
CAPÍTOL V: EL SISTEMA D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA ARCVIEW

5.1 INTRODUCCIÓ

Els sistemes d'informació geogràfica (SIG) són eines potents que permeten integrar bases de dades gràfiques amb bases de dades alfanumèriques, amb les respectives relacions topològiques entre els elements representats.

Les aplicacions dels SIG són moltes i variades, entre les que podem trobar: estudis d'impacte ambiental, canvis d'usos del sòl, mapes de riscos, reforestacions, control de les xarxes de transport, distribució d'aigua, gas i electricitat, gestió dels sistemes cadastrals, planificació urbanística, gestió municipal, producció cartogràfica...

Aquest capítol es dedica a introduir els sistemes d'informació geogràfica i, més concretament, el SIG utilitzat per integrar tota la informació: l'*ArcView* de *ESRI* [13]. Es comenten les possibilitats que ofereix per visualitzar i gestionar informació, i la seva utilitat en les anàlisis de risc sísmic. Per una informació més àmplia es pot consultar Lantada i Núñez [22].

5.2 SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA

Existeixen diverses definicions dels Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG). Podem parlar d'un conjunt d'equips informàtics, programes, dades geogràfiques i tècniques organitzades per recollir, emmagatzemar, actualitzar, gestionar, analitzar i presentar eficientment informació georeferenciada [22], és a dir, que tenen unes coordenades geogràfiques reals associades.

La informació necessària d'un SIG es presenta de dues formes diferents: gràfica o alfanumèrica. La cartografia de la zona d'estudi és un exemple d'informació gràfica. La informació alfanumèrica està constituïda pels atributs que caracteritzen els objectes geogràfics d'estudi.

Els models de dades amb els que treballa un SIG poden ser de tipus raster o vectorial. El model raster estructura l'espai en elements discrets en una retícula regular, composta per píxels, mentre que el model vectorial representa cada objecte de forma independent (punts, línies i polígons). Amb aquest últim aconseguim una bona presentació i resolució, menor ocupació i facilitat de descripció i aplicació topològica. En canvi, l'estructuració i els programes de tractament de les dades són més senzills en format raster. La única dada en format raster usada en aquest treball és la capa de geologia de Catalunya.

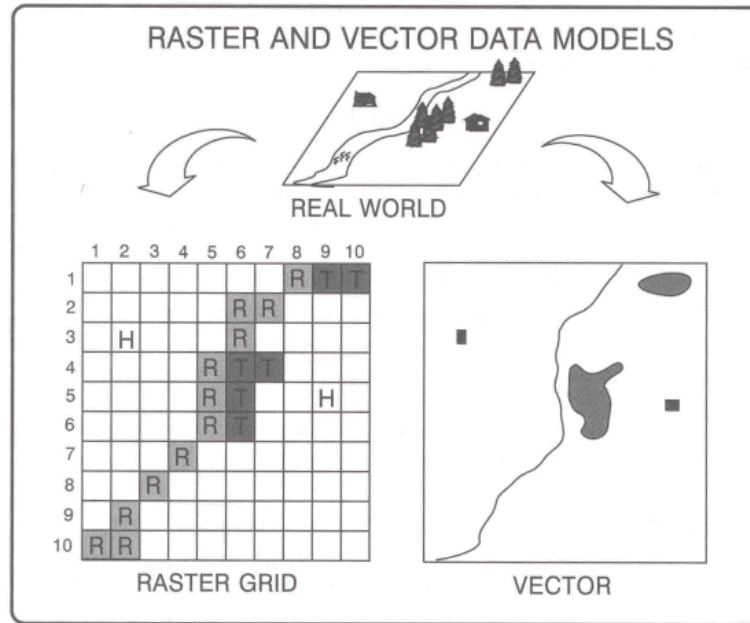


Figura 22. Models de dades raster i vectorial [23].

La informació alfanumèrica s'emmagatzema en les bases de dades segons el model anomenat entitat-relació. Les entitats són els objectes que poden localitzar-se espacialment. Aquestes entitats tenen uns atributs, unes característiques o uns valors associats. Les entitats es relacionen entre elles per modelar i representar situacions.

La informació es pot organitzar en un conjunt de taules (base de dades relacional), que és el cas de l'*ArcView*, o en bases de dades orientades a objectes. En els SIG vectorials la utilització de taules permet un tractament de les dades ràpid i senzill.

Per accedir i gestionar la base de dades és necessari un programa que permeti buscar dades que compleixin certes condicions, realitzar consultes, modificar i esborrar registres o incorporar-ne de nous. L'encarregat és el sistema de gestió de les bases de dades.

A continuació es presenta l'esquema general de funcionament dels SIG (Figura 23):

Com les fonts de les dades poden tenir una procedència molt variada (teledetecció, GPS, fotogrametria...) el SIG necessita eines per homogeneïtzar-les pel que fa a escales, sistemes de projecció i depuració d'errors entre d'altres.

Podem consultar les bases de dades amb l'objectiu d'obtenir un mapa o una taula amb els objectes geogràfics que presentin uns determinats atributs espacials o temàtics. Hi ha dos tipus de recerques. Les temàtiques consisteixen en determinar les localitzacions dels elements geogràfics que adopten alguns dels valors temàtics especificats per l'usuari. Les recerques espacials determinen el valor temàtic d'una certa localització del mapa o d'alguns elements geogràfics.

Sovint convé simplificar el mapa original perquè la informació que conté (espacial o temàtica) és superior a la que es necessita. Es poden eliminar punts de poca rellevància, unir polígons o línies per atribut.

També són possibles altres operacions com ajustar fulls diferents, superposar mapes per unió, intersecció o identitat, realitzar anàlisis d'àrees d'influència (buffers) o anàlisis de xarxes com, per exemple, buscar camins òptims.

El resultat de la consulta o l'anàlisi de la informació es pot presentar de manera molt variada: en mapes temàtics, mapes de prismes, models digitals del terreny i perfils, taules i informes numèrics, en gràfics estadístics, etc.

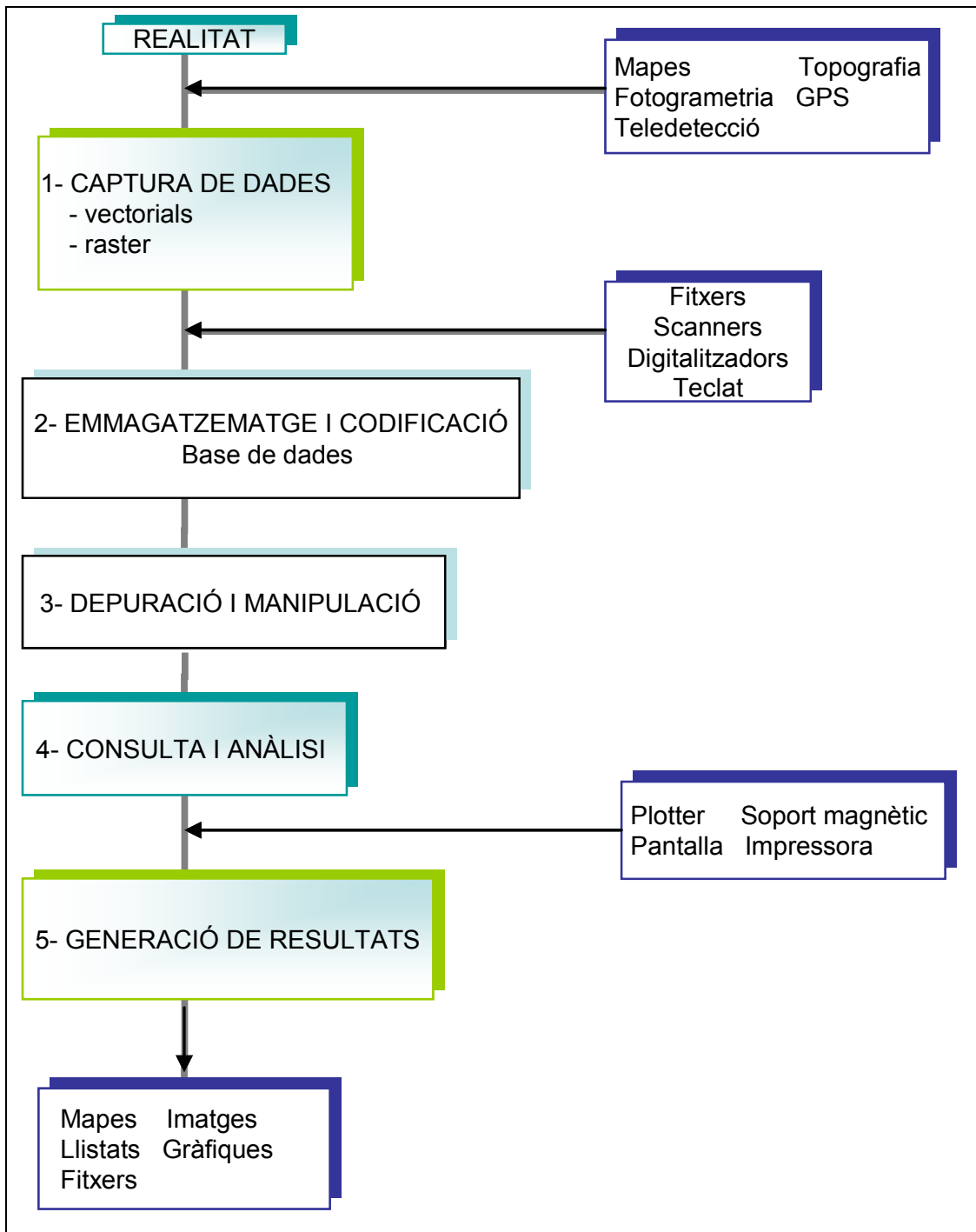


Figura 23. Esquema de funcionament d'un SIG.

5.3 EL SOFTWARE *ARCVIEW*

ArcView GIS© de *ESRI* [13] té una gran capacitat per visualitzar, consultar i analitzar dades de forma espacial. Utilitza un model de dades vectorial i una base de dades relacional. Permet l'ús de dades amb el format d'altres SIG o programes CAD, afegir dades des de fitxers de bases de dades o creats per l'usuari i la connexió amb altres bases de dades com l'*ACCESS* de *Microsoft*. A més, es pot complementar amb una sèrie de mòduls independents que funcionen sobre l'*ArcView* que permeten operacions d'anàlisi addicionals en 3D.

Com s'ha comentat anteriorment, el software permet introduir dades SIG de diferents formats com fitxers export d'*Arc/Info* (*.e00), Shapefiles (format propi d'*ArcView*) i fitxers de CAD com *Microstation* (*.dgn), *AutoCad* (*.dwg) i el format d'intercanvi (*.dxf).

Pel que fa a l'estructura de les dades, tenim un fitxer de projecte que conté les referències de les rutes on es troba emmagatzemada la informació gràfica i les taules amb les quals es treballa. En els projectes hi ha diversos documents:

- Vistes. Recullen la informació gràfica distribuïda en temes.
- Taules. Tota la informació alfanumèrica s'estructura en taules. Cada tema de les vistes té associada una taula amb els atributs de les entitats gràfiques dels temes.
- Gràfics. A partir dels atributs recollits en les taules, es poden realitzar gràfics de diferents tipus.
- Composicions gràfiques. Es recull la informació de qualsevol document per realitzar la sortida gràfica en forma de mapes temàtics, resultats de consultes o informes.
- Scripts. Es disposa de la opció d'automatitzar i personalitzar el treball mitjançant els anomenats scripts, que són macros escrits en un llenguatge propi de l'*ArcView*: *Avenue*. Aquesta eina permet afegir noves funcions, crear una aplicació personalitzada i automatitzar tasques habituals.

5.4 RESUM I CONCLUSIONS

Aquest capítol és una breu introducció als sistemes d'informació geogràfica ja que són una eina molt adient per anàlisis de risc sísmic en general i, en particular, per aplicar la metodologia *HAZUS'99*, degut al considerable volum d'informació gràfica i alfanumèrica amb què es treballa. És imprescindible una definició i caracterització detallada de l'estructura de les bases de dades per una fàcil gestió del risc. Els SIG permeten, a més, obtenir una visió ràpida del territori i desenvolupar mapes dels escenaris de danys.

Després d'una definició, s'ha comentat molt breument la seva estructura, l'emmagatzematge i gestió de les dades, i les possibilitats que ofereixen aquestes eines informàtiques. A continuació, s'ha realitzat una petita introducció al SIG *ArcView*, comentant la seva estructura, l'avantatge de poder introduir dades en formats variats i de l'existència d'extensions que treballen sobre el mateix software que amplien la seva funcionalitat.

El SIG *ArcView*, treballa amb un model de dades vectorial, adient per el tipus de dades que es tracten en aquest estudi. Els epicentres dels sismes i diverses instal·lacions de les xarxes de les línies vitals es modelen com punts. Les conduccions o les falles són línies i, finalment, les àrees de perill i risc sísmic són polígons. Els límits de les entitats tenen gran importància, per la qual cosa és més adient un model vectorial que un model raster. També s'aconsegueix una millora en resolució d'imatges, estalvi de memòria i major velocitat de processament de les dades.

El fet que *ArcView* treballi amb una base de dades de tipus relacional es tradueix en una estructura de les dades flexible i senzilla, amb la qual cosa el cost computacional es veu reduït.

En general, aquest software resulta ser un sistema senzill d'utilitzar i de baix cost per treballs amb gran volum de dades, tot i que té certes limitacions en el moment d'introduir càlculs matemàtics. Per aquest motiu ha estat necessari treballar en altres llenguatges (*FORTRAN* i *EXCEL*) per complementar-lo.