

Single part



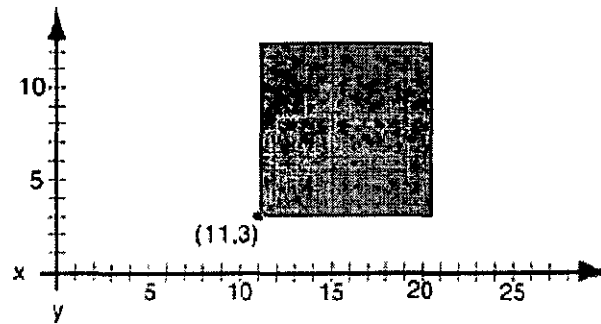
Multi-part

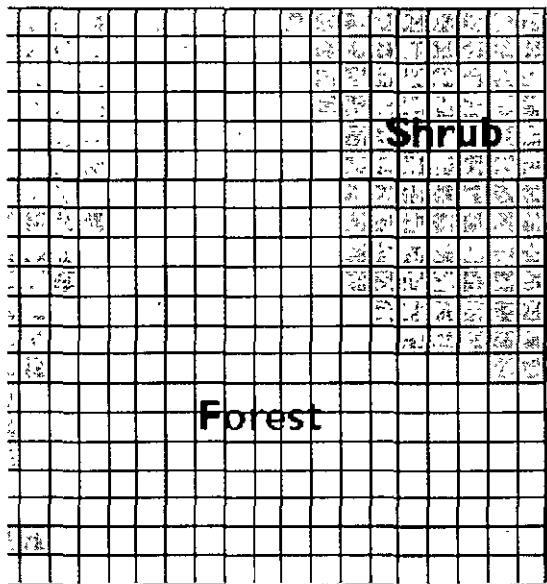
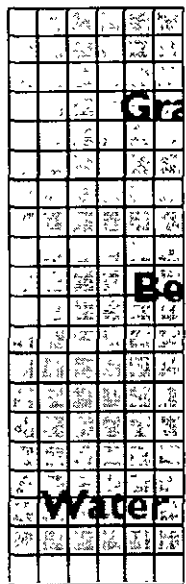




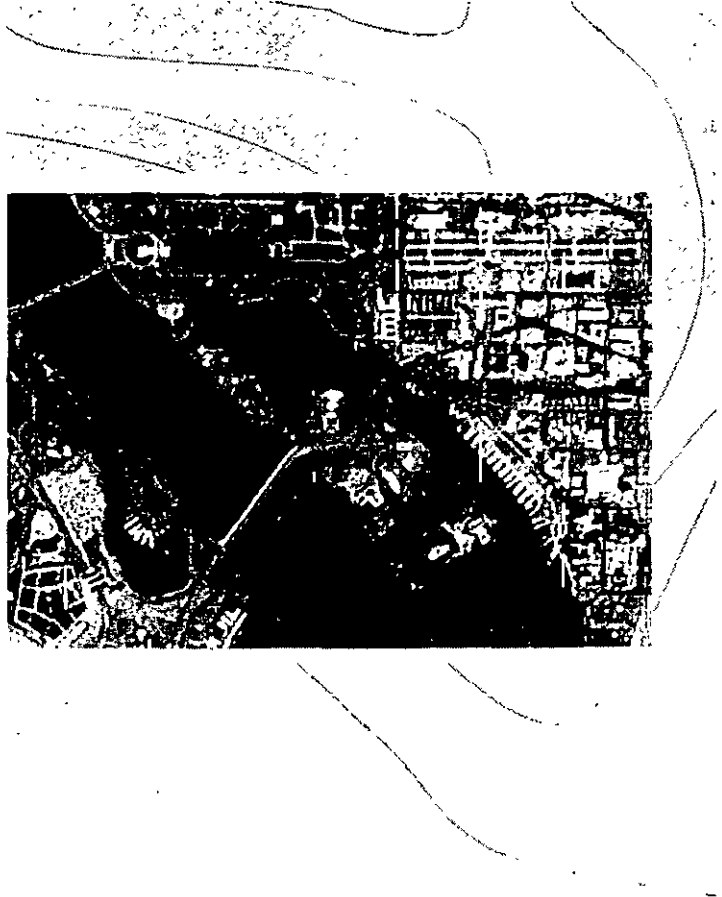
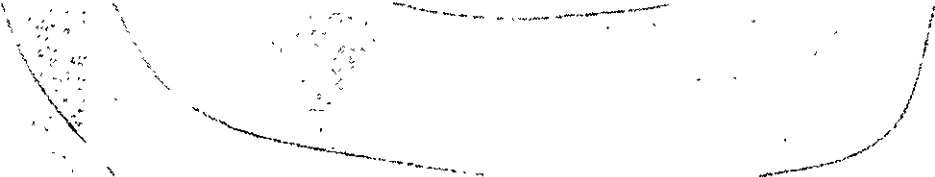
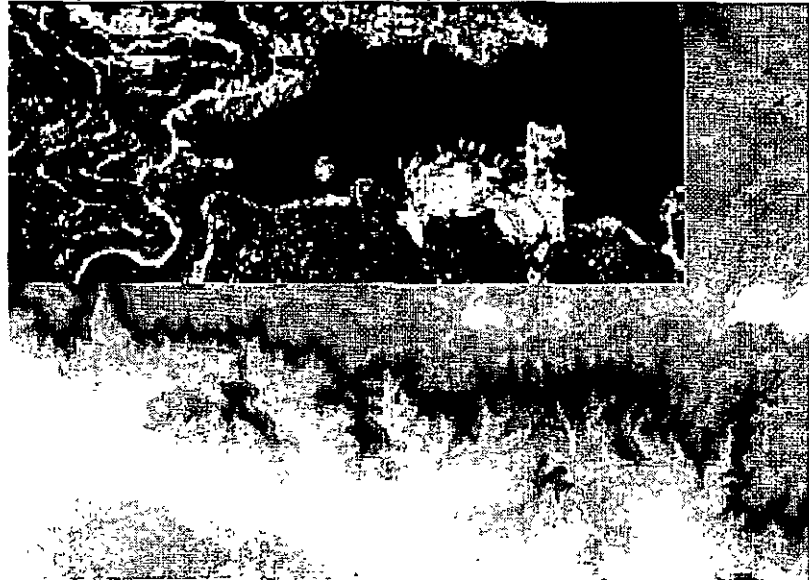
## Datos raster

En los datos raster, la información geográfica se representa por medio de una malla de celdas, los datos raster son de utilidad para analizar de manera continua los datos de un área determinada. Los datos raster incluyen imágenes y celdas, como pueden ser imágenes de satélite, fotografías aéreas digitales o un mapa escaneado.





High  
Low







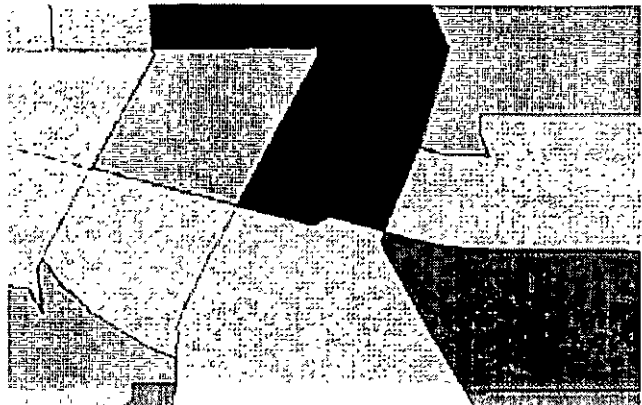
## **TIN (Triangulated Irregular Network)**

**Los TIN representan superficies como un conjunto de triángulos ligados por una red entre espacios irregulares con valores  $x, y$  y  $z$ . Son de utilidad cuando se estudian superficies heterogéneas.**








## **Datos tabulares**

**Los datos geográficos, en particular los vectoriales, se encuentran ligados a tablas. Una base de datos puede unirse a un dato geográfico vectorial cuando existe un vínculo o un atributo entre el dato geográfico y la base de datos.**



**people per household**

-  1.3 - 1.6
-  1.6 - 2
-  2.0 - 2.4
-  2.4 - 2.8
-  2.8 - 3.9

TRACT	POP1990	AREA	PERIMETER
0056	3433	5205890	9508.022
0057	1775	17330714	17017.602
001102	1331	13391034	15832.158
001202	3245	10129278	12933.502
001302	2839	8228478	11483.996

TRACT	PER HOUSE
0056	1.4
0057	1.5
001102	2.1
001202	2.2
001302	2.4

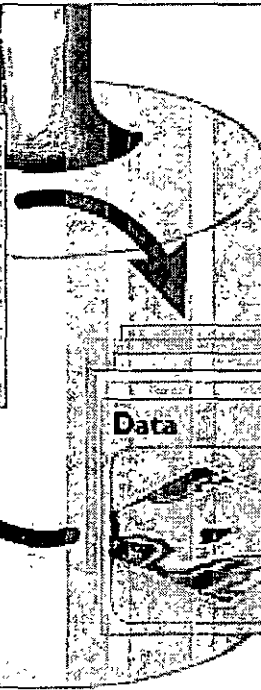
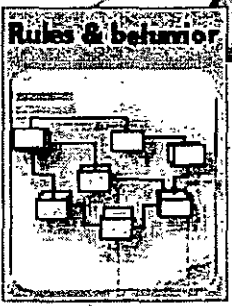
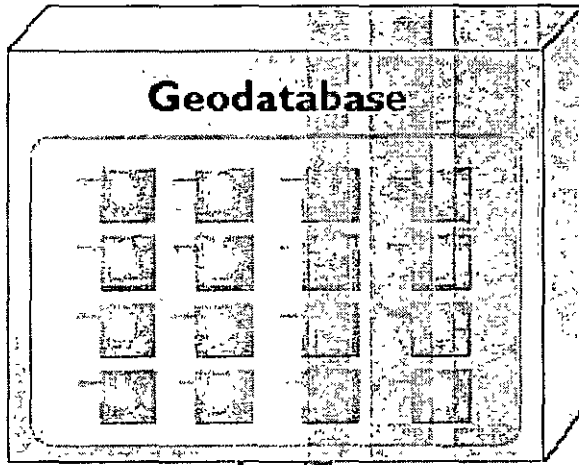
## **Geodatabases**

**Las geodatabases son modelos de datos para representar la información geográfica, utilizando la tecnología estándar relacional de base de datos.**

**En ArcView 9.1 se manejan dos tipos, las personales y las de multiusuario.**

**Las geodatabases personales permiten organizar la información y trabajarla en grupos pequeños de personas.**

<b>Geodatabase type</b>	<b>DBMS</b>	<b>Notes</b>
Personal geodatabase	Microsoft Jet Engine (Access)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Single-user editing</li> <li>· 2 GB size limit</li> <li>· No versioning support</li> </ul>
Multiuser, versioned geodatabase	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Oracle</li> <li>· Oracle with Spatial or Locator</li> <li>· IBM DB2</li> <li>· IBM Informix</li> <li>· Microsoft SQL Server</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Requires ArcSDE Gateway</li> <li>· Multiuser editing</li> <li>· Version-based work flows</li> <li>· Database size and number of users up to RDBMS limits</li> </ul>



## **Geoprocesamientos**

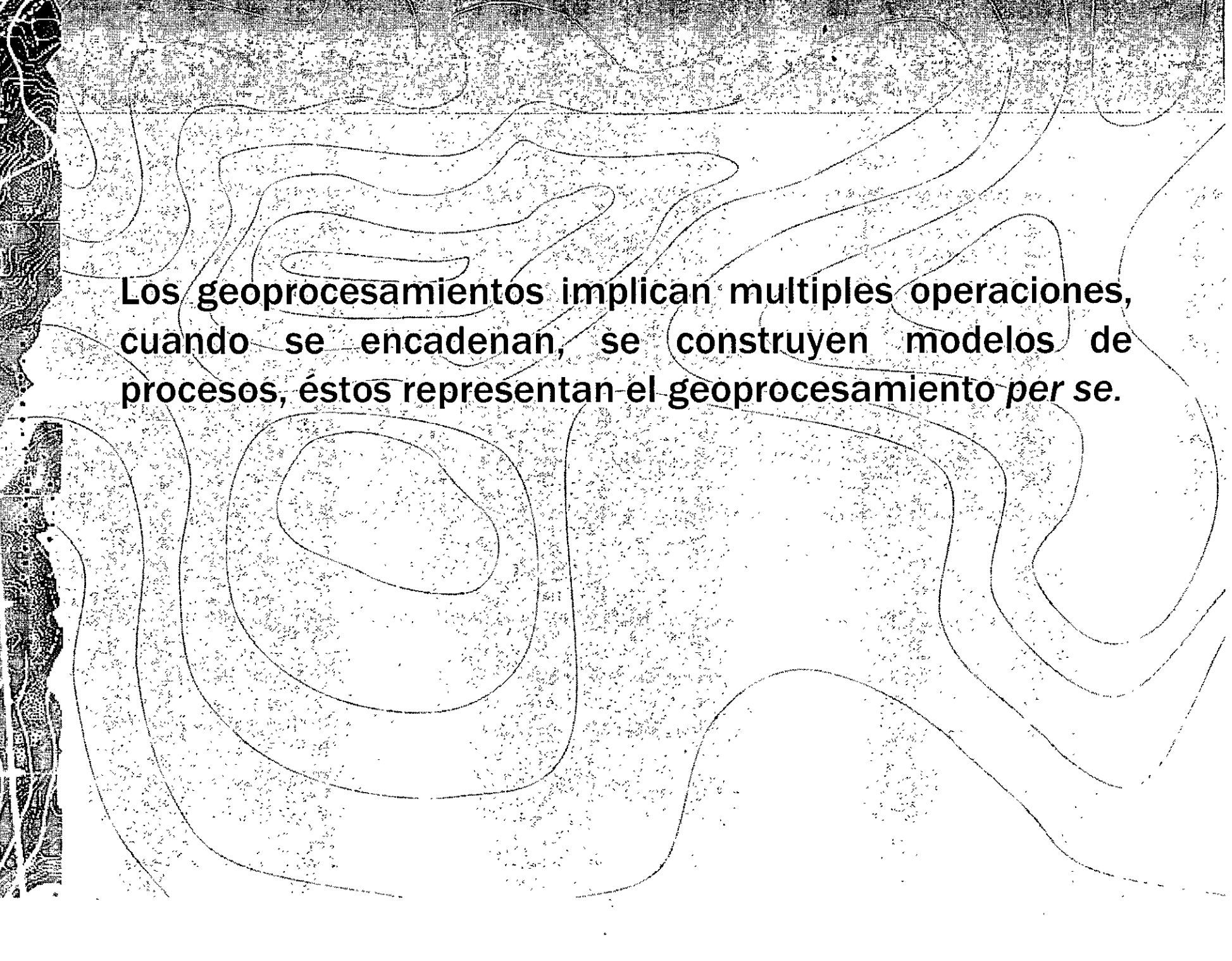
**Los geoprocesamientos hacen referencia a las herramientas y procesos para generar nueva información geográfica. Los SIG contienen una amplia gama de herramientas para procesar la información, el resultado se expresa en mapas, campos de atributos, temas etc.**



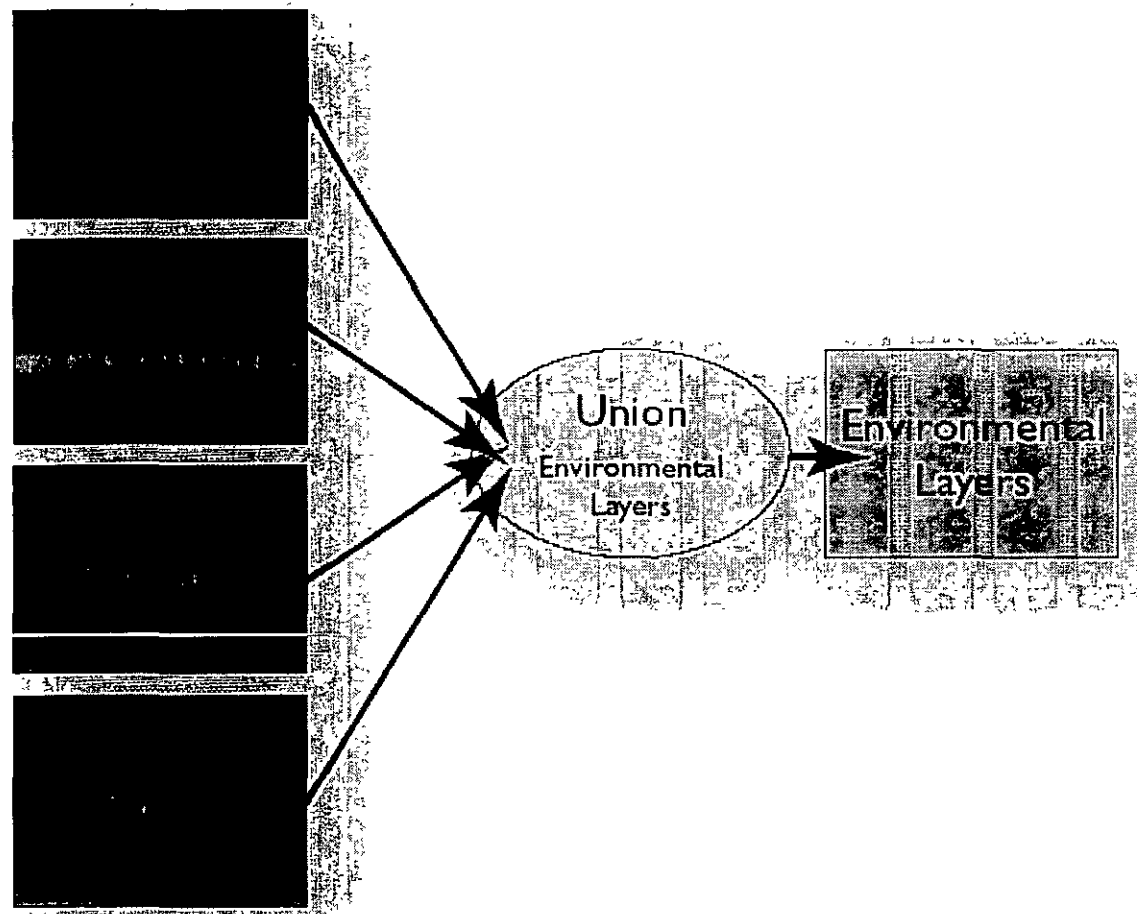


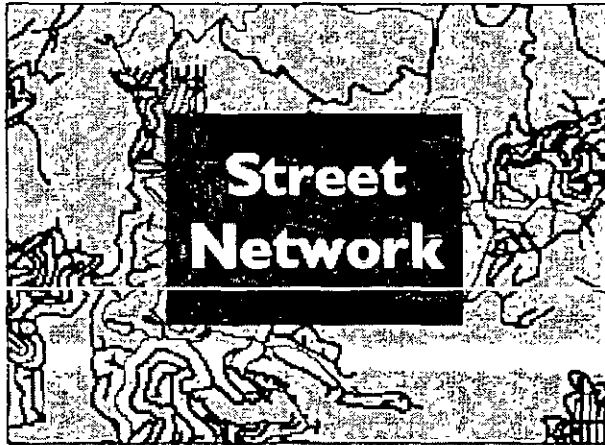
## **Geovisualización**

**Es el trabajo con mapas y vistas de la información geográfica, puede ser a través de mapas interactivos, escenas en 3D, gráficos y tablas, y relaciones de redes.**



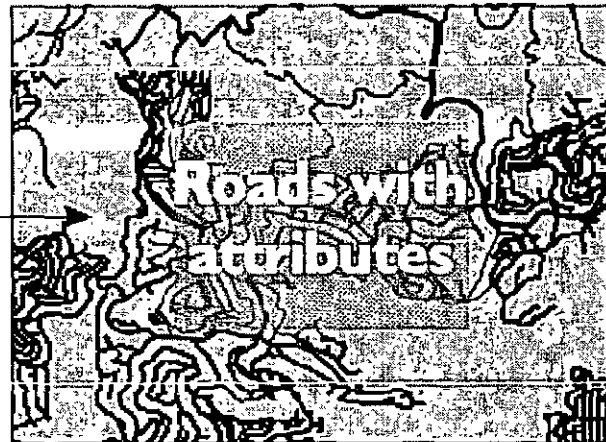
**Los geoprocesamientos implican múltiples operaciones, cuando se encadenan, se construyen modelos de procesos, éstos representan el geoprocesamiento *per se*.**





<b>Road</b>		
Code	<b>Road</b>	Surface
0	<b>Attribute Table</b>	Asphalt
1		Asphalt
2		Cement
3		Dirt
4	Trail	Dirt
5	Other	Other

**Join**  
Attribute table  
to feature class



## ArcView 9.1

ESRI ha creado un sistema interconectado a niveles funcionales llamado ArcGis Desktop, éste contiene aplicaciones como son el ArcCatalog, ArcMap, ArcGlobe, ArcToolbox y el ModelBuilder. Las aplicaciones permiten realizar tareas de SIG de sencillas a avanzadas, estas pueden ser:

1. Mapeo
2. Análisis geográfico
3. Edición de datos y compliación
4. Manejo de datos
5. Visualización
6. Geoprocesos

## **ArcGis maneja tres niveles funcionales:**

- 1. ArcView. Se centra hacia el uso comprensivo de datos, mapeo y análisis.**
- 2. ArcEditor. Complementa la edición de los datos y su creación.**
- 3. ArcInfo. Es un SIG completo que incluye una funcionalidad comprensiva del SIG incluyendo una amplia gama de herramientas de geoprocésamiento.**

ArcView

- Interactive mapping
- Hard-copy map design and layout
- Map-based query and Tools
- Direct read data formats
- Geoprocessing framework
- Customizable application framework

ArcEditor

ArcView

+

- Geodatabase definition and administration
- Geodatabase editing and compilation

ArcInfo

ArcView

+

ArcEditor

+

- Additional geoprocessing tools
- ArcInfo Workstation



**ArcView al contener los tres primeros niveles funcionales del ArcGis se compone de las aplicaciones siguientes:**

**1. ArcMap**

**2. ArcCatalog**

**3. ModelBuilder**



**Bibliografía básica:**

- American Society of Photogrammetry, 1984, *Manual of Remote Sensing*, 2nd. ed, 2 vol. Washington, D.C.
- Cabrera y Felipe, B., *introducción a la física teórica II, Electricidad y Óptica*. Talleres Ed. Librería General, Zaragoza, España
- Guerra Peña, F., *Fotogeología*, 1980, UNAM, México.
- Puig J.B., 1970, *Geología aplicada a la ingeniería civil y fotointerpretación*. Lito Juventud, México.
- Sabins F.F., 1978, *Remote Sensing, Principles and Interpretation*. W.H. Freeman and Co. S.F. EUA
- Sistemas de información geográfica. Nieves Lantada Zarzosa Alfaomega 2004