

**ARCVIEW, ARCINFO EN LA GEOMATICA PARA SU USO EN LA
INGENIERIA CIVIL**

AGRADECIMIENTO

A MI MADRE:

**QUE CON SU AMOR INCONDICIONAL
HIZO ELEVAR MI ESPIRITU DE LUCHA
Y CON SUS INFINITAS ENSEÑANZAS
ALCANZAR MI SUEÑO MAS PRECIADO.**

A MI ESPOSA:

**QUE SUPO TENERME PACIENCIA Y QUE
SIEMPRE CONFIO EN MI, QUIEN ME
ENSEÑÓ LA SEGURIDAD ANTE LA
ADVERSIDAD.**

A MI HIJO:

**QUIEN DESDE EL MOMENTO QUE LO
CONOCI ME DIO FE DE SEGUIR
ADELANTE, DESCUBRI QUE PODIA SER
VALIENTE Y QUE LO QUE ANHELAS SE
PUEDE CONSEGUIR SIEMPRE
TRABAJANDO POR ELLO.**

**A MI ASESORA QUIEN TUVO FE EN MI Y QUE FUE UNA
GRAN AYUDA PARA REALIZAR ESTE TRABAJO.
GRACIAS MAESTRA CAMELIA**

INDICE

UNIDAD I	INTRODUCCION	5
UNIDAD II	LA INTERFAZ DE ARVIEW	9
II.1	LAS VISTAS	10
II.2	LAS TABLAS	12
II.3	GRAFICOS	13
II.4	LAYOUTS	13
UNIDAD III	CREAR UN NUEVO PROYECTO	16
III. I	INICIAR LA SECCION. CREAR UN PROYECTO	16
III.2	TEMAS CON FORMATO SHAPE	19
III.3	MEDIR DISTANCIAS	24
III.4	TRABAJAR CON MAPAS EN FORMATO CAD	27
UNIDAD IV	TRABAJAR CON LAS TABLAS DE ATRIBUTOS	28
IV.1	REPRESENTACION CARTOGRAFICA Y CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS	35
IV.2	LOCALIZACION DE ELEMENTOS POR SUS ATRIBUTOS	38
UNIDAD V	INTODUCCION RAPIDA A ARC/INFO	48
V.1	EDICIONDE UN MAPA	49
V.2	VISUALIZANDO Y CONSULTANDO COBERTURAS	60
V.3	CREACION DE MAPAS E IMPRESIÓN	67
V.4	ANALISIS ESPACIAL	80
UNIDAD VI	LOS MODULOS DE ARC/INFO	91
VI.1	ARCEDIT	92
VI.2	ARC PLOT	94
VI.3	NETWORK	94
VI.4	ARCTIN	102
VI.5	ARCGRID	105
VI.6	ARCCOGO	110
VI.7	ARCSCAN	116
VI.8	ARCPRESS	123
VI.9	ARCSTORM	124
APENDICE I		127
APENDICE II		131
CONCLUSION		133
BIBLIOGRAFIA		135

Unidad I. INTRODUCCION

La funcionalidad de ArcView se encuentra distribuida entre las tres aplicaciones que lo constituyen (ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox) y es el uso combinado de las tres aplicaciones lo que permite realizar, de manera muy intuitiva, tareas que van desde consultas hasta complejos análisis, incluyendo la gestión y edición de los datos, así como funciones de geoprocésamiento.

En particular ArcView permite realizar las siguientes funciones:

- Explotar y administrar la información geográfica y alfanumérica en múltiples formatos.
- Visualizar y consultar la información geográfica y alfanumérica.
- Crear y mantener los metadatos de la información catalogada.
- Crear el modelo de datos apropiado a las necesidades de cada usuario.
- Acceder de manera inmediata a servicios de Internet a través del servidor de aplicaciones ArcIMS.
- Realizar todo de edición grafica y alfanumérica gracias a su potente y avanzado entorno de edición.
- Realizar tareas de análisis avanzado tanto de los geográficos como los alfanuméricos.
- Producir cartografía de muy alta calidad.
- Permitir una personalización rápida y sencilla del entorno de trabajo.
- Acceder a funciones de geoprocésamiento mediante distintos entornos. (Model Builder, Cuadros d dialogo, Línea de comandos y Entorno de Scripts).
- Gestionar las propiedades de etiquetado de un mapa desde un entorno centralizado.

Descripción

ArcView es una herramienta desarrollada por la empresa estadounidense ESRI. Con ella se pueden representar datos georreferenciados, analizar las características y patrones de distribución de esos datos y generar informes con los resultados de dichos análisis.*

ArcMap

Permite la visualización y consulta de varias capas de forma simultanea, gracias a herramientas como la ventana de aumento, la ventana de situación o los marcadores espaciales, así como la posibilidad de aplicar porcentajes de transparencia a las capas tanto vectoriales como raster.

ArcMap incorpora numerosas herramientas de edición de geodatabases monousuario y ficheros shapefile. Con estas herramientas se asegura la creación y el mantenimiento de la integridad de la información geográfica de forma rápida y sencilla.

*Introduction to ArcView Gis, 2003,Environmental Systems Research Institute Inc, Redlands, USA.

Mediante la topología implícita o topología de mapa se controlan las relaciones espaciales existentes entre los elementos elegidos, las cuales se mantienen durante el proceso de edición.

Junto con las operaciones de generación de zonas de influencia y geoprocésamiento, ArcMap incorpora innumerables funciones para el análisis SIG

La multitud de librerías de simbología especializada, herramientas de etiquetado y plantillas hacen de ArcMap la aplicación ideal para la producción cartográfica de alta calidad.*

Arc Catalog.

Permite administrar, organizar, crear y previsualizar tanto datos geográficos como alfanuméricos.

Incorpora una potente herramienta para la creación y mantenimiento de metadatos, que sigue los estándares FGDC (Federal Geographic Data Comité) e ISO (Internacional Organization for Standardization), si bien estos estándares pueden ser ampliados mediante personalizaciones realizadas directamente por el usuario.*

ArcToolbox

Permite el acceso a numerosas herramientas para conversión de datos a otros formatos, cambio de proyecciones y ajuste espacial.

Estas herramientas, organizadas temáticamente y mediante el empleo de intuitivos asistentes, permiten realizar dichas funciones de forma sencilla e inmediata.*

ArcView es la herramienta SIG (sistema de Información Geográfica) más extendida en todo el mundo dadas sus avanzadas capacidades de visualización, consulta y análisis de información geográfica, además de las numerosas herramientas de integración de datos desde todo tipo de fuentes y herramientas de edición.

Por sí solo, ArcView permite la explotación de toda la información tanto en sistemas monousuario como en sistemas departamentales, pero es al integrarse en la arquitectura ArcGIS donde se consigue una solución global en el manejo de información geográfica y escalable según las necesidades del usuario.

La Arquitectura ArcGIS.

ArcGIS constituye una familia escalable de productos cuya unión forma un sistema de información geográfica completo.

Es integrable con otras tecnologías (no necesariamente de índole geográfica: base de datos, aplicaciones empresariales, etc.), ya que construye en su totalidad siguiendo estándares.

ArcGIS es un conjunto de productos de sencilla instalación y manejo, que combinados, dan respuesta a las necesidades concretas de cualquier organización.

En definitiva, la arquitectura ArcGIS cumple con las necesidades presentes y futuras de cualquier usuario en el campo de los Sistemas de Información Geográfica.

GIS Desktop: ArcView y ArcInfo constituyen un conjunto escalable de productos que permiten al usuario generar, importar, editar, consultar, cartografiar, analizar y publicar información geográfica.*

GIS Embebido: El empleo de ArcGIS Engine, permite a desarrolladores embeber funcionalidad GIS dentro de aplicaciones existentes (no necesariamente GIS), además de desarrollar aplicaciones adicionales.*

GIS Servidor: ArcsSDE (servidor de datos), ArcIMS (servidor de mapas y servicios de Internet) ArcGis Server (solución para desarrollo de la funcionalidad del servidor) estos constituyen las piezas fundamentales del nivel del servidor de la arquitectura ArcGis. Su empleo simultaneo o no, sastiface toda la funcionalidad necesaria en este aspecto, dentro de un sistema de información Geográfica.*

Gis Movil: ArcPad instalado sobre dispositivos móviles y haciendo uso de tecnología GPS, se utiliza cada vez más frecuentemente en trabajos de captura y edición de información geográfica en el campo.*

Solución Escalable

ArcGIS ha sido creado como una familia integrada de productos que se unen para satisfacer las necesidades a cubrir de la solución GIS buscada.

La incorporación de las piezas adecuadas a la arquitectura ArcGIS, permite implementar cualquier sistema de información geográfica independientemente del número y ubicación de los usuarios, o de la funcionalidad requerida.

Hay tres modelos de arquitectura claramente diferenciados. La elección de uno u otro dependerá de las necesidades a cubrir de la solución adoptada. Estos son para generar cartografía a nivel de proyecto y realizar funciones GIS utilizando datos ubicados localmente, ofreciendo la solución Desktop, GIS Desktop es la arquitectura que utiliza un usuario individual o monousuario, en el cual ponemos énfasis en este caso particular y el cual se hizo un estudio para poder manejar el programa de arcview, así como el arcinfo, luego tenemos cuando aumentan las necesidades GIS de una empresa, es más eficiente

poder acceder a los datos en modo multiusuario, la incorporación de ArcSDE a la arquitectura ArcGIS permite almacenar los datos en geodatabases corporativas, las cuales implementadas sobre bases de datos comerciales (Oracle, Microsoft SQL Server, Informix, IBM DB2), son capaces de almacenar GeoObjetos, es decir, información geográfica (geometría y atributos) con comportamiento. La edición multiusuario se puede realizar con el programa arcinfo, por ultimo aquel cuya funcionalidad de ArcGIS se ve incrementada notablemente al conectar de forma remota todos los usuarios de una organización.

La integración de ArcIMS en la arquitectura ArcGIS, hace posible la distribución y difusión de información geográfica, mapas y servicios GIS en Internet, así como el acceso a datos remotos desde múltiples clientes.

Toda esta información se aplica en la obtención de planos y cortes topográficos que serán de gran utilidad para el proyecto de diversas obras de Ingeniería civil.

- Vistas: área de trabajo con información cartográfica (ríos, lagos, curvas de nivel, parcelas, caminos, etc.)
- Temas: dentro de una vista pueden existir distintas “capas” o “layers” de información geográfica (ríos, lagos, curvas de nivel, parcelas, caminos, etc.). Cada tema es una “capa” de información.
- Tablas: área que permite la gestión de los atributos temáticos asociados a los temas (cartografía) o aquellas tablas externas que se añaden al proyecto.
- Gráficos: área de trabajo con gráficos realizados a partir de los atributos contenidos en las tablas de datos.
- Layouts: área para el armado de composiciones de mapa (salidas gráficas de las vistas)
- Scripts: área de creación de macros y de programación en lenguaje Avenue, propio de Arc View.

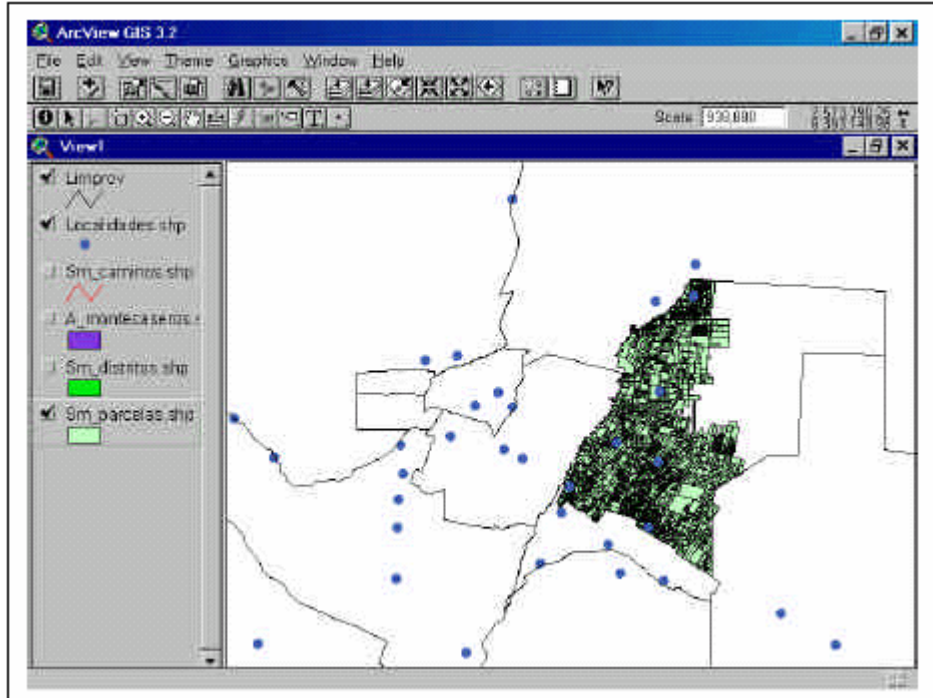
Arc View posee una interfase diferente para cada tipo de documento.

El archivo de proyectos se guarda con la extensión “.apr”. Este archivo no contiene los datos espaciales y atributos asociados en forma de tablas sino que almacena referencias al lugar donde se conservan las fuentes de los datos, la ruta que hay que seguir en el disco para llegar a los archivos. Así pueden emplearse los mismos datos en varios proyectos. Si los datos cambian las actualizaciones se reflejarán en todos los proyectos donde sean utilizados. Al abrir un proyecto en ArcView se despliega la Ventana del proyecto que da acceso a todos los componentes del mismo.

II.1 Las Vistas

Cuando se abre una de las vistas que compone el proyecto, aparece una nueva pantalla dividida en: la Tabla de materias, a la izquierda, donde se enumeran todos los temas que contiene y los símbolos empleados para la representación de los elementos del tema, y la Ventana de visualización, a la derecha, donde se representa la “cartografía” del proyecto: capas o layers.*

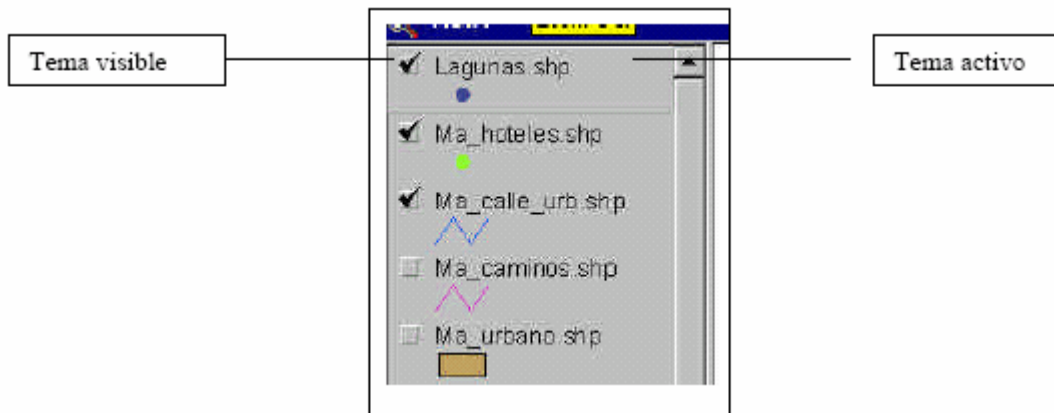
Con respecto a la ventana principal, en este momento aumentan el número de menús, botones y herramientas que permiten trabajar con los elementos que conforman la vista.



El tamaño de la Tabla de materias se puede modificar, hacerla más grande para poder visualizar al completo la descripción de los temas, arrastrando su borde hacia la derecha con el ratón.

Una casilla de verificación junto a cada tema o capa, indica si éste está o no "visible", es decir, si ha sido dibujado o no en el mapa.

No es lo mismo activar un tema que hacerlo visible; cuando un tema es activado aparece en realce sobre los demás en la Tabla de materias. Al activarlo, se ordena a ArcView a comenzar a trabajar con los elementos de dicho tema.

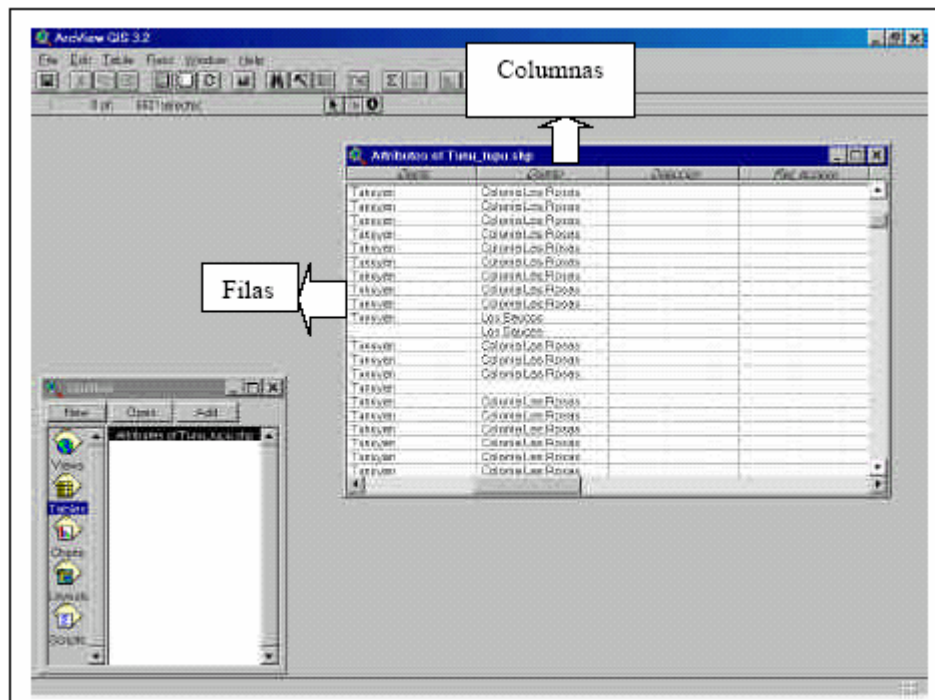


El orden de aparición de los temas o capas en la vista es importante; los que aparecen en la parte superior serán dibujados sobre los que aparezcan más abajo. Los elementos lineales y puntuales deberían conservarse en la parte superior y abajo los temas que forman el fondo de la vista, normalmente elementos poligonales y las imágenes. Pueden ser desplazados pulsando con el ratón sobre ellos y, manteniéndolo pulsado, colocarlos en la posición deseada.

II.2 Tablas

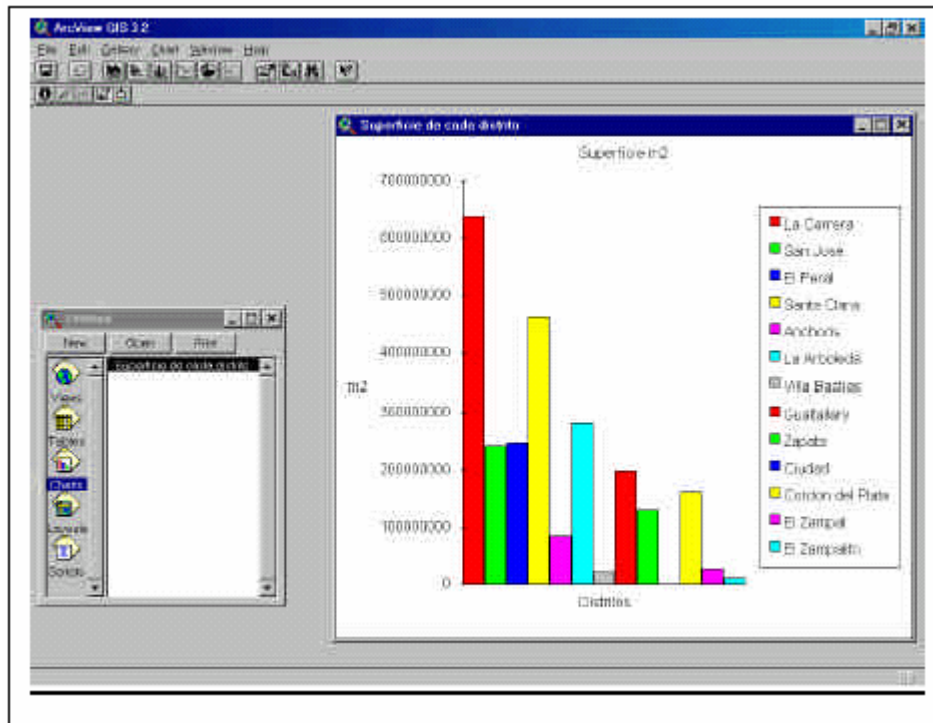
Contienen la información alfanumérica necesaria para la caracterización de los elementos (polígonos, líneas o puntos) que componen los mapas temáticos, cartografía en general y gráficos. ArcView permite trabajar con tablas con formato dBASE, INFO o Delimited Text. *

Las filas representan los elementos u objetos, y las columnas representan las variables o atributos asociadas a cada elemento.



II.3 Gráficos

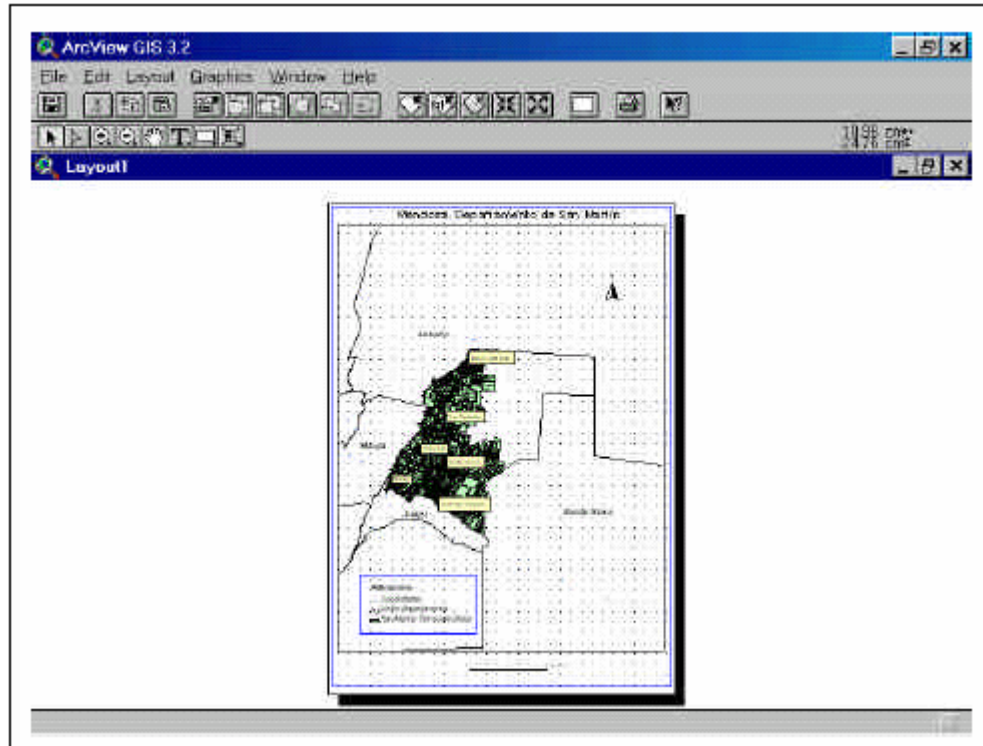
Son la representación gráfica de los datos contenidos en las tablas, con el objeto poder establecer comparaciones que permitan facilitar su interpretación. En Arc View 3.2., los gráficos están dinámicamente vinculados con los mapas, lo que permite ubicar espacialmente cualquiera de los datos que contenga.*



II.4 Layouts

Son composiciones de mapas que incluyen varios elementos: por ejemplo, el mapa que se recoge en la vista, la leyenda, el título (por defecto aparece el nombre que se ha dado a la vista), el símbolo de norte geográfico y una escala gráfica.

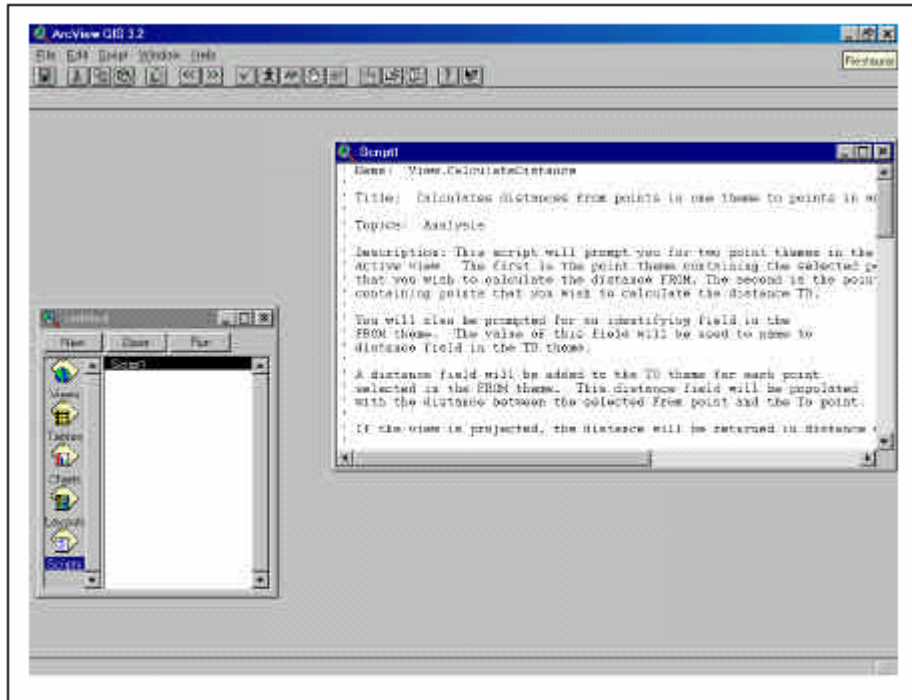
Están destinadas exclusivamente a la salida gráfica, para su incorporación a presentaciones o informes, y no es posible realizar sobre ellas ningún tipo de análisis ni operación, salvo las propias de edición.




Al visualizar una layouts vuelven a cambiar los menús, botones y barras de herramientas, todos ellos destinados al diseño y salida gráfica del mapa, a la mejora de la presentación, etc.

Scripts

Los Scripts son componentes de un proyecto y contiene códigos de Avenue. Básicamente, permiten personalizar Arc View, agregar nuevas aplicaciones, automatizar tareas, etc. En definitiva, puede decirse que todo Arc View es una colección de scripts.*



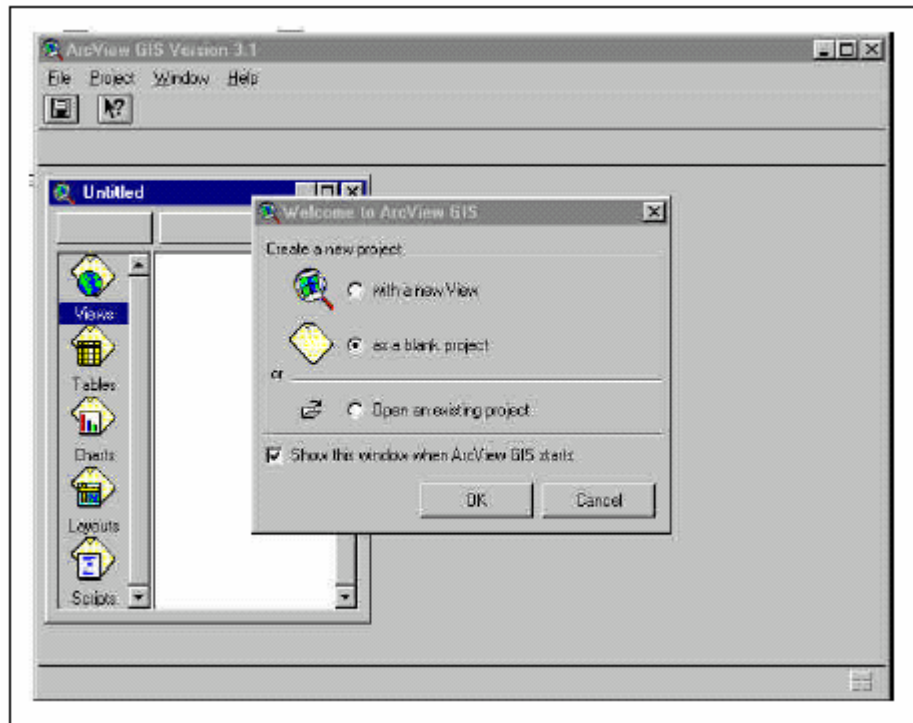
Ayuda En Arc View

Para obtener ayuda rápida sobre la función de cada elemento de la barra de menús y la barra de botones, utilizamos la herramienta ayuda :  Para obtener ayuda general y específica sobre las diversas funciones del software, seleccionar el menú **Help**, y luego la opción **Help Topic**.

CAPITULO III. CREAR UN NUEVO PROYECTO

III.1 Iniciar La Sesión. Crear Un Proyecto.

Cuando se pone en marcha ArcView, aparece la pantalla inicial sobre la que se despliega un cuadro de diálogo, que permite elegir entre crear un proyecto nuevo o abrir uno ya existente.

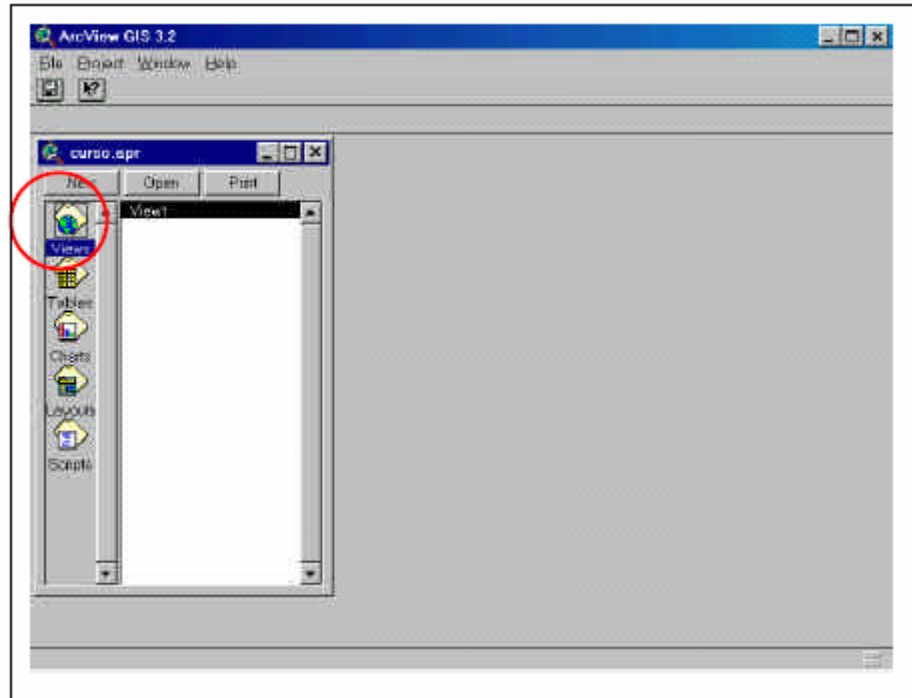


Al aceptar la opción de crear un proyecto nuevo desaparece el cuadro de diálogo, permitiendo visualizar por completo la ventana de aplicación de ArcView.

Crear Una Vista.

Una vista es un mapa interactivo que contiene las distintas capas de información geográfica (ríos, calles, parcelas, etc.).

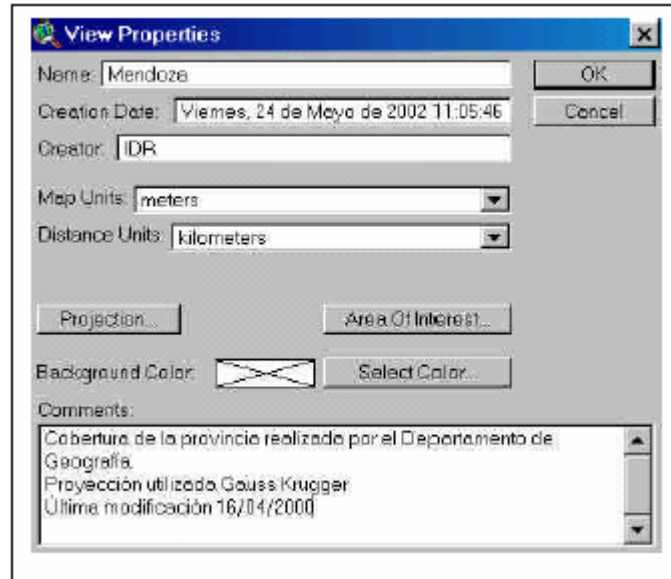
- En la **Ventana del proyecto**, seleccionamos el la Interfase “Vistas”, y creamos una vista nueva pulsando el botón New que aparece en la parte superior de la ventana.



Propiedades De La Vista.

En el menú **View**, seleccionamos la opción **Properties**.

Allí, podemos establecer las propiedades de la vista. Es muy importante seleccionar las unidades de la cartografía (unidades en las que fue construida la cartografía) y las unidades de distancia que usaremos para esa vista.

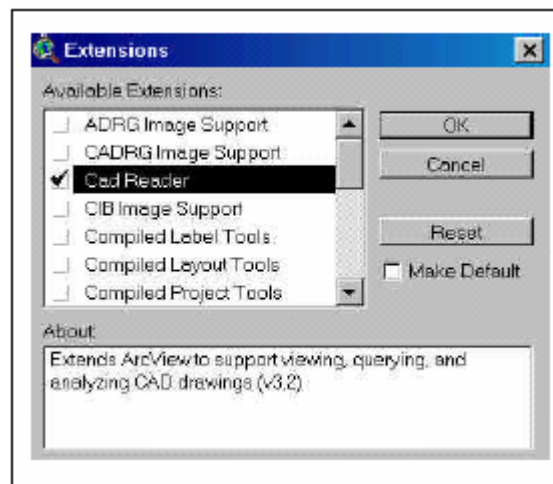


Añadir Temas A La Vista


Dentro de una vista, podemos agregar diferentes tipos de “temas” o capas de información cartográfica: vectoriales, raster, etc. Los temas o capas del tipo “vectoriales” representan elementos geográficos, mediante tres formas básicas: puntos, líneas y polígonos.

Los temas pueden ser creados desde una variedad de fuentes, incluso mapas digitales existentes, imágenes y ficheros tabulares.

Para cargar dibujos CAD como archivos DWG, DXF, DGN hace falta cargar la extensión 'Cad Reader'.



Asimismo, para que ArcView pueda visualizar archivos de imágenes satelitales del tipo "raster" (img, tiff, etc), también debemos cargar las extensiones pertinentes.

-Añadimos los temas, que van a formar parte de la vista, eligiendo la opción Add Themes, dentro del menú View, o pulsando sobre el botón .

En el cuadro de diálogo que aparece buscamos el directorio C:/curso_av, que contiene los temas con los que vamos a trabajar. En este directorio se incluyen coberturas de CAD (reconocibles por la extensión .dgn y .dwg), archivos shapefile de ArcView.

III.2 Temas Con Formato Shape

Es el formato nativo de ArcView GIS para almacenar localizaciones y atributos de los elementos espaciales.

Los archivos shapes pueden ser creados a partir de fuentes de información espacial existente, o pueden ser generados desde ArcView, donde podemos añadir y dibujar los elementos. Estos archivos tienen gran rapidez en el despliegue y visualización, y pueden ser editados.

Aunque desde ArcView un fichero se trata como un solo archivo, en realidad consta de tres o más archivos con el mismo nombre y extensiones diferentes.


empresas.shp = empresas.dbf (tabla de atributos) empresas.shp (datos espaciales - geometría) empresas.shx (índice de los datos espaciales)



Podemos convertir una capa de información proveniente de un archivo de CAD o de ArcInfo, en un tema con formato shape.

- Cargamos a nuestro proyecto el tema en cuestión.
- Desde el menú Theme, seleccionamos Convert to shape.

Moverse Sobre La Ventana De Visualización

Una vez incorporados todos los temas a nuestra vista los hacemos visibles marcándolos en la casilla de verificación que aparece al lado de cada uno, recordando que los temas de fondo (fundamentalmente los poligonales) deben situarse en la parte inferior de la vista para que el resto de los temas puedan ser visualizados. Para marcarlos utilizaremos el "puntero" de la barra de herramientas .

- Un aspecto de gran importancia es saber en qué unidades cartográficas se han almacenado los datos espaciales; esta información se debe suministrar al programa para que pueda indicar la escala a la que se visualiza el mapa, dibujarlo correctamente y realizar los diferentes análisis de distancia que permite aplicar.
- Son varios los botones y herramientas que nos permiten desplazarnos y hacer zoom sobre la vista:



Para llevar el zoom a extensión total, a la de todos los temas de la vista.



Para llevar el zoom a los temas activados, a la extensión espacial del Tema o temas que estén activos en la vista. Los temas suelen tener diferentes extensiones espaciales.



Para llevar el zoom a los elementos seleccionados del tema o temas activados.



Para ampliar y reducir el zoom desde el centro de la vista.



Para volver al zoom anterior, a la extensión espacial que estaba anteriormente en la pantalla.




Para ampliar y reducir el zoom a una determinada área de la vista tomando como centro una determinada posición. Si se quiere ampliar una determinada área de la vista se mantiene pulsado el botón izquierdo del ratón arrastrándolo hasta la esquina opuesta del recuadro que se quiere trazar.



Permite cambiar el encuadre de la vista arrastrando el campo de visualización en todas las direcciones mediante el ratón; para cambiarlo se debe mantener el botón izquierdo del ratón pulsado y moverlo hacia la dirección deseada.


Añadir Una Imagen A La Vista.

- En el menú File, pulsar sobre la opción Extensions y cargar la extensión **IMAGINE Image Support** que permite la lectura de imágenes en este formato.
- Pulsar el botón  para añadir la imagen. En el cuadro de diálogo que aparece elegimos en la lista desplegable de Data Source Type el tipo de archivo a añadir, en este caso Image Data Source
- Hacemos visible la imagen pulsando sobre la casilla de verificación que aparece al lado del nombre de la imagen, en la **Tabla de materias** del proyecto.

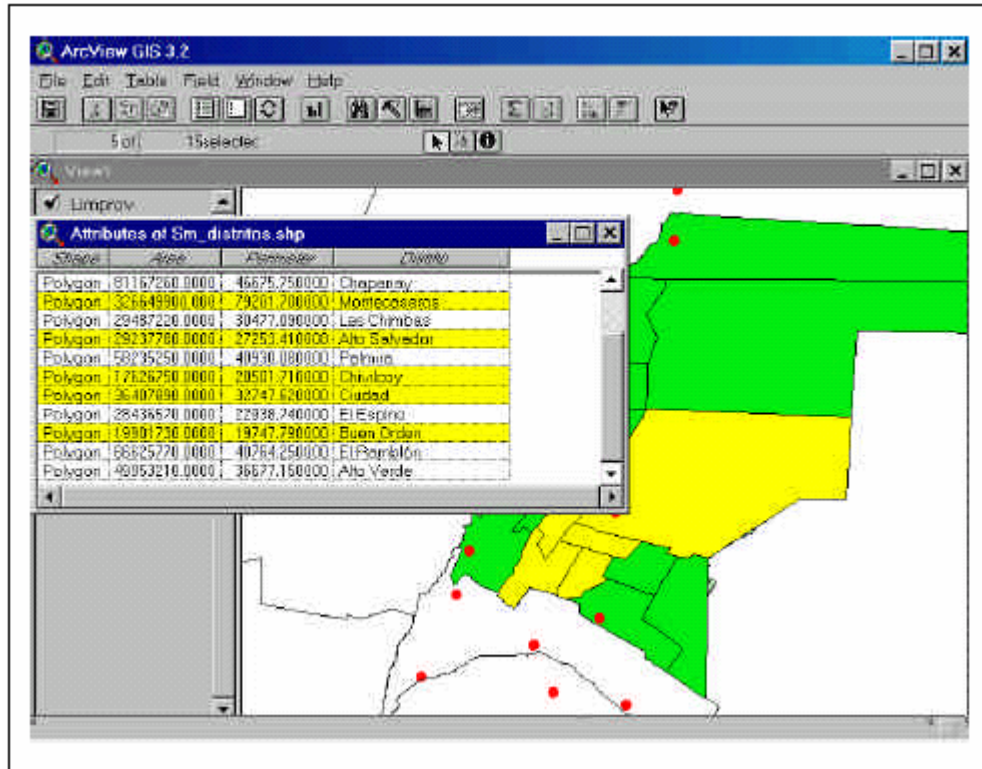
Identificar Elementos De Un Tema.

- Para obtener información acerca de cada uno de los elementos del mapa se utiliza la herramienta Identificar.

Cuando se pulse sobre cualquier elemento con esta herramienta ArcView presentará los atributos del elemento en un cuadro de diálogo. Previamente se ha debido activar el tema (haciendo click con el puntero sobre el nombre del tema) al que pertenece el elemento que se desea identificar.

- Con la herramienta  Select Features, y abriendo la tabla de atributos, se pueden obtener los atributos de elementos seleccionados del tema que está activo; así, al seleccionar los elementos sobre la vista, éstos quedan resaltados (en color amarillo) en la tabla, y permanecen así hasta que se anula la selección o se realiza otra nueva. Igualmente, los elementos seleccionados se resaltan en la tabla de atributos.

Para seleccionar más de un elemento a la vez hay que mantener pulsada la tecla de las mayúsculas mientras se utiliza esta herramienta; también se puede arrastrar un cuadro para seleccionar un conjunto de elementos.




Colocar Etiquetas

Desde el menú Theme seleccionamos la opción Properties (o pulsando sobre el botón) podemos establecer diversas propiedades del tema activo, entre ellas el campo que utilizaremos para las etiquetas (por defecto tiende a ser el primer campo de caracteres que aparece en la tabla de atributos).

Señalamos el icono Text Labels y accedemos a la ventana de diálogo, desde donde podemos asignar el campo que usaremos como etiqueta; también podemos definir la posición de las etiquetas (basta con pinchar con el ratón en la posición deseada).

Pulsar OK para aceptar.

Asignar etiquetas de manera manual:

Para asignar etiquetas a los elementos de un tema activo se utiliza la herramienta  .

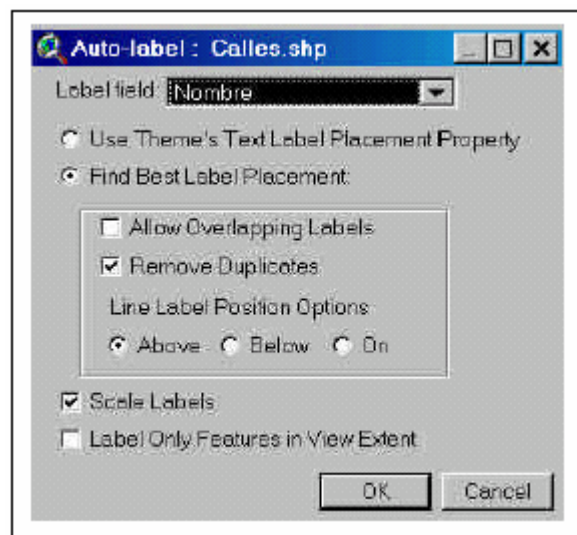
La etiqueta puede adquirir diferentes formas a las que se accede pulsando con el ratón sobre la esquina inferior derecha del icono.



La etiqueta se asignará automáticamente sobre el elemento donde se ha elegido; obsérvese que al añadirse una etiqueta aparece enmarcada entre cuatro gestores.

Cuando se selecciona una etiqueta, también aparece entre gestores y ello permite que las etiquetas puedan modificarse y desplazarse al lugar que se desee, utilizando el puntero para seleccionarla y arrastrándola hasta la posición deseada.

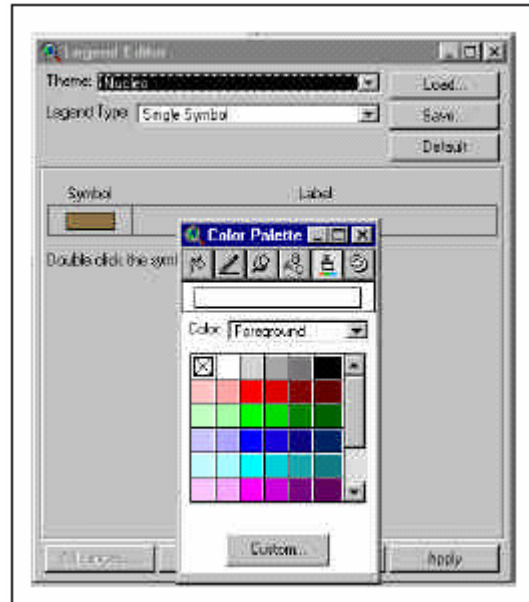
Asignar etiquetas de manera automática: Desde el menú Theme, seleccionar Auto-label. Se desplegará una ventana de diálogo, donde podremos precisar las características de la etiqueta que deseamos.



Simbolizar Los Datos

Para simbolizar o representar los datos o variables de los elementos de nuestro proyecto, podemos elegir el color, el tamaño, la trama, etc. adecuada para cada uno.

- Hacer un doble click sobre el nombre de cada uno de los temas o pulsar sobre el icono de edición de leyenda; de nuevo un doble click sobre el símbolo hará aparecer la Ventana de símbolos.



- Desde esta ventana se puede elegir la trama (para el caso de temas poligonales), el tipo y grosor de la línea, el símbolo (para el caso de temas puntuales), tipos de letras y el color (el de relleno o foreground, el de la línea exterior o outline, el de fondo o background) de los temas que se van a utilizar.




- Una vez que se han modificado los colores y tramas de un tema se debe pulsar *Apply* desde el **Editor de leyendas**.

III.3 Medir Distancias

En primer lugar, debemos asegurarnos que hemos establecido correctamente las unidades de medida. Para ello, debemos ver las propiedades de la vista.

Podemos definir como unidades de distancia metros, kilómetros, etc. (elegirlo en la lista desplegable Unit Distance); estas unidades son en las que ArcView muestra medidas y dimensiones.

Utilizamos la herramienta de medición  para medir la distancia. Basta con pulsar con el ratón en el punto de origen y desplazarlo hasta el de destino, dando un doble click para finalizar el segmento deseado; en la parte inferior izquierda de la Ventana de visualización aparece el cálculo de la distancia (en Segment Length).

Crear un nuevo tema shape

Puede crearse un nuevo tema shape (punto, línea, polígono).

Desde el menú View, seleccionar New Theme.

El nuevo shape se incorpora a la vista, listo para ser editado.

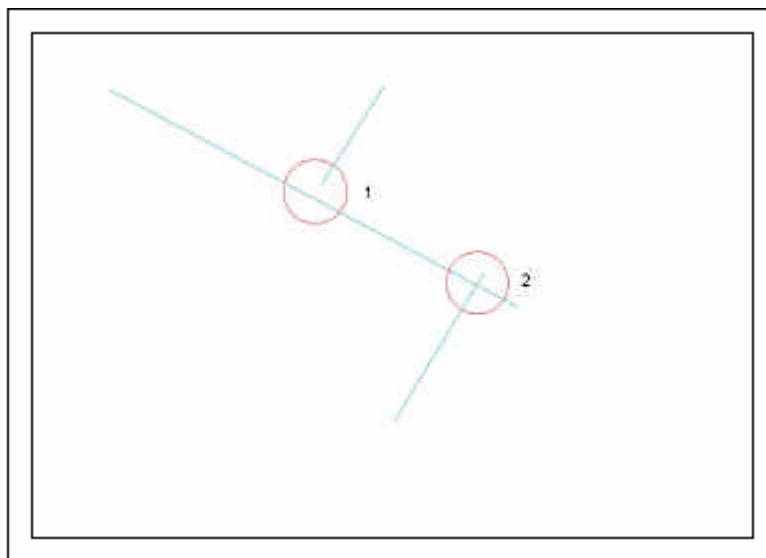
Para añadir elementos al tema shape, se utilizan las herramientas de Dibujo:

	añade un punto		añade un círculo
	añade una polilínea		añade un polígono
	permite cortar líneas		permite cortar polígonos
	añade un rectángulo		añade un polígono adyacente

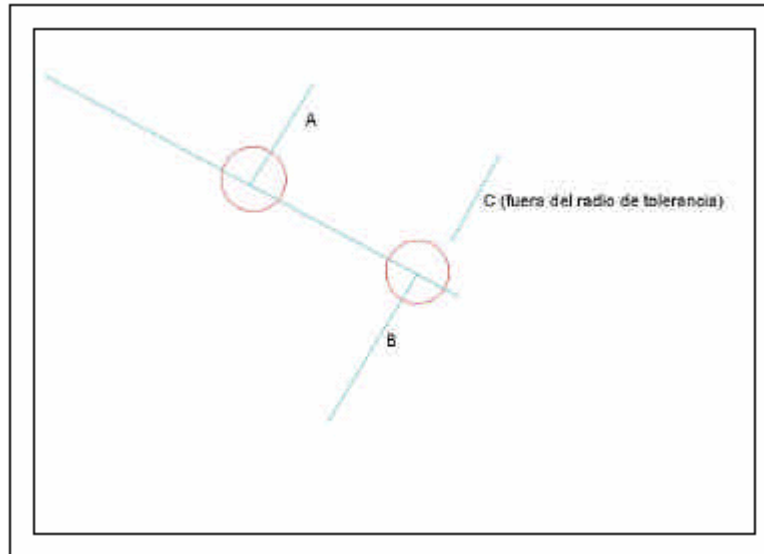
Los puntos se van añadiendo a la vista haciendo click con el botón izquierdo del ratón.

Para las líneas, hay que ir haciendo click donde deseamos que la línea se inicie y sucesivos clicks a lo largo de su trayectoria; un doble click permitirá finalizar la línea. En el caso particular del trazado de líneas, existen dos errores típicos que suelen cometerse:

- 1-Que las líneas trazadas no se toquen
- 2-Que las líneas se "pasen" en la intersección



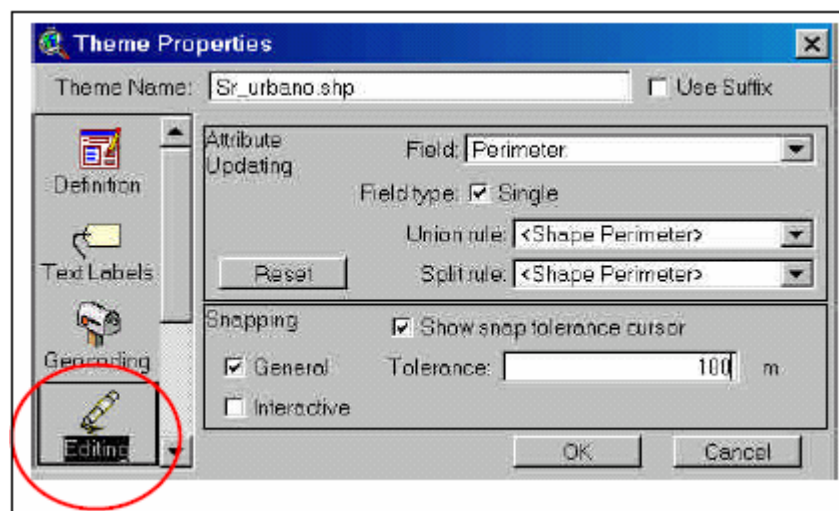
Para evitar estas situaciones, antes de comenzar a trazar las líneas debemos establecer el "radio de tolerancia" dentro del cual, dos o más líneas se unirán sin errores.





Para establecer el radio de tolerancia:

- Seleccionamos el tema al que vamos modificar

Desde el menú Theme, seleccionamos Properties, y luego Editing



Desde esta ventana de diálogo, en el área *Snapping*, podemos seleccionar el tipo de snap o “ajuste” y el valor del “radio de tolerancia”.

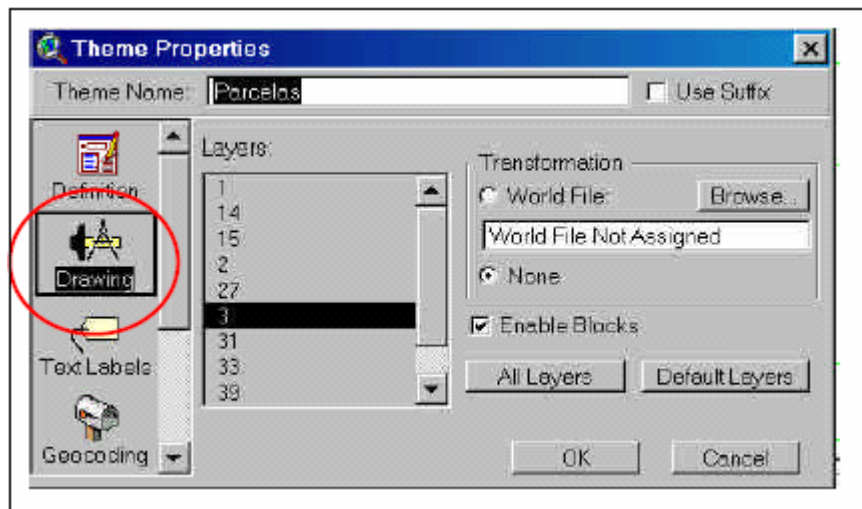
-Los polígonos representan áreas, completamente cerradas, que normalmente en la realidad representan formas irregulares, por lo que se debe elegir dentro de la herramienta  el icono.  Para digitalizar un polígono se debe recorrer con el ratón los límites del mismo, marcando vértices, y finalizar con un doble click en el vértice final.

III.4 Trabajar Con Mapas En Formato CAD

Primero, debemos habilitar la extensión CAD Reader. Luego ya estamos en condiciones de agregar a la vista un tema con formato CAD.

Los temas provenientes de un archivo CAD, generalmente están compuestos por diversas capas de información: caminos, parcelas, canales, etc. Desde Arc View podemos seleccionar cuáles de esas capas agregar y cuáles no.

- Ponemos activo el tema CAD
- Desde el menú *Theme*, seleccionamos *Properties* y luego la opción *Drawing*



- Desde esta ventana podemos seleccionar las capas que deseamos visualizar.

UNIDAD IV. TRABAJAR CON LAS TABLAS DE ATRIBUTOS

Podemos hablar de dos tipos de tablas de atributos:

- 1- las que son propias de una cobertura o capa información y están “dentro del mismo archivo” o “internas”, y
- 2- aquellas otras tablas “externas” de datos se pueden agregar a un proyecto de ArcView.

Tablas De Atributos De Un Tema

Tanto los temas o coberturas de Arc View, Arc Info, etc, poseen su tablas de atributos asociadas.

Cada elemento (punto, línea o polígono) de un tema o cobertura tiene un único registro en la tabla de atributos de dicho tema.

- Al pulsar sobre el botón Tables se despliega la tabla de atributos del tema que se tiene activado en ese momento; la tabla de atributos es la que describe para cada elemento del tema (registro o fila) sus elementos temáticos (campo o columna).
- Al activar esta tabla cambian los menús, los botones y las herramientas de la interfaz de ArcView.

Shape	XCoord	YCoord	Nombre	Departamento	Corregido
PolyLine	2251421000	184		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	3475616000	184		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	4052945000	Hijala Zapata		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	10365940000	Hijala 21 Anzoategui		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	3140165000	Hijala Alto Selvidor		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	7597219000	Hijala # Chivilcoy		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	6473659000	Hijala 21 Espino		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	31016300000	Rama Chimbos		Junín / San Martín	2
PolyLine	7555254000	Rama Moyuna		Pinar del Río	2 Constitución
PolyLine	14138170000	Rama Nuevo Retam		Junín	3 Constitución
PolyLine	12090520000	Cañal Viejo Pastora		Junín	1 Constitución
PolyLine	18014114000	Cañal Constitución		Junín	3 Constitución
PolyLine	45008619000	Rio Mendizábal			4
PolyLine	14341484567	Cañal Mata Independencia		Junín	1
PolyLine	25953184229	Cañal Mata Morgan (La Piedad)		Pinar del Río	3
PolyLine	17259921207	Cañal Mata Producción		Pinar del Río	3
PolyLine	17557755584	Cañal Mata Caserías		San Martín	1 Montecaseres
PolyLine	20487261229	Cañal San Martín		Junín	1
PolyLine	18097627695	Deposito Gral Moyuna		Junín	5 Constitución
PolyLine	11420235660	Hijala Guayana		San Martín	3 Montecaseres
PolyLine	20699428223	Rama Sur Alto Verde		San Martín	3 Constitución
PolyLine	58274645711	Rio Tunuyán			4

- Las propiedades de la tabla pueden consultarse en el menú *Tables*, seleccionar *Properties*.

Allí, se puede modificar el nombre de la tabla, colocar comentarios, y seleccionar que campos serán visibles o no.

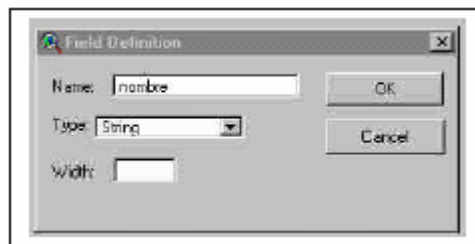
Introducir Datos En Una Tabla


Para introducir “datos” en la tabla de un tema, éste debe tener un formato Shape (shp)

Una manera fácil de introducir los datos de cada elemento es tecleándolos directamente sobre la tabla en el casillero que correspondan.

Utilizando datos ficticios de los Distritos de San Rafael generar la base de datos temática para este tema siguiendo los pasos que se describen a continuación:

- Activamos el botón *Tables* de tema que vamos a modificar.
- En el menú *Table*, seleccionamos *Start Editing*
- añadir un nuevo campo a la tabla que contenga el número de habitantes. Para ello acudimos a la opción *Add field* del menú *Edit*; se despliega un cuadro de diálogo en el podemos definir las características del campo.
- Para eliminar un campo de la base, seleccionamos *Delete Field*



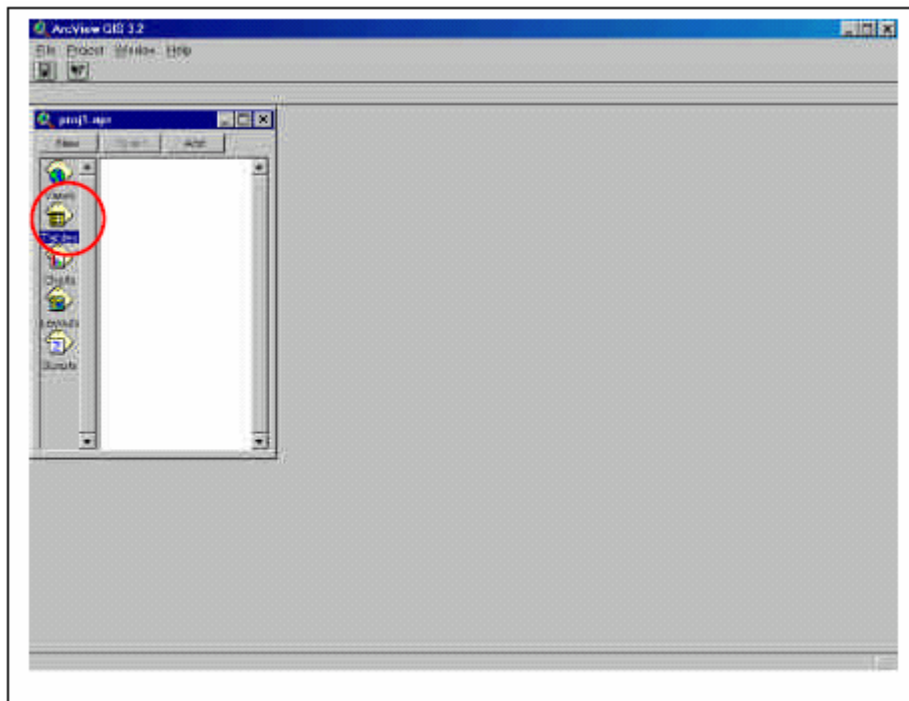
- pulsar sobre la herramienta *Editar*  para comenzar a introducir los nombres y valores
- al finalizar de introducir los valores ir a la opción *Stop editing* dentro del menú *Tables* y salvar los datos introducidos.

Tablas De Atributos “Externas”

Llamamos “tablas externas” a aquellas que no forman parte del archivo del tema. Estas tablas pueden sumarse a nuestro proyecto, y luego ser relacionadas (mediante un identificador único) con los elementos de un tema o cobertura.*

ArcView puede importar tablas de datos con formatos Dbase e INFO.

- Desde la *Ventana de Proyecto*, seleccionar el ícono *Tables*




Seleccionamos el botón Add, y buscamos la tabla a incorporar al proyecto

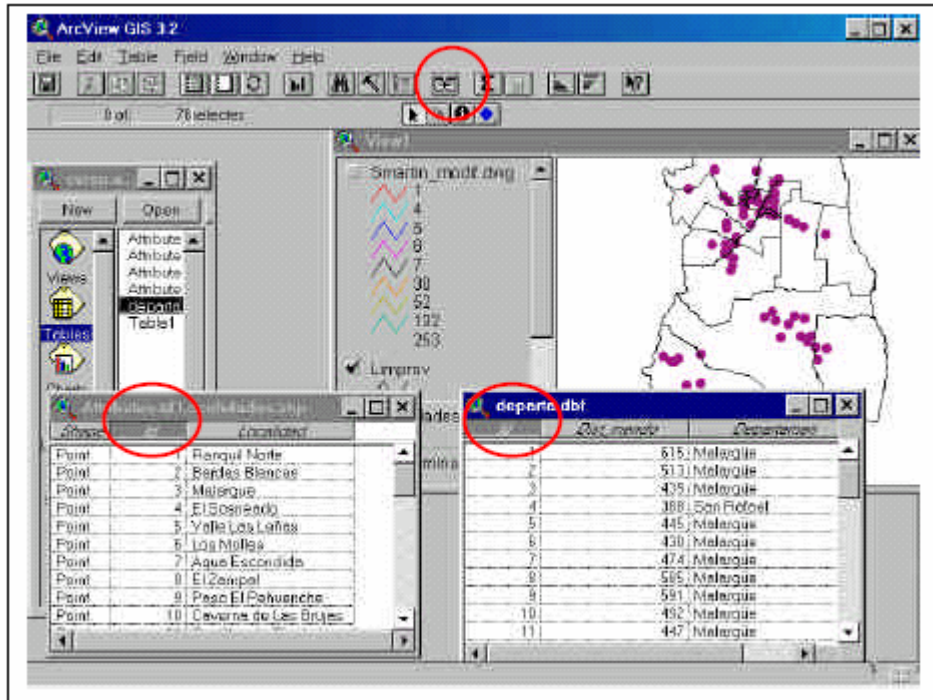
Establecer “Uniones” De Tablas

Esta operación consiste en unir datos o variables de los registros de la “tabla A” (tabla origen) a los registros de la “tabla B” (tabla destino) .

Para que ello sea posible, es necesario que en ambas tablas exista un campo que contenga un “identificador único” para cada registro. Ese campo será el nexo de unión de ambas tablas.

Es decir, que el registro con identificador 1 de la “tabla A”, se unirá con el registro con identificador 1 de la “tabla B” y le agregará sus datos o variables. Como resultado obtendremos que en la tabla B se agregaron los datos de la tabla A.

- Abrir la “tabla A” (tabla origen) y seleccionamos el campo del identificador que servirá de nexo.
- Abrir la “tabla B” (tabla destino) y seleccionamos el campo del identificador que servirá de nexo.
- Pulsamos sobre el botón Join (Relacionar) . Todos los campos se adjuntan a la tabla de atributos del tema.



Para desmantelar una unión de una tabla, debemos seleccionarla y, en el menú **Table**, seleccionamos **Remove All Joins**.

La unión se basa en los "datos" de un mismo campo en común que debe encontrarse en ambas tablas. El nombre del campo en común puede ser distinto pero los "datos" deben ser iguales en ambas tablas.

La tabla que se encuentra activa en el momento de efectuarse la unión es la tabla de destino.

ArcView almacena la definición de la unión de tablas, no los registros en sí.

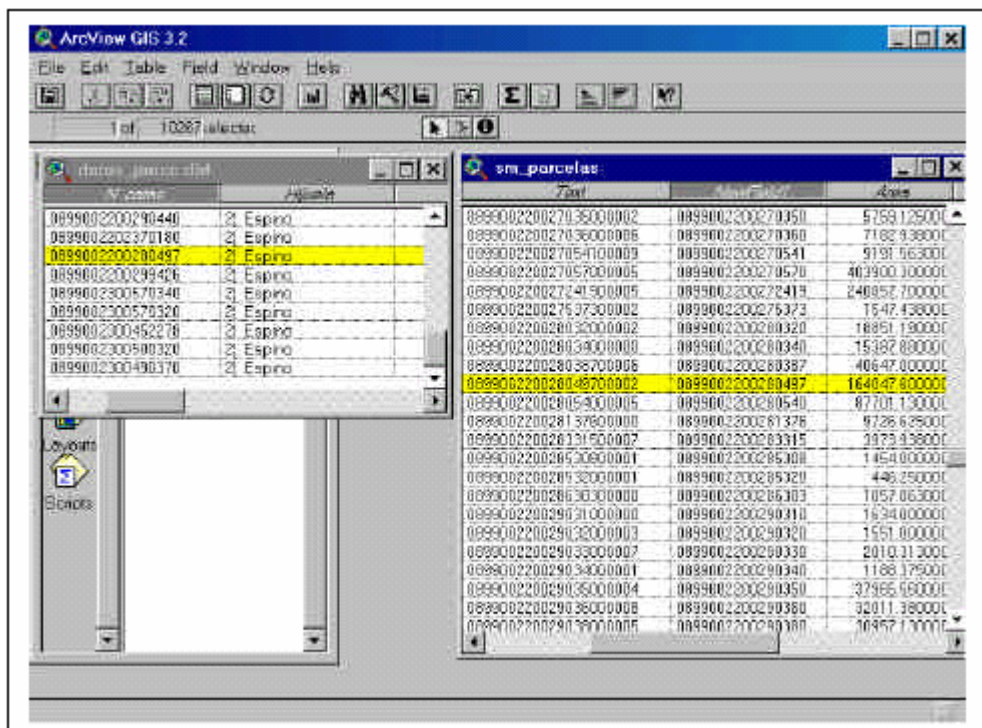
Los datos en los campos que se han unido a la tabla no pueden editarse en ArcView ya que siguen en la tabla de origen; nunca se guardan en la tabla de destino y para editarlos habría que acudir en la tabla de origen.

Establecer "Vinculaciones" De Tablas:

Esta operación permite una relación "uno a varios", es decir, permite vincular un registro de una tabla con varios registros de otra (a través de un campo en común)

- Abrimos la tabla del tema seleccionado
- Añadimos al proyecto las tablas a relacionar ".dbf"
- En todas las tablas seleccionamos el campo en común
- Ponemos activa la tabla de origen: la tabla del tema

- A continuación, ponemos activa la tabla destino: un a de las tablas “.dbf”
- Desde el menú tablas, seleccionamos *link*



Esta operación establece una vinculación en “un solo” sentido: los datos de la tabla origen, se vinculan a los de la tabla destino.

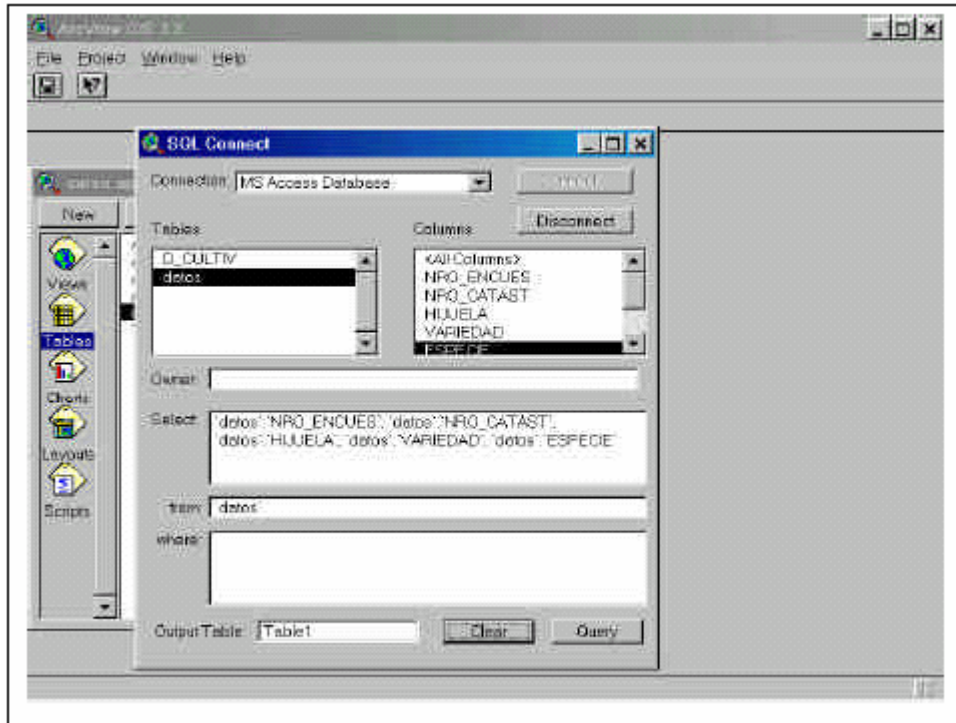
Si se quiere una relación en “ambos” sentidos, es decir que al seleccionar un registro en la tabla origen se seleccionen en la tabla destino, simplemente tengo que repetir el proceso pero a la inversa.

Conexión Mediante SQL

La utilización del conector SQL de ArcView permite conectar una base de datos externa (ya sea en otra PC o en un servidor), y asociar la información que contenga (mediante un ID en común) a nuestra cartografía.

Mediante esta herramienta podemos conectarnos a bases de datos construidas en: Visual Foxpro, Excel, MS Access, etc.

- Cerrando todas las vistas y tablas, desde el menú *Project* elegir la opción *SQL Connect*.
- En el cuadro de diálogo que se despliega aparecen varias listas y campos:



Connection: una lista desplegable con todas las conexiones a bases de datos que están disponibles. Elegir MS Access Database y pulsar sobre el botón Connect para seleccionar en nuestro directorio de trabajo la base de datos curso.mdb.

Tables: muestra todas las tablas disponibles en la base de datos. Haciendo doble click sobre el nombre de la tabla ésta se incorpora en el campo From del cuadro de diálogo.

Columns: donde se recogen todas las columnas que contiene la tabla seleccionada. Al hacer doble click sobre el nombre de cada uno de ellos se especifica las columnas que queremos traer a ArcView, y se van incorporando en el campo Select.

Output Table: poner el nombre de la tabla. Los registros a los que se accede se convierten en una tabla dentro de nuestro proyecto.

Pulsar **Query**.

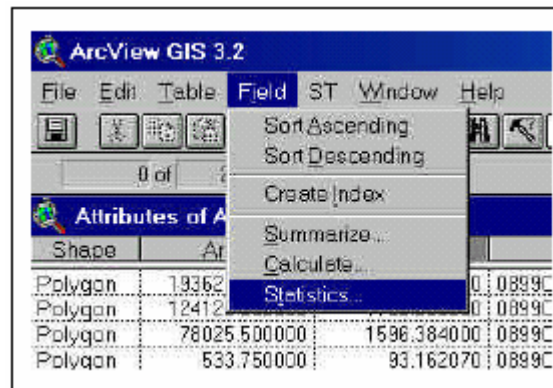
ArcView almacena la definición de la consulta SQL, no los registros en sí; cuando se abre el proyecto ArcView se vuelve a conectar automáticamente a la base de datos para obtener los datos para esa tabla.

Los valores de una tabla obtenidos por conexión SQL no pueden editarse en ArcView; se debería exportar esa tabla y reincorporarla luego con una tabla de ArcView para poder editarla.

Cálculo De Estadísticas De Un Campo

En un campo numérico, es posible realizar un cálculo de estadísticas, que incluyen valores máximos del campo, mínimos, promedio, etc.

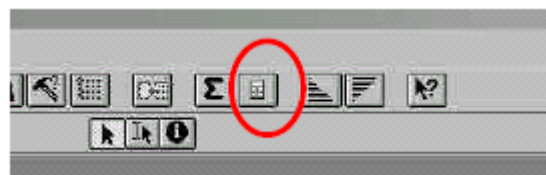
- Seleccionamos el campo del que deseamos obtener sus estadísticas.
- En el menú, Field, seleccionamos Statistics.



Cálculo De Atributos De Líneas Y Polígonos

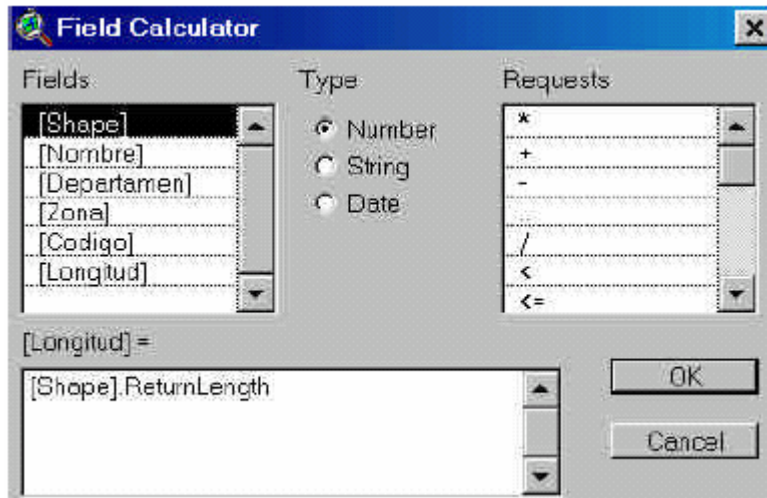
Podemos calcular la longitud de elementos lineales (cauces, calles, etc) y la superficie de elementos arréales (parcelas, fincas, etc.)

- Poner en edición la tabla del tema en cuestión
- Crear un nuevo campo numérico (Longitud, Área, etc.) que será quien contenga los datos a calcular.
- Ponerlo "activo"
- Desde la barra de herramientas de la tabla, seleccionar el botón "Calculate"

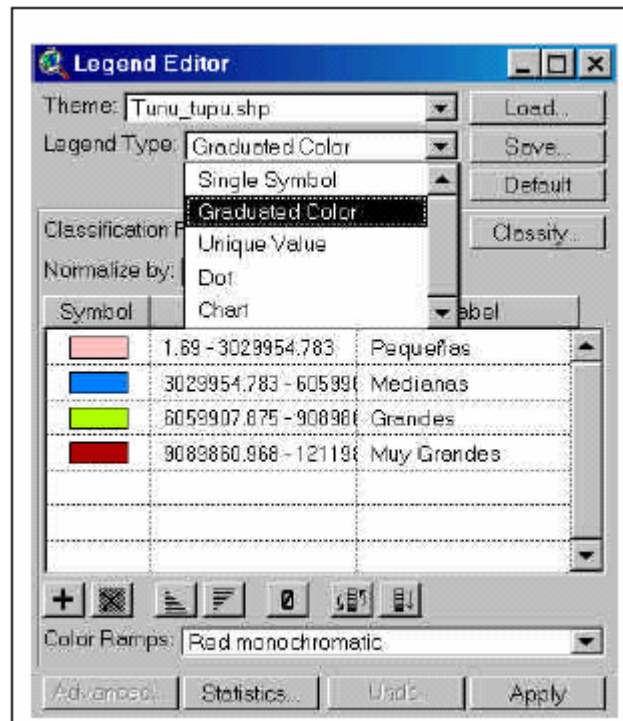


En la ventana de diálogo tipear la sentencia:

[Shape].ReturnLength para el cálculo de la longitud
[Shape].ReturnArea para el cálculo del área



IV.1 Representación Cartográfica Y Clasificación De Los Datos



Podemos elegir entre las siguientes formas de representación:

Símbolo Único (Single Symbol)

El tipo de leyenda por defecto en ArcView es la de símbolo único. Este tipo de leyenda despliega todos los elementos de un tema usando el mismo símbolo. Es útil cuando sólo necesitamos mostrar la localización de los elementos de un tema más que cualquiera de sus atributos.*

Valor Único (Unique Value)

Para un campo de la tabla de atributos, podemos representar cada registro con un símbolo exclusivo. Este es el método más efectivo para desplegar datos categóricos, como países, estados o territorios de venta. *

Color Graduado (Graduated Color)

Este tipo de leyenda despliega elementos usando una gama de colores. El color graduado es usado principalmente para desplegar datos numéricos que tienen una progresión o gama de valores, como la temperatura, la población o las ventas anuales. *

Símbolo Graduado

Este tipo de leyenda despliega elementos usando un símbolo único que ofrece una gama de tamaños, representando una progresión de valores. El símbolo graduado es útil para simbolizar datos que muestran tamaño o magnitud. Sólo está disponible para datos de puntos y lineales.*

Densidad De Puntos

Podemos desplegar los elementos de un tema de polígonos usando puntos para representar los valores en un campo de atributos. Este método es bueno para mostrar cómo un atributo, como población, parcelas, etc., está distribuido a lo largo de una zona. Por ejemplo, un mapa de densidad de puntos que representa poblaciones mostrará las concentraciones de puntos más fuertes donde viva más gente. *

Símbolo De Gráficos

Podemos desplegar varios atributos de elementos usando un gráfico de sectores o un gráfico de columnas (barras). Cada porción (gráfico de sectores) o columna (gráfico de barras) corresponde a un atributo especificado y el tamaño de cada sector o columna se determina por el valor de cada atributo. *

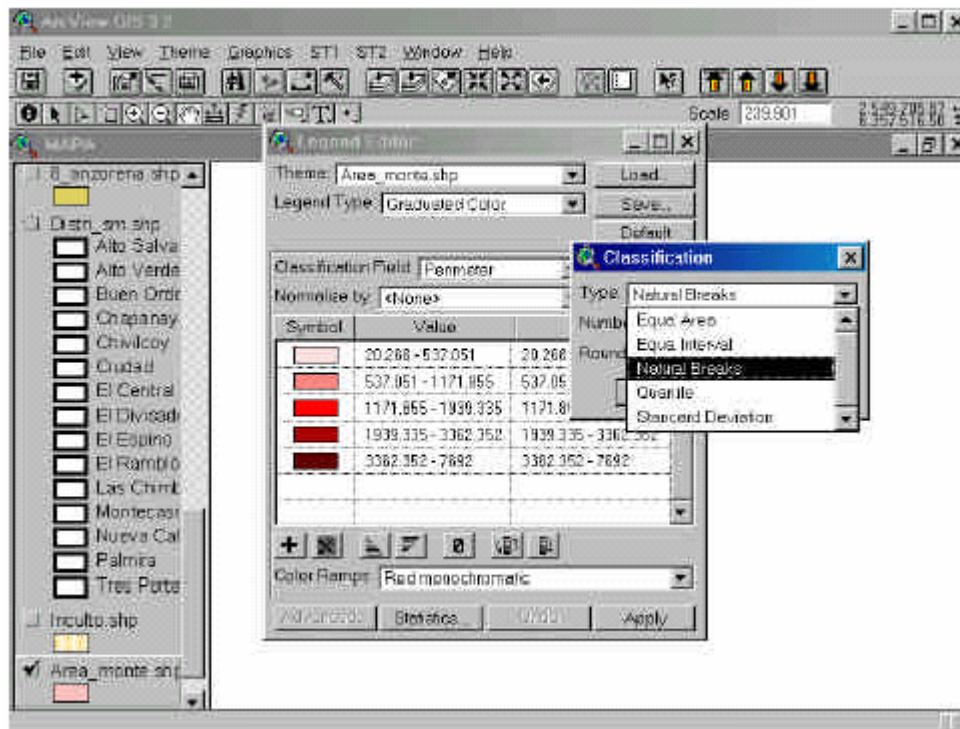
Clasificación:

Los métodos de clasificación nos permiten agrupar nuestros datos, de manera tal de poder establecer "zonas de comportamiento" de las variables utilizadas. Es decir, que podemos crear "grupos" de valores de un mismo tema, y observar como se distribuyen en el territorio. *

Para una correcta clasificación (clasificaciones con sentido) es aconsejable leer bibliografía u otras fuentes sobre métodos estadísticos.

Arc View posee cinco métodos de clasificación que se pueden elegir al pulsar sobre el botón **Classify**, en la parte superior derecha del cuadro de diálogo: puntos de interrupción naturales, cuantiles, áreas iguales (sólo para polígonos), intervalos iguales y desviación típica.

Por defecto, Arc View utiliza cortes naturales con 5 clases.



Cortes naturales: Este método identifica saltos de valor significativos en la distribución de los valores para crear clases. *

Cuantiles: En este método, los valores son agrupados de manera tal, que cada clase contenga un número similar de elementos. *

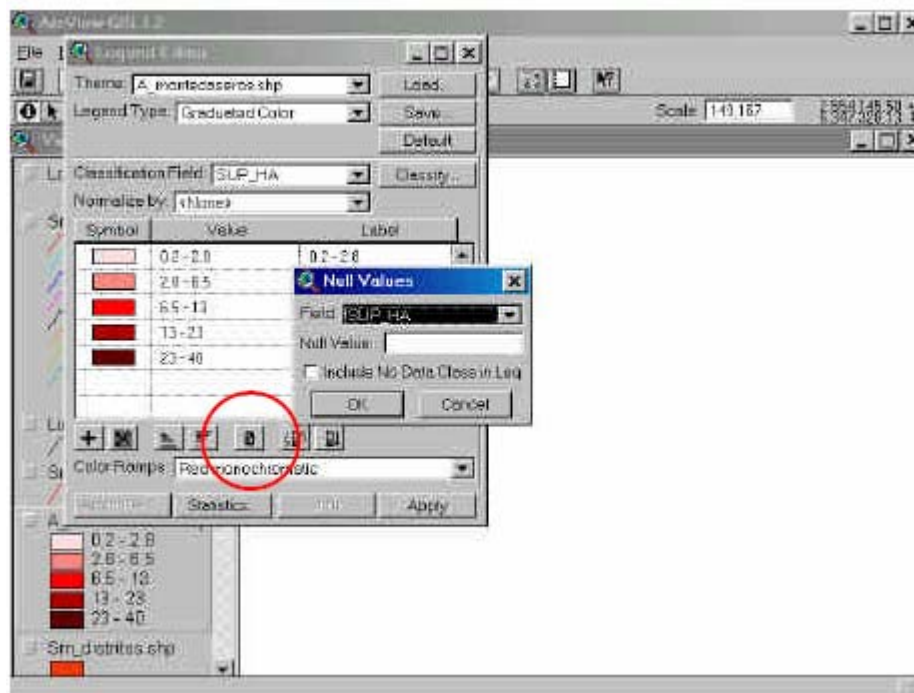
Intervalos iguales: Este método divide el rango de valores de los atributos en rangos de igual tamaño. *

Áreas iguales: Los elementos representados por polígonos son clasificados de manera tal, que el área total de los polígonos en cada clase sea aproximadamente igual. *

Desviación estándar: A los valores se les calcula el promedio, y luego se arman las clases de acuerdo a la desviación estándar (1/4, 1/2, ó 1) de los valores con respecto al promedio. *

Valores nulos: Los valores nulos son aquellos que no se quieren incluir en la clasificación. Hay dos tipos de valores nulos, aquellos inherentes a un formato de fichero de base de datos, como dBase y aquellos que entraron en los datos deliberadamente. ArcView automáticamente descarta cualquier valor nulo asociado con un formato de base de datos.

Los valores nulos que se entraron deliberadamente pueden indicar:- que no hay ningún dato disponible, - que el dato ha sido rehusado o -que el dato no es aplicable a un elemento geométrico en particular. Si un campo de clasificación contiene cualquiera de estos valores deliberadamente nulos, habrá que comunicarle a ArcView si queremos eliminarlos de la clasificación o de la leyenda.*




Si sus valores nulos son un campo en blanco, no teclee nada en la ventana de diálogo.

IV.2 Localización De Elementos Por Sus Atributos

ArcView ofrece varias posibilidades para realizar búsquedas selectivas, para obtener información de elementos con características específicas, etc. En los siguientes ejercicios vamos a conocer alguna de estas posibilidades.

Buscar Elementos Conocidos

Esta herramienta permite buscar elementos conocidos de un tema o capa en particular. Para ello, debemos tener activo el tema que vamos a usar.




-
-
- Al pulsar el botón de búsqueda  aparece un cuadro de diálogo en el que iremos tecleando el nombre (exactamente igual a como está escrito en la tabla del tema)

Recordar que hay que tener activado el tema en cuestión para que ArcView realice esta operación.

Ordenar Los Atributos

Esta herramienta, permite ordenar de mayor a menor y viceversa los registros de un campo seleccionado de un tema.


Esto nos permite rápidamente seleccionar “los 100 más grandes”, “las 15 más alejadas”, etc.

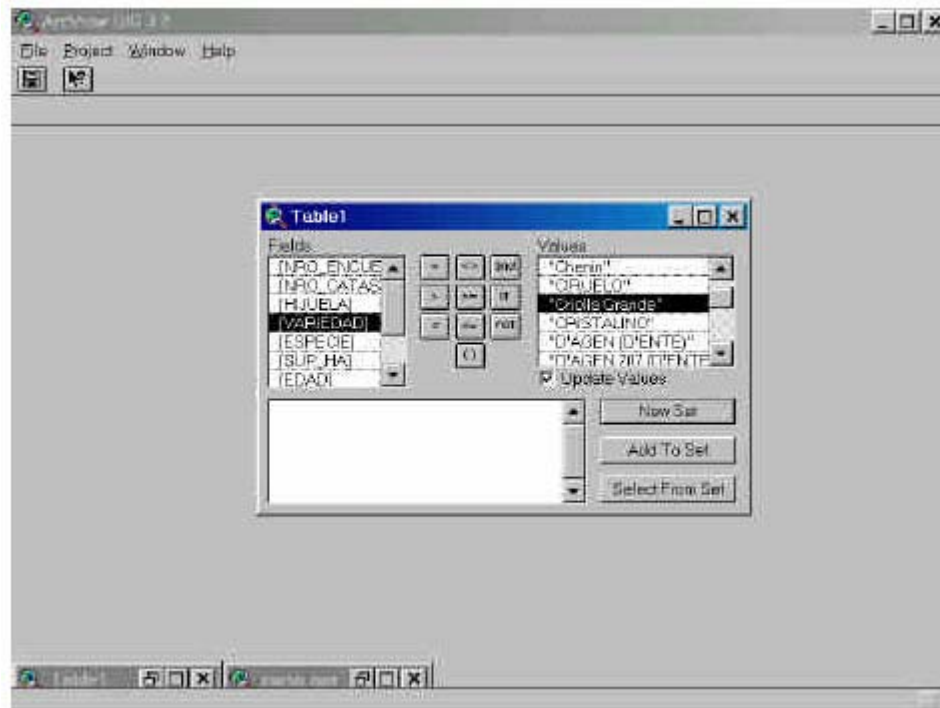
- En la tabla seleccionamos el campo que se va a utilizar para ordenar los atributos.
- Pulsamos sobre el botón  (orden descendente) para que los atributos se ordenen de mayor a menor en ese campo. Con el puntero , y manteniendo pulsada la tecla de mayúsculas, seleccionamos los diez primeros registros de la tabla; en la vista aparecerán resaltados los elementos seleccionados.
- Con el botón  eliminamos la selección.

Localización Con Una Operación De Consulta


Con la operación de consulta es posible definir de forma precisa lo que se desea seleccionar, incluyendo varios atributos, operadores y cálculos.

La consultas son realizadas mediante operadores lógicos, tales como “mayor que”, “menor que”, “distinto a”, etc.

- Activar el tema elegido y pulsar sobre el botón  para que aparezca el cuadro de diálogo que permite construir la expresión de cálculo que se plantea el ejercicio.




En la lista **Fields** hacemos doble click sobre el campo de interés para incorporarlo a la expresión de cálculo; al pulsar sobre el operador también se incorpora a la expresión.


- Pulsar sobre **New Set** y ArcView ejecutará la consulta, mostrando resaltados los elementos que cumplen las dos condiciones, tanto en la vista como en la tabla. A la izquierda de la barra de herramientas de la tabla de atributos se recoge el número de registros que cumplen la condición de búsqueda.
- Utilizar el botón  para eliminar la selección.

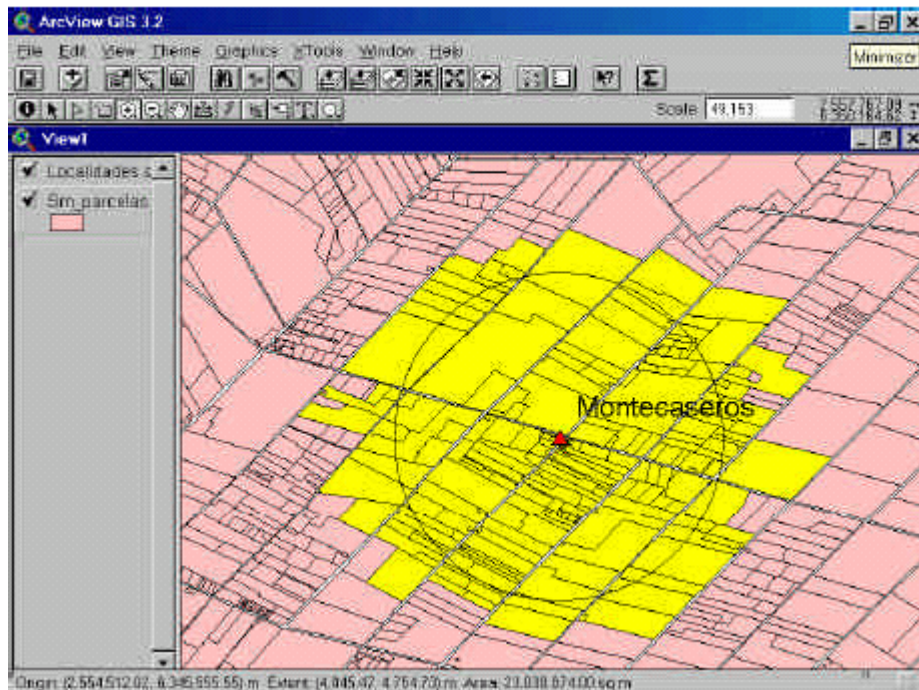
Localización De Elementos Por Consultas Gráficas

Localizar Elementos Cercanos A Un Punto

También podemos seleccionar elementos que se encuentren parcial o totalmente dentro de un determinado radio de distancia.

- En la tabla de materias de la vista, seleccionar el tema que tiene los elementos a seleccionar.
- Desde la barra de herramientas, seleccionar **dibujar círculo**. 
- Colocamos el puntero de cursor, el botón izquierdo presionado, en el lugar desde donde queremos trazar el círculo de influencia. Soltamos el botón en el radio deseado. (En la parte inferior de la pantalla aparecen las medidas del radio que estamos trazando)


- Si queremos darle al círculo un radio predeterminado, debemos seleccionarlo y en el menú Graphics, aplicamos Size and Position.
- Hacemos click en el botón seleccionar mediante una forma 



Si ahora abrimos la tabla de atributos del tema, encontraremos seleccionados los registros que se encuentra parcial o totalmente dentro del círculo.

Localizar Elementos Dentro De Un Polígono

Podemos seguir el mismo procedimiento realizado para construir un círculo de influencia (caso anterior).

- Desde la barra de herramientas, seleccionar *dibujar polígono*
- Sobre el mapa, dibujamos el polígono
- Hacemos click en el botón *seleccionar mediante una forma* 

Crear Un Nuevo Tema Con Los Elementos Seleccionados

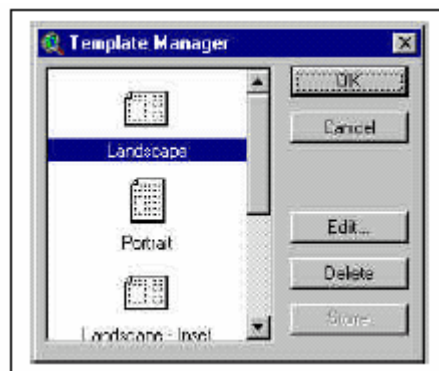
Hay ocasiones en que necesitamos que los elementos seleccionados (puntos, líneas, o polígonos) dentro de un *tema shape*, pasen a formar un nuevo *tema shape*.

- Seleccionar (por cualquier método visto) los elementos que nos interesa que formen un nuevo tema.
- Desde el menú *Theme*, seleccionar *Convert to Shape*.
- Guardamos el nuevo tema en nuestra carpeta de trabajo.
- Agregamos el nuevo tema a la vista.

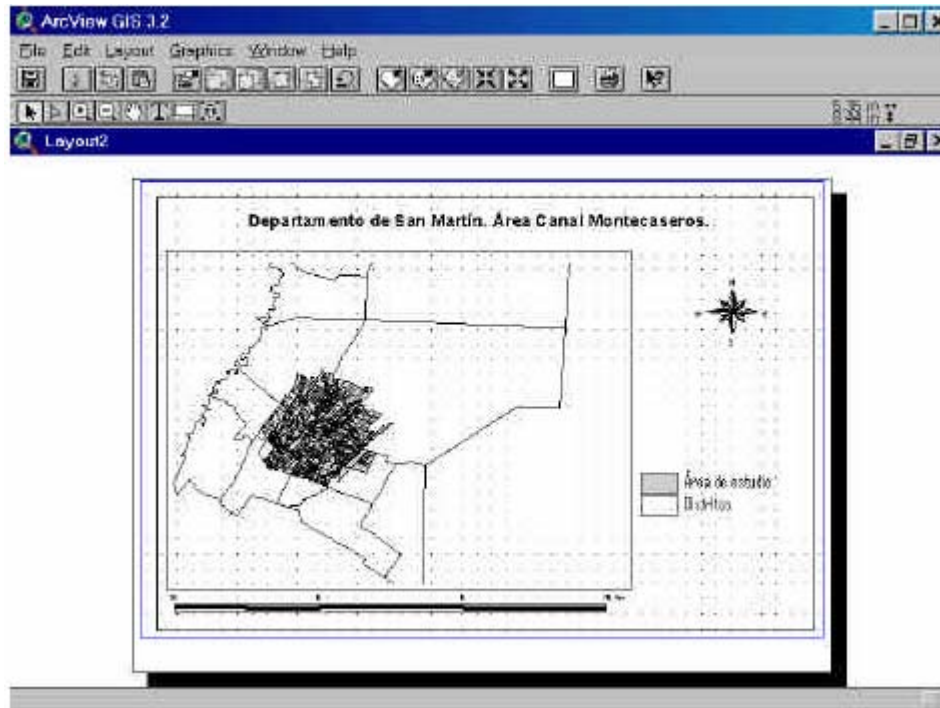
IV.3 Layouts E Impresión De Mapas

Una composición de mapa permite combinar en una hoja de salida todos los elementos que deseamos que aparezcan en el mapa impreso.

- Manteniendo abierta la vista que acabamos de diseñar, vamos al menú View para elegir la opción *Layout*.
- En el cuadro de diálogo que se despliega optamos por utilizar un formato apaisado (“*landscape*”) como plantilla de nuestra nueva composición.



- Pulsar OK y ArcView crea una composición que contiene la vista, el título de ésta, una leyenda que describe todos los temas visualizados en la vista, una escala gráfica y un norte geográfico.



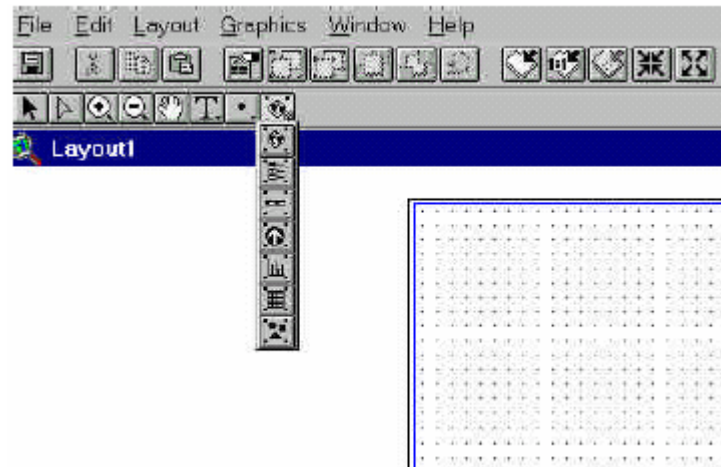
Live Link O Enlace Activo

Es el responsable del enlace dinámico existente entre el documento y su representación en el marco de vista. De esta forma los cambios generados sobre el documento (zooms, desplazamientos, cambios de escala, cambios en la visibilidad de temas) afectarán a la representación en el marco.

Si se desactiva este enlace (esto es, no está marcada su casilla de verificación) no hay comunicación entre el/los documentos y la representación de estos en la composición. Esto significa que esta última no responde a los cambios generados en el documento.*

Añadir Elementos Al Layout

Es posible añadir a nuestro layout uno o varios de los siguientes elementos: mapas, leyendas de mapas, gráficos, barras de escala, tablas, imágenes y objetos.




Seleccionamos la opción que necesitamos del menú desplegable (como aparece en la figura), y sobre la hoja del layout, ubicamos colocamos el elemento elegido.



Título

Por defecto, el título que aparece en la composición es el nombre que se ha dado a la vista; se puede modificar en su contenido y características:

- con el puntero, hacemos doble click sobre el título y, en el cuadro de diálogo que aparece, tecleamos el título del mapa.
- para cambiar el tipo y el tamaño de la letra, seleccionamos de nuevo el título con el puntero (aparecerá entonces enmarcado por cuatro gestores) y buscamos en el menú Windows la opción Show Symbol Windows para que aparezca la ventana de símbolos.

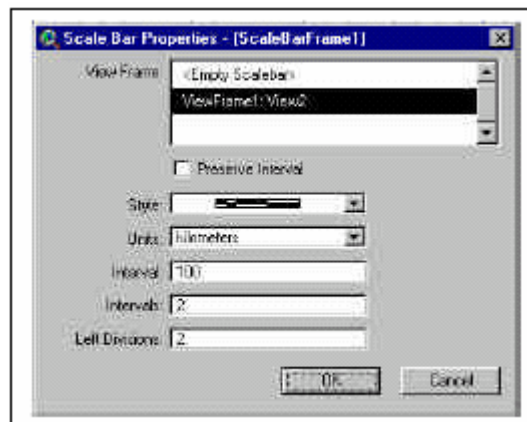
Aquí se puede elegir la fuente y dar un tamaño a la letra del título, así como un color (pulsando sobre el icono , en la lista desplegable Color elegir Text y, a continuación, elegir un color de la paleta).



Escala Gráfica

- el tamaño se puede reducir de forma manual seleccionándola con el ratón y, manteniendo pulsado el botón izquierdo del mismo, arrastrar el cuadro de la escala hasta el tamaño deseado. Al cambiar su tamaño cambia el número de intervalos que se representan en la misma.
- con un doble click sobre la escala aparece un cuadro de diálogo con las propiedades de la misma. Permite elegir entre diversos estilos de barras, unidades de distancia y la proporción numérica que se puede dar a la escala.

Permite elegir entre diversos estilos de barras, unidades de distancia y la proporción numérica que se puede dar a la escala.



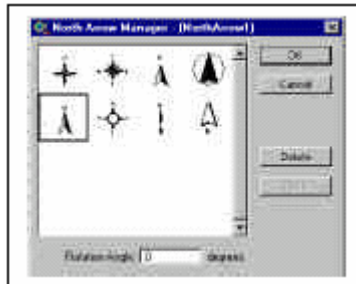
Incorporamos los valores que se recogen en la imagen y pulsamos OK.

- el tipo y el tamaño de la letra que aparece en la escala también puede ser modificado acudiendo a la opción Show Symbol Windows dentro del menú Windows.
- se puede cambiar su posición en la composición seleccionándola y moviéndola con el ratón.

Norte Geográfico


Siempre habiéndolo seleccionado previamente con el ratón:

- Se puede elegir el estilo del mismo; un doble click abrirá una ventana en la que podemos elegir el tipo de símbolo y el ángulo de rotación del mismo sobre la **layout**.




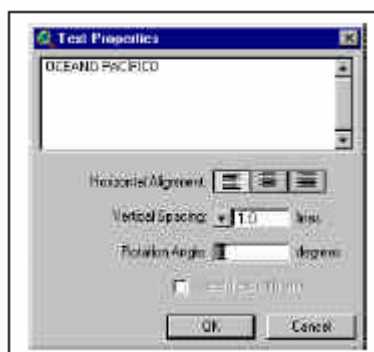
- Cambiar el tamaño manualmente, arrastrando el cuadro en el que se enmarca.
- Cambiar su posición en la composición.

Añadir Textos

La herramienta  permite incorporar texto en la layout; una lista desplegable facilita diferentes estilos de texto.



Con la herramienta  activada, pulsar con el ratón en el lugar donde se desea colocar. En el cuadro de diálogo que se abre tecleamos el texto.



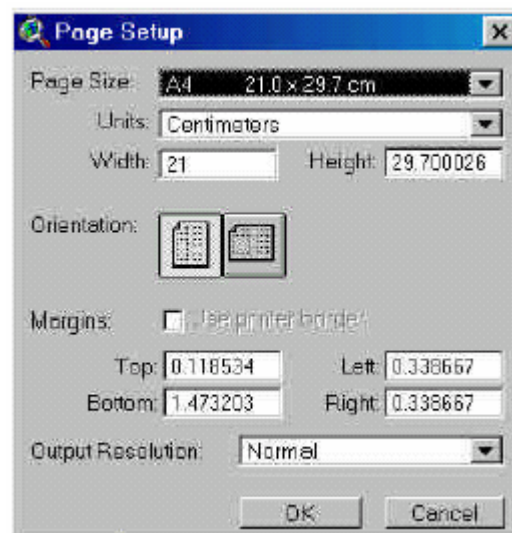
Se puede elegir la alineación del texto (a la izquierda, centrado, a la derecha), el interlineado y el ángulo de rotación que se desea dar.

- Pulsar OK al finalizar y el texto se incorpora a la composición.

- Para cambiar la fuente, el tamaño y el color del texto, éste debe ser seleccionado con el ratón (utilizando el puntero) y activar la opción *Show Symbol Windows* dentro del menú *Windows*.
- Para cambiar la posición de un texto basta con seleccionarlo y desplazarlo manteniendo pulsado el botón derecho del ratón.

Configurar La Página Del Layout

En el menú *Layout*, seleccionar *Page Setup*. Se abrirá la siguiente ventana de diálogo:



Allí, podemos establecer las propiedades (tamaño de hojas, orientación, etc.) de la página donde se imprimirá nuestro mapa.

UNIDAD V. INTRODUCCIÓN RÁPIDA A ARC/INFO

Este capítulo está diseñado para lograr una introducción rápida en el aprendizaje del sistema ARC/INFO, con lo que poder abordar el uso y aplicación de los Sistemas de Información Geográfica.

A lo largo de este tutorial se realizarán una serie de ejercicios con los que se aprenderán las técnicas básicas de los comandos ARC/INFO y AML.

El objetivo principal de estos ejercicios consiste en proveer el entendimiento sobre qué son estas tareas y cómo estas son abordadas con ARC/INFO.

Durante estos ejercicios se utilizarán dos pequeñas bases de datos SIG: **Tooltown** y **Tahoe**.

Configuración Del Entorno De Trabajo.

Para completar los ejercicios de este tutorial es necesario instalar el módulo **Getstart Sample Data** incluido con el software ARC/INFO.

Una vez instalado, necesitaremos crear nuestro espacio de trabajo, un directorio en el cual se ejecutará ArcTools y se salvarán los archivos utilizados. Para crear este directorio se realizarán los siguientes pasos:

- 1.- Doble click en el icono **ArcTools**.
- 2.- Aparece el menú **ArcTools**. Seleccionar **Map Tools** y **OK**.
- 3.- En la ventana **ArcTools**, elegir **Commands** para visualizar la línea de comando **Enter Command**.
- 4.- En la caja de texto **Enter Command** escribir: `&run $AIDATA/getstart/setup.aml`

(figura 1).



Figura 1: Línea de comando para la configuración del entorno

- 5.- Volver a la ventana **ArcTools** y elegir **Workspace**.

6.- De la lista de subdirectorios, seleccionar **gswork** y **OK**.

7.- De la ventana **Arctools** perteneciente al menú **Map Tools** elegir **Quit** y regresar al menú **ArcTools**.

En estos momentos nos encontramos en el espacio de trabajo en el que podremos desarrollar los ejercicios . Si en algún momento salimos de ArcTools, deberemos seleccionar de nuevo el espacio de trabajo la próxima vez que volvamos a entrar para realizar el siguiente ejercicio. Podremos hacerlo seleccionando **workspace** desde la ventana de **ArcTools** en **Map Tools** y eligiendo **gswork**.

V.1 Edición De Un Mapa.

En este ejercicio se editará una capa de un mapa, trabajando con las partes que lo constituyen.

1.- Start Edit Tools.

Del menú **ArcTools** (figura 2), elegir **Edit Tools** y **OK**.



Figura 2: Menú ArcTools

2.- Abrir La Cobertura Tooltown Landuse.

1.- Del menú **Edit Tools** seleccionar **File, Coverage: Open**.

2.- Escribir **\$AIDATA** en la caja de texto **Directory**. **\$AIDATA** es una variable de entorno que nos facilita el acceso al directorio donde guardamos los ejercicios. Seleccionar **atdata** y **tooltown** de la lista de subdirectorios.

3.- Elegir de la lista **Coverages** la línea **landuse**. Aparecerá la lista de clases de características en la ventana **Available features**.

4.- Seleccionar **ARC**.

5.- Pulsar **OK**. Aparecerán dos barras de herramientas para la edición, y la cobertura **landuse** se presentará en el visor **ARCEDIT**.

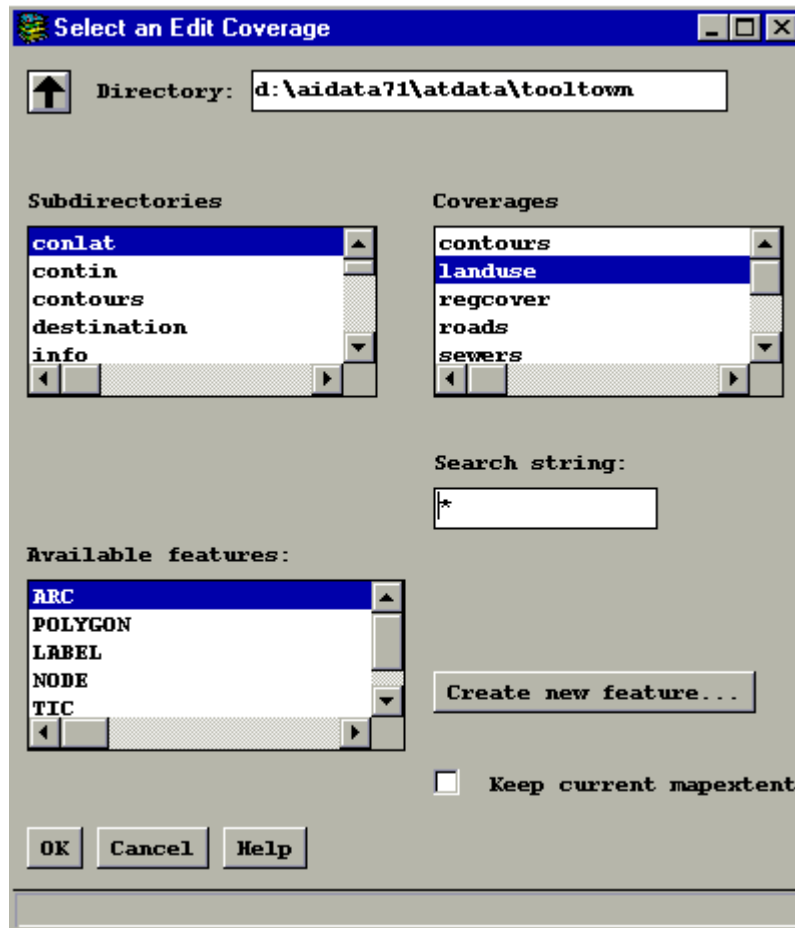


Figura 3: Menú para la selección de coberturas

3.- Zoom Interior En La Cobertura Visualizada.

1.- En el menú **Edit Tools**, elegir **Display, Pan Zoom**. Aparecerá la barra de herramientas para la realización de zooms (figura 4).

2.- Seleccionar el icono **Define cornes**.

3.- Colocar el cursor en la imagen, situándolo en la esquina del área a ampliar.

4.- Dibujar una caja alrededor del objetivo moviendo el cursor.

5.- Pulsar otra vez el ratón para cerrar la caja.



Figura 4: Menú para la realización de Zooms

4.- Añadir Arcos A La Cobertura.

- 1.- Presionar **ADD** de la barra de herramientas **Edit Arcs & Nodes** (figura 5).
- 2.- Activar el visor pulsando en el título de la página.
- 3.- Pulsar la tecla 2.
- 4.- Pulsando 1 se definen los vértices que configurarán la forma del arco.
- 5.- Presionar 2 para terminar el arco. El arco se tornará amarillo.
- 6.- Repetir los pasos del 3 al 5 para añadir los arcos deseados.
- 7.- Pulsar 9 para terminar la sesión de edición.

5.- Seleccionar Un Arco Específico Y Cambiar Su Color A Rojo.

- 1.- De la barra **Feature Selection**, presionar el botón con forma de puntero (primero por la izquierda).
- 2.- Activar el visor pulsando en el título de la página.
- 3.- Pulsar los arcos en blanco a cambiar. El arco se volverá amarillo.
- 4.- Para acabar de seleccionar arcos pulsar la tecla 9.
- 5.- Para cambiar el color de las características seleccionadas, presionar el botón **Prefs** del menú **Feature Selection**.
- 6.- Escribir **red** en el campo de selección de color y OK.

6.- Copiar Arcos.

- 1.- Menú **Edit Arcs & Nodes** (figura 5). Presionar **COPY**.
- 2.- Activar el visor.
- 3.- Pulsar el ratón y arrastrar el arco a otra localización.
- 4.- Presionar el botón **OPPS** del menú **Edit Arcs & Nodes** para cancelar las operaciones de copiado realizadas. **OPPS** reseteará los cambios realizados durante la copia de los arcos.

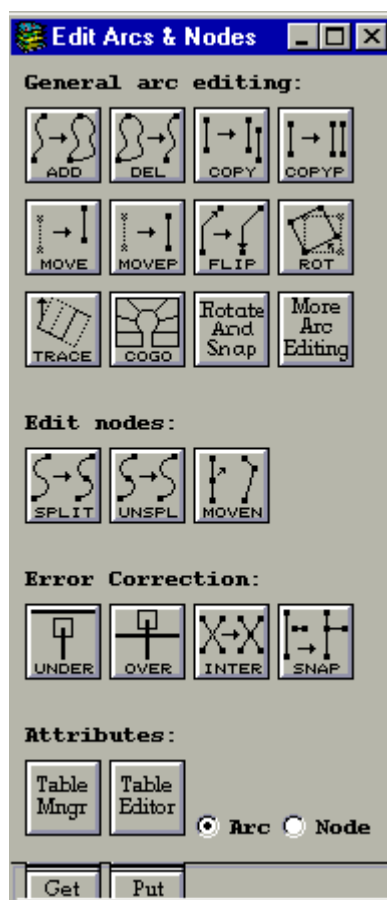


Figura 5: Menú para la edición de arcos y nodos

7.- Cambiar La Forma De Un Arco.

- 1.- Seleccionar un arco con el botón puntero del menú **Feature Selection**.
- 2.- Presionar **More Arc Editing** (figura 6) del menú **Edit Arcs & Nodes**.
- 3.- Presionar **RESHP** para cambiar la forma del arco seleccionado.
- 4.- Activar el visor.
- 5.- Con el botón del ratón, crear un nuevo segmento en el arco pulsando en las localizaciones de los nuevos vértices.
- 6.- Presionar el 9 para que los cambios hagan efecto.
- 7.- Ir al menú **More Arc Editing** y pulsar **Dimiss** para salir.



Figura 6: Menú More Arcs Editing

8.- Configurar El Entorno De Dibujo Para Visualizar Nodos.

- 1.- Pulsar **Edit Tools, Display, Draw env:General**. Aparecerá el menú **General Draw Environment**.
- 2.- Elegir **NODE** de la lista de características de la izquierda. Aparecerá una lista con opciones de dibujo para nodos en la ventana **Drawing**.
- 3.- Elegir **ON** y **PSEUDO** de la lista de opciones **Drawing**. Aparecerán unos pequeños cuadrados blancos.
- 4.- Presionar **Apply** para configurar el entorno de dibujo.
- 5.- Presionar **Dimiss**.

9.- Mover Nodos.

- 1.- Presionar **Select**. Pulsar **MOVEN** del menú **Edit Arcs & Nodes**.
- 2.- Activar el visor.
- 3.- Seleccionar el nodo a mover.
- 4.- Pulsar 4 para indicar que se quiere mover el nodo.
- 5.- Pulsar en la nueva localización. Los arcos unidos al nodo se mueven con él.
- 6.- Repetir los pasos 2 al 4 hasta finalizar los movimientos.
- 7.- Presionar 9 para terminar.

10.- Zoom Exterior Hacia La Extensión Completa De La Vista.

- 1.- Si el menú **Pan Zoom** está cerrado, abrirlo nuevamente seleccionándolo en la opción **View** de **Edit Tools**.
- 2.- Presionar el botón **Full**, representado por un icono con una esfera terrestre. La imagen retornará al tamaño original.

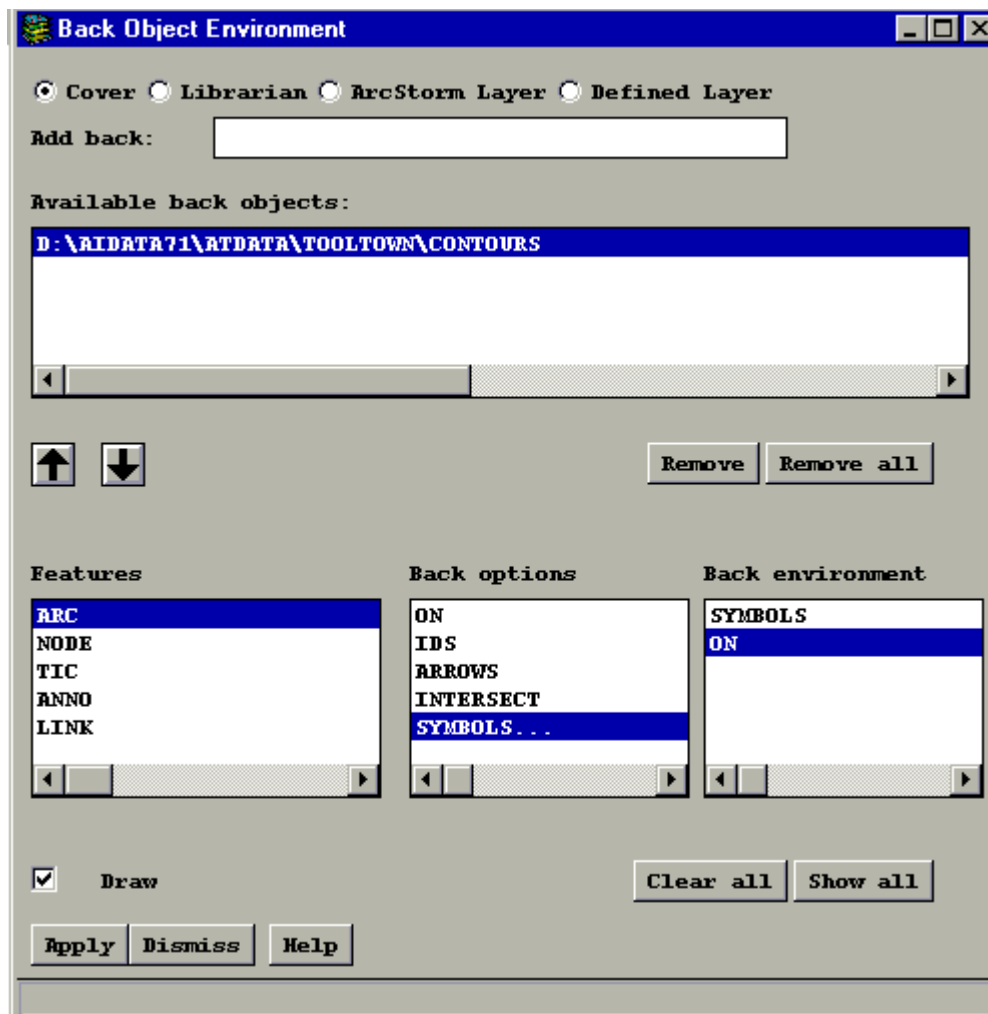


Figura 7: Menú para añadir una cobertura a la imagen

11.- Añadir Una Cobertura De Contorno Elevado Al Fondo De La Imagen.

- 1.- **Edit Tools, Display.** Seleccionar **Back env: General.** Aparecerá el menú **Back Object Environment** (figura 7).
- 2.- Colocar el ratón sobre la caja de texto **Add back.** Pulsar el botón derecho del ratón.
- 3.- Escribir **\$AIDATA.** Seleccionar **atdata** y **tooltown** de la lista de subdirectorios.
- 4.- Elegir **contours** de la lista **coverages** y **OK.**
- 5.- Elegir **ARC** de la lista de características.
- 6.- Elegir **ON** y **SYMBOLS** de la lista **back options.**

7.- Del menú **Drawing options**, seleccionar la línea verde de la lista **Symbols** y **OK**.

8.- Pulsar **Draw** y **Apply**.

9.- Presionar **Dimiss** para salir. En el visor se añadirán líneas de contorno verdes, representando los cambios elevacionales de la capa landuse.

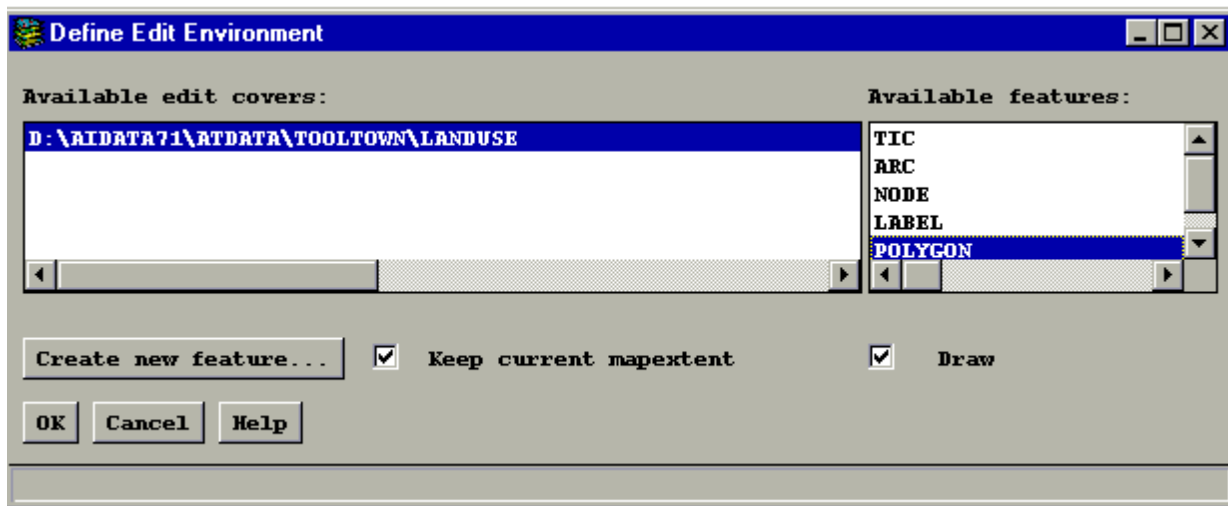


Figura 8: Menú que nos permite seleccionar las entidades a dibujar

12.- Reconstruir La Topología De Un Polígono.

1.- Menú **Edit Tools**. Seleccionar **Tools** y **Topology:Clean**.

2.- Pulsar **Apply** y **Dimiss**.

13.- Cambiar Características Editables De Arcos Y Nodos A Polígonos.

1.- Menú **Edit Tools**. **Edit** y **Change edit feature**.

2.- De la lista de características disponibles seleccionar **POLYGON** y **OK**. El menú **Edit Polygons** aparecerá (figura 9).

De esta manera podremos hacer los cambios deseados en los polígonos al igual que hicimos antes con los arcos y nodos.

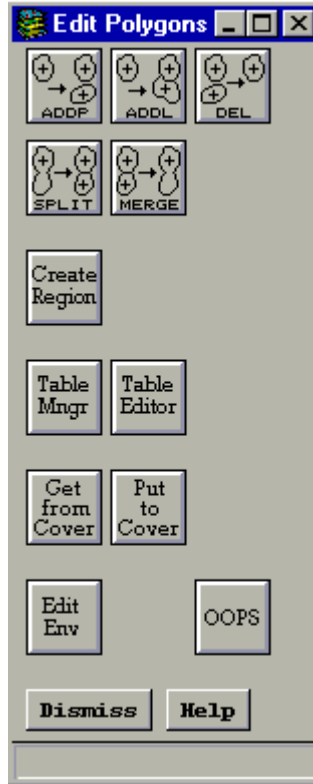


Figura 9: Edición de Polígonos

14.- Añadir Polígonos A Una Cobertura.

- 1.- Del menú de edición de polígonos seleccionar **ADDP**.
- 2.- Pulsar en las localizaciones de los vértices que van a formar parte del polígono.
- 3.- Pulsar 2 para cerrar el polígono.
- 4.- Repetir los pasos del 3 al 4 hasta terminar de añadir todos los polígonos deseados.
- 5.- Pulsar 9 para salir del modo de edición.

15.- División De Polígonos.

- 1.- Del menú de edición de polígonos seleccionar la herramienta **SPLIT**.
- 2.- Mover el cursor y presionar la tecla 2 para comenzar el arco intersección con un nodo.
- 3.- Pulsar la tecla 1 para añadir los vértices que definen la forma del arco.

4.- Pulsar **4** para acabar el arco con un nodo.

16.- Sombrear Polígonos Basados En El Tipo De Uso Del Terreno.

1.- **Edit Tools, Display, Draw env: General.**

2.- De la lista de opciones de dibujo seleccionar **FILL** y **SYMBOLS**.

3.- De la lista Items, seleccionar **SYMBOL**. El item **SYMBOL** contiene los códigos para sombrear los polígonos basados en el tipo de uso del terreno.

4.- Presionar **OK** para aplicar la configuración de símbolos.

5.- Presionar **Apply** en el menú **General Drawing Environment** para redibujar la imagen con los polígonos sombreados de acuerdo al uso del terreno.

6.- Presionar **Dimiss** para salir del menú.

En la nueva imagen, el terreno de color verde claro representa zonas de agricultura, el verde oscuro es bosque, el azul es agua, el naranja zona arada, gris oscuro es zona árida y el gris claro es la zona urbana. Las zonas negras representan los nuevos polígonos, a los cuales no se les han asignado un uso todavía.

17.- Salvar Las Ediciones.

1.- Seleccionar de **Edit Tools** la opción **File**. Pulsar **Coverage: Save as**.

2.- En **Save Coverage as** menú, escribir **editcov** en la caja de texto **SAVE**.

3.- Presionar **Save** para almacenar el nuevo archivo editcov en el directorio gswork.

18.- Acceder A La Tabla De Atributos De Los Polígonos (PAT).

1.- Seleccionar algunos polígonos usando la herramienta **Feature Selection**.

2.- En el menú **Edit Polygons**, pulsar **Table Editor**.

3.- Mirar los atributos de las características seleccionadas presionando el botón **List** del menú **Table Editor**.

4.- Presionar **Quit** para abandonar la tabla de atributos.

5.- Presionar **Dimiss** para cerrar el menú **Table Editor**.

En el campo **LU-CODE** podemos ver el uso del terreno. En otros podemos consultar el coste por hectárea, el área, etc..

19.- Salir Del Menú **Edit Tools**.

1.- En **Edit Tools**, pulsar **ArcTools** y **Quit** para volver al menú de **ArcTools**.

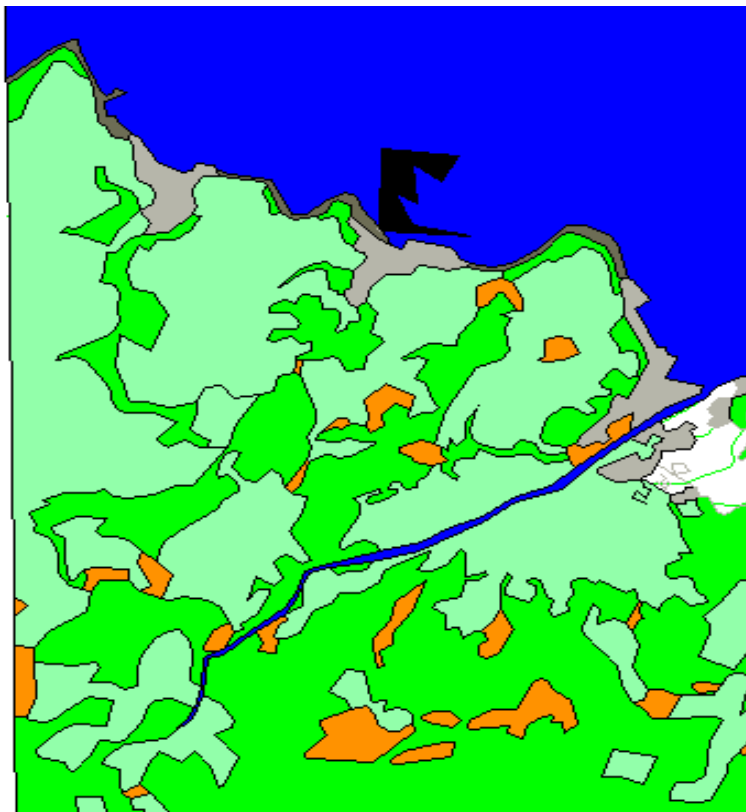


Figura 10: Aspecto final de la edición

V.2 VISUALIZANDO Y CONSULTANDO COBERTURAS

En este ejercicio vamos a visualizar un mapa y a extraer de él información útil para nosotros. ARC/INFO organiza la información espacial en capas de características con conjuntos de atributos comunes. Los atributos llegan a ser tan importantes como la localización o la forma. Algunos de estos atributos son la profundidad, edad, la contaminación, etc.

1.- Start Map Tools.

Desde el menú **ArcTools**, seleccionar **Map Tools** y presionar **OK**.

2.- Abrir el espacio de trabajo y crear una nueva vista.

1.- Seleccionar **View, Open workspace**.

2.- Borrar la caja de texto **directory** y escribir en ella **\$AIDATA**. Elegir **atdata** de la lista de subdirectorios.

3.- Seleccionar **tahoe** en **Select workspace** y **OK**. Los menús **Theme Manager** y **Add New Theme** aparecerán.

Vistas y Temas. En **ArcTools**, podemos visualizar una o más capas de información geográfica, o temas, en una vista. Los temas contienen información sobre una característica espacial como los ríos o parcelas de terreno de una región particular. Cada tema tiene información sobre qué cobertura usar y cómo dibujar las características en la cobertura.

3.- Especificación Del Suelo Y De Los Temas De Las Parcelas Para La Vista.

1.- Menú **Theme Manager** (figura 11). De la lista de temas, seleccionar **soil** y presionar **Edit**. El menú **POLY Theme Properties** aparece. Este menú permite seleccionar los símbolos usados para representar las características del tema, en este caso, polígonos de suelo.

2.- Menú **POLY Theme Properties**, seleccionar **SOIL#** de la lista **Attribute**. Presionar **Symbolset**. El menú **Symbolset** aparecerá.

3.- Descender en la lista de archivos y seleccionar **colornames.shd**.

4.- Presionar **OK** en ambos **symbolset** y en el menú **POLY Theme Properties** para configurar las elecciones.

5.- De la lista **Themes**, elegir **parcel** y presionar **Edit** en el menú **Theme Manager**.

6.- Seleccionar **BEDROOMS** de la lista de atributos del menú **Theme Properties** y **OK**.

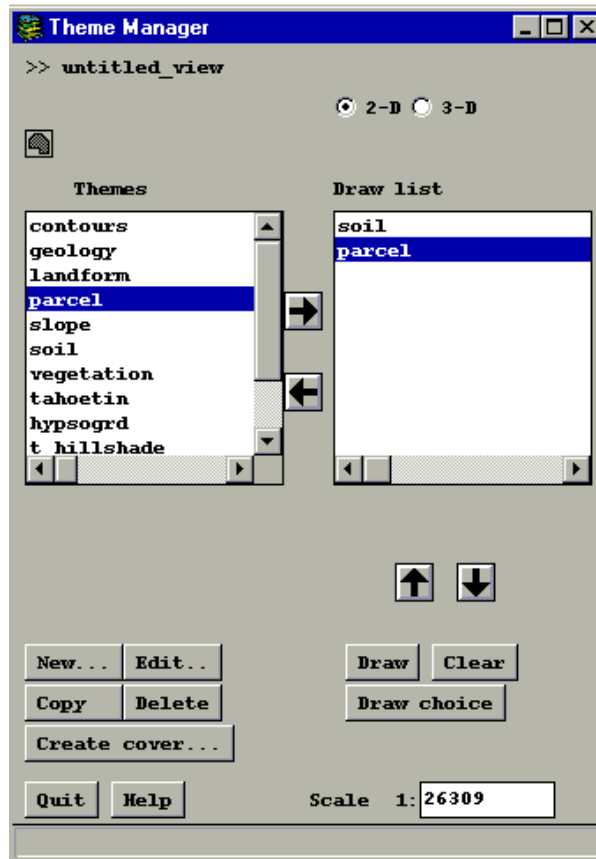


Figura 11: Menú para la selección de temas

4.- Dibujar Los Temas Seleccionados.

- 1.- Seleccionar de la lista de temas **soil** y presionar el botón con la flecha derecha para moverlo a la lista **Draw**.
- 2.- Pulsar el botón **Draw** para dibujar todos los temas que hay en la lista. Los temas son dibujados en el orden en que se encuentran en la lista.
- 3.- Presionar **Clear** para borrar los gráficos de la pantalla.
- 4.- Pulsar **soil** en la lista **Draw** y presionar **Draw choice** para dibujar solo el tema seleccionado.

5.- Salvar La Vista.

1.- Menú **Map Tools, View, Save as**.

2.- En la caja de texto **Name** del menú **Save as**, reemplazar **untitled_view** por **my_view** y presionar **OK**. Desde ahora tenemos disponible esta vista en el directorio en el que lo hemos almacenado.

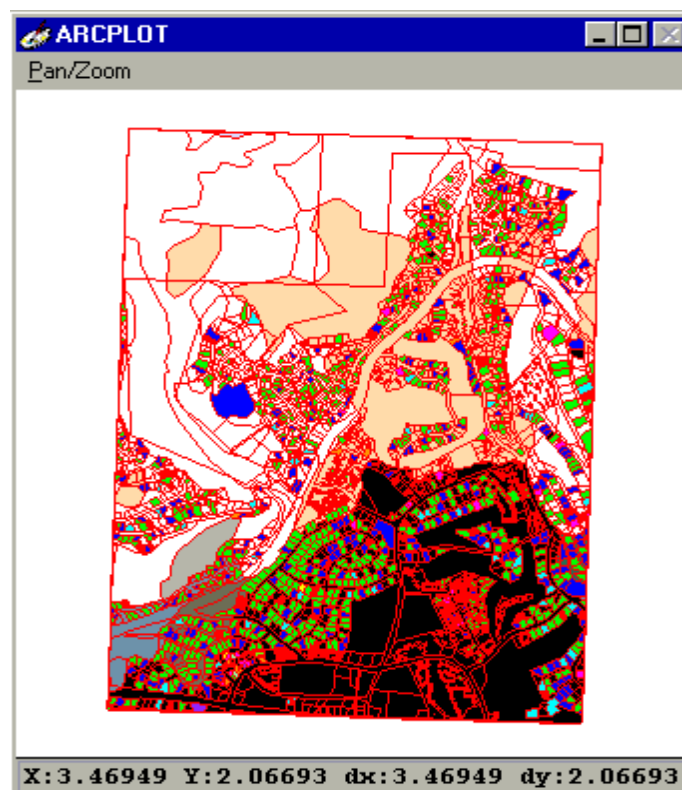


Figura 12: Vista de la cobertura dibujada tras la selección.

6.- Zoom Interior A Nuestra Vista.

1.- Del menú **Map Tools**, seleccionar **View** y **Pan/Zoom**. Aparecerá la tabla de herramientas para los zooms (figura 13).

2.- Seleccionar **zoom** interior. Esta herramienta está representada por un icono con cuatro flechas que convergen hacia el centro.

3.- Colocar la cruz sobre la pantalla. Colocar la cruz en el lugar del mapa donde realizar el zoom. Presionar el 9 para salir del modo zoom. Para volver al tamaño original, pulsar el icono con la esfera terrestre.

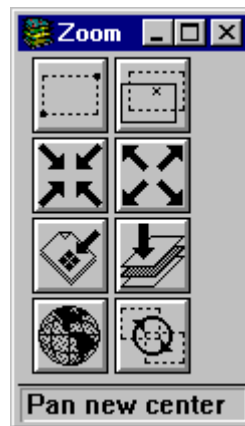


Figura 13: Menú para la realización de zooms

7.- Seleccionar Características Y Consultar Sus Atributos.

1.- Menú **Theme Manager**, de la lista de temas seleccionar **parcel**.

2.- De la ventana **View** del menú **Map Tools**, seleccionar **Tools** (figura 14). Aparecerá una barra con nueve herramientas. Pulsando el botón derecho sobre ellas podemos identificar su función.

3.- Seleccionar **Spatial Selection** para abrir el correspondiente menú.

4.- Presionar el botón puntero.

5.- Colocar la cruz sobre las parcelas que queremos seleccionar. Pulsar 9 para salir del modo de selección.

6.- Presionar **List** y aparecerá la lista con los datos de las parcelas consultadas. Para salir pulsar **Quit**.

7.- Presionar **All** del menú **Spatial Selection**, entonces ir al menú **Theme Manager** y seleccionar **Draw** para restaurar la vista original.

8.- Presionar **Pan new center** en la barra de **Zooms** y seleccionar una nueva localización para centrar nuestra vista en otro punto.

9.- Pulsar 9 para finalizar.

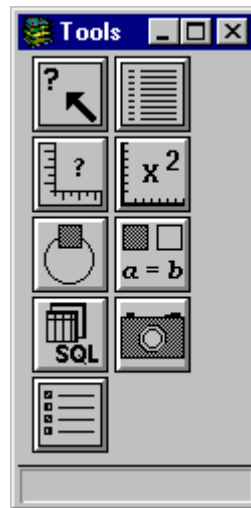


Figura 14: Menú Tools

8.- Seleccionar Y Consultar Características En Un Radio De 300 Metros.

1.- En el menú **Spatial Selection**, seleccionar **Within**.

2.- En la caja bajo el icono **Select by circle**, escribir **300** en lugar del asterisco. La unidad de medida en el conjunto de datos Tahoe es el metro.

3.-Presionar **Select by circle**.

4.- Utilizar las barras cruzadas para seleccionar el centro del círculo.

5.- Mirar en el menú **Spatial Selection** cuantas parcelas están incluidas en el círculo de las 3.179 que forman el total en esta cobertura.

6.-Pulsar **Draw selected** para resaltar las parcelas seleccionadas en color amarillo.

7.- Pulsar botón **List** en la barra **Tools** para ver los atributos de los polígonos. Pulsar **Quit** para cerrar la ventana.

8.- Presionar **Dismiss** en el menú **Spatial Selection**.

9.- Seleccionar Parcelas De Acuerdo Al Tamaño.

Suponemos que queremos consultar parcelas que tienen más de un cuarto de acre.

1.- En el menú **Tool**, seleccionar **Logical**.

2.- Construimos una expresión para seleccionar parcelas con más de un cuarto de acre. Realizaremos la operación de la siguiente forma:

: ACRES > .25

3.- Presionar **Apply expression**. ARC/INFO seleccionará las parcelas dentro del círculo que tienen una extensión mayor a 0.25 acres.

4.- Presionar **Draw select only** en el menú **Logical Expression**. El visor dibujará las parcelas que cumplan los requerimientos deseados, tanto en localización como en tamaño.

5.- Presionar **List** para ver los atributos de las parcelas seleccionadas. Pulsar **Quit** para cerrar la lista.

6.- Presionar **Dismiss** para salir del menú **Logical Expression**.

10.- Apertura Y Exploración De La Vista Tridimensional De Las Parcelas De Terreno Tahoe.

1.- Menú **Map Tools**. **View** y **Open**.

2.- De la lista **Views**, seleccionar **ta3_view**. Presionar **OK**. ARC/INFO cargará y dibujará una vista tridimensional de Tahoe con las fronteras de las parcelas en rojo.

3.- Pulsar **View** y **Orient camera**.

4.- Presionar el botón **Advanced** del menú **Camera Orientation**.

5.- Cambiar la perspectiva pulsando el botón con una flecha en el sentido de las agujas del reloj. Esto posicionará la cámara a la derecha de la posición original.

6.- Presionar **OK** en ambos menús **Camera Orientation**. Entonces presionar **Draw** en **Theme Manager**. La vista de Tahoe se modificará.

11.- Cerrar La Vista Y Salir De ARC/INFO.-

- 1.- Presionar **Quit** en el menú **Theme Manager** para cerrar la vista.
- 2.- En **ArcTools**, presionar **Quit**. En el menú **ArcTools** pulsar **Quit**.

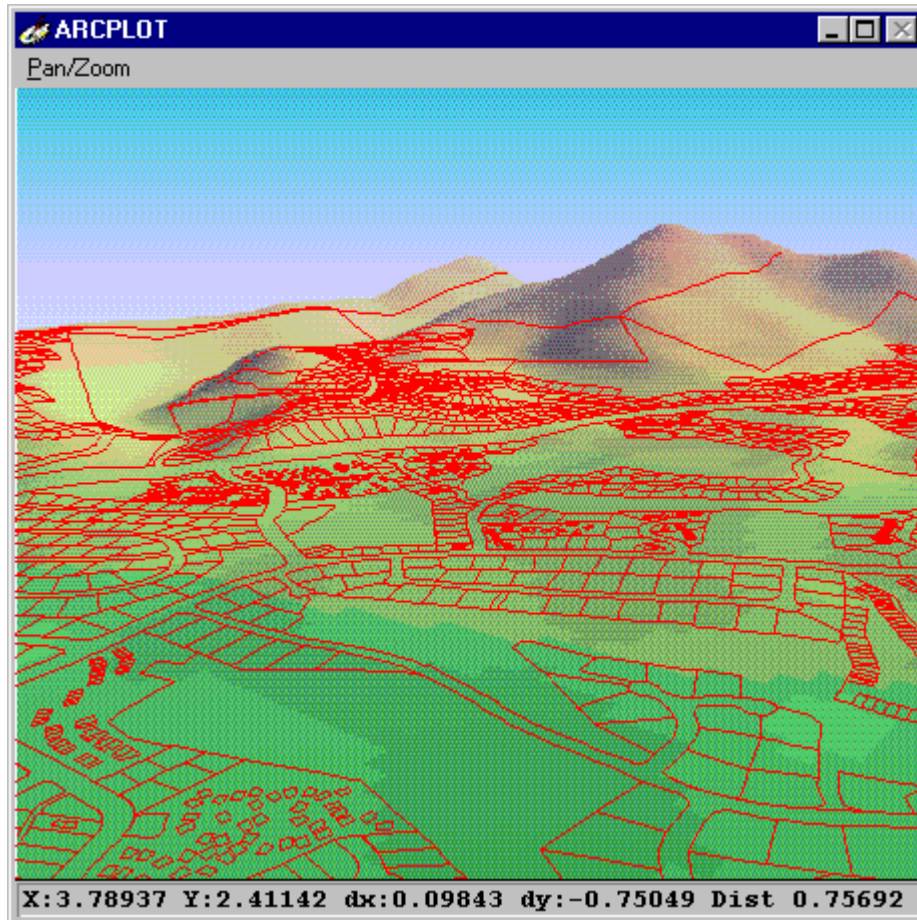


Figura 15: Vista 3D de la parcela de terreno Tahoe

V. 3 CREACIÓN DE MAPAS E IMPRESIÓN

Una de las tareas más gratificantes que podemos realizar con los SIG es crear nuestro mapa e imprimirlo. En este ejercicio se añadirán objetos cartográficos, tales como leyendas, barras de escala, etc.

1.- Configurar El Fondo De Pantalla En Color Blanco.

- 1.- En Windows NT, ir a la carpeta **Panel de Control, System** (figura 16).
- 2.- Buscaremos la información sobre las variables de entorno.
- 3.- Escribir **CANVASCOLOR** en la caja de texto Variable.
- 4.- Escribir **WHYTE** en la caja de texto que está debajo de la anterior.
- 5.- Presionar botón **Establecer** y **Aceptar**.

2.- Arrancar ArcTools y volver al espacio de trabajo gswork.

- 1.- Hacer doble click en el icono **ArcTools**.
- 2.- Elegir **Map Tools** y **OK**.
- 3.- De la ventana deslizante **ArcTools**, seleccionar **Workspace** y elegir **gswork. OK**.

3.- Crear Un Nuevo Mapa Con Una Presentación Personalizada.

- 1.- En **Map Tools**, seleccionar **Map, New**. El menú **Select a Template Layout** aparecerá (figura 17).
 - 2.- Presionar botón **Custom**.
 - 3.- En el menú **Page Properties** (figura 18), elegir **(8.5 x 11)** para seleccionar el tamaño de página y letra. Las unidades vienen dadas en pulgadas.
 - 4.- Cambiar la opción **Orientation** a **Landscape** y **OK**. Aparecerán menús que serán usados más adelante. Con esta acción hemos colocado los límites de la página.
-
-

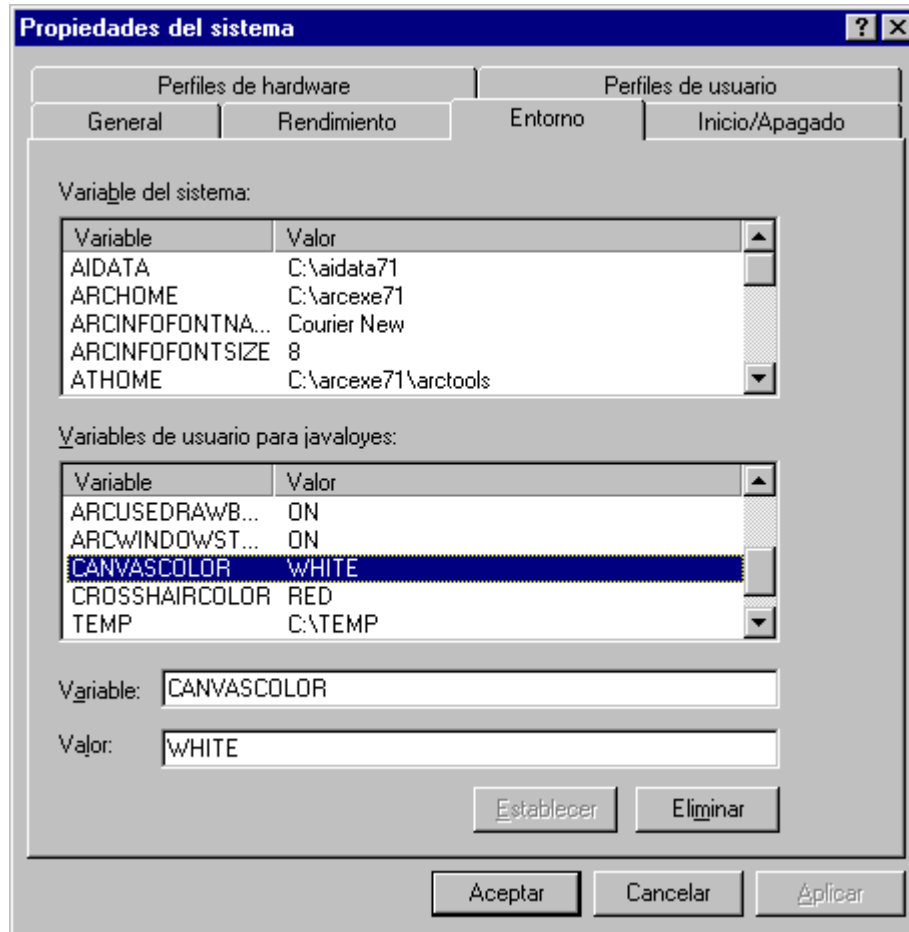


Figura 16: Configuración de la variables de entorno

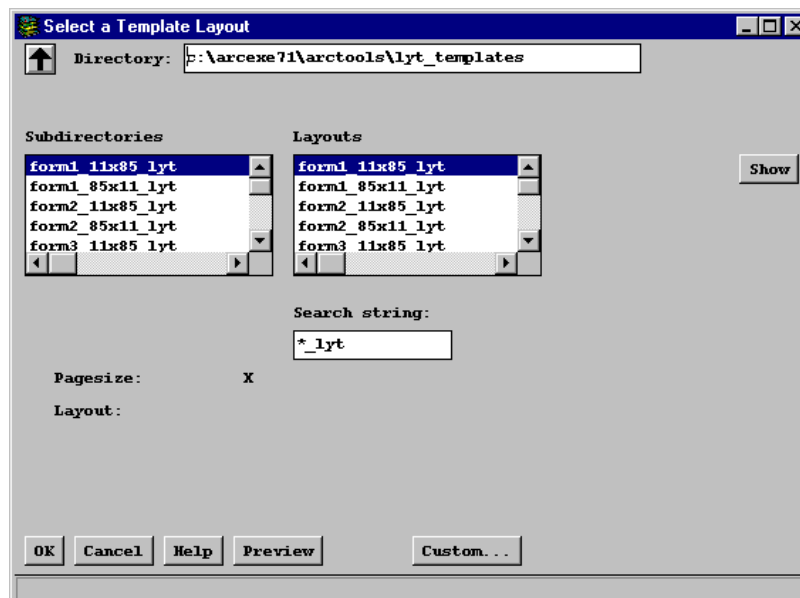


Figura 17: Personalización de la presentación

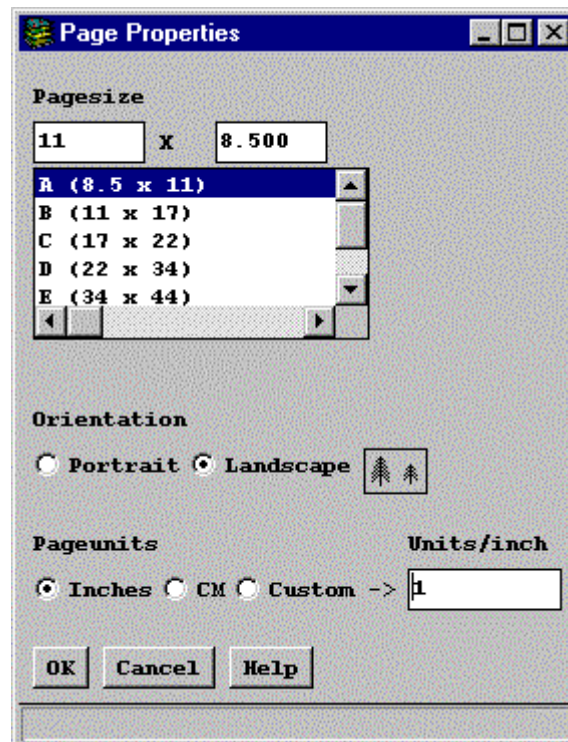


Figura 18 : Propiedades de la página

4.- Configurar El Entorno De Dibujo.

- 1.- En la opción **Map** de **Map Tools**, seleccionar **Snap to grid**.
- 2.- En el menú **Snap to grid**, cambiar **Grid Snap** a **ON**. Con esto colocaremos una rejilla (invisible) que nos ayudará a alinear todos los objetos que usemos en nuestro mapa.
- 3.- Presionar **OK** para abandonar el menú.



Figura 19: Colocación de la rejilla

5.- Especificar El Objeto A Visualizar.

- 1.- En el menú **Add New Object** (figura 20), elegir **View** de la lista **Map objects**. Aparecerá el menú **View Properties** (figura 22).
- 2.- Colocar el cursor sobre el campo en blanco **View file** y pulsar el botón derecho del ratón. Aparecerá el menú de selección de vista (figura 21).
- 3.- Escribir **\$AIDATA** en la caja de texto **Directory**. Elegir **atdata** y **tahoe**.
- 4.- De la lista de vistas, seleccionar **bds_view** y **OK**.
- 5.- Marcar **Auto scale** en el menú **View Properties** para ajustar la vista a nuestra vista.
- 6.- Pulsar el botón de barras cruzadas que está debajo de **Frame** y dibujar una caja alta a la izquierda de la página.
- 7.- Apuntar el valor contenido por **Final scale factor**. Este valor será usado más tarde en el ejercicio.
- 8.- Presionar **Preview** para ver los resultados y **OK** para aplicar las propiedades y abandonar el menú. La vista mostrará las parcelas de Tahoe sombreadas de acuerdo al número de habitaciones.

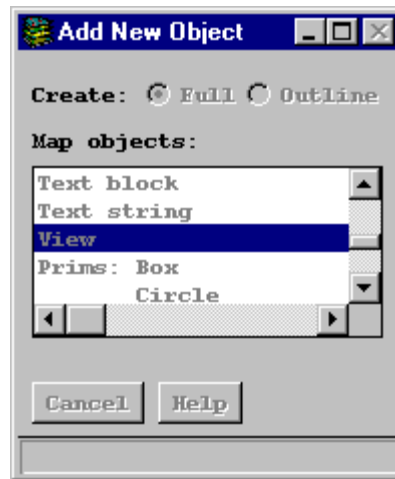


Figura 20: Seleccionamos View

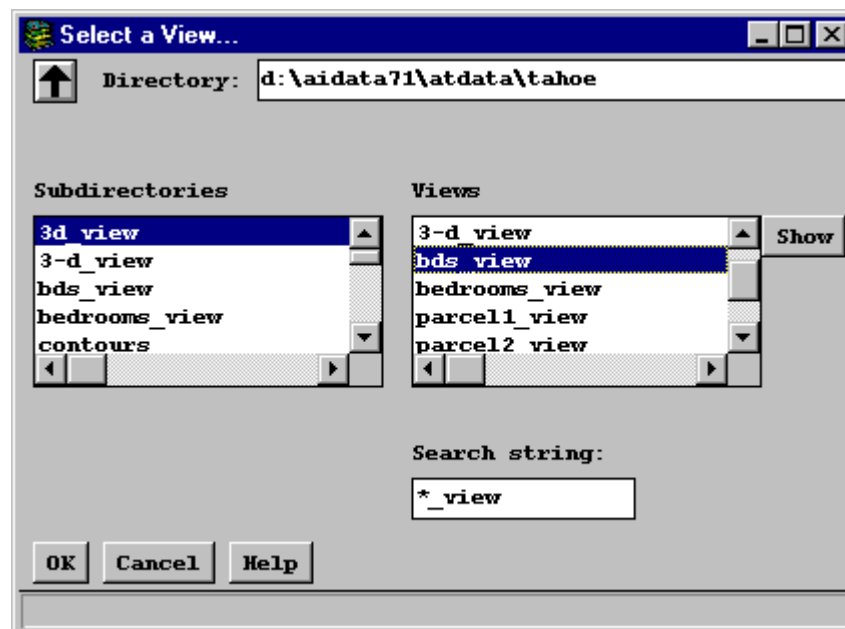


Figura 21: Selección de la vista.

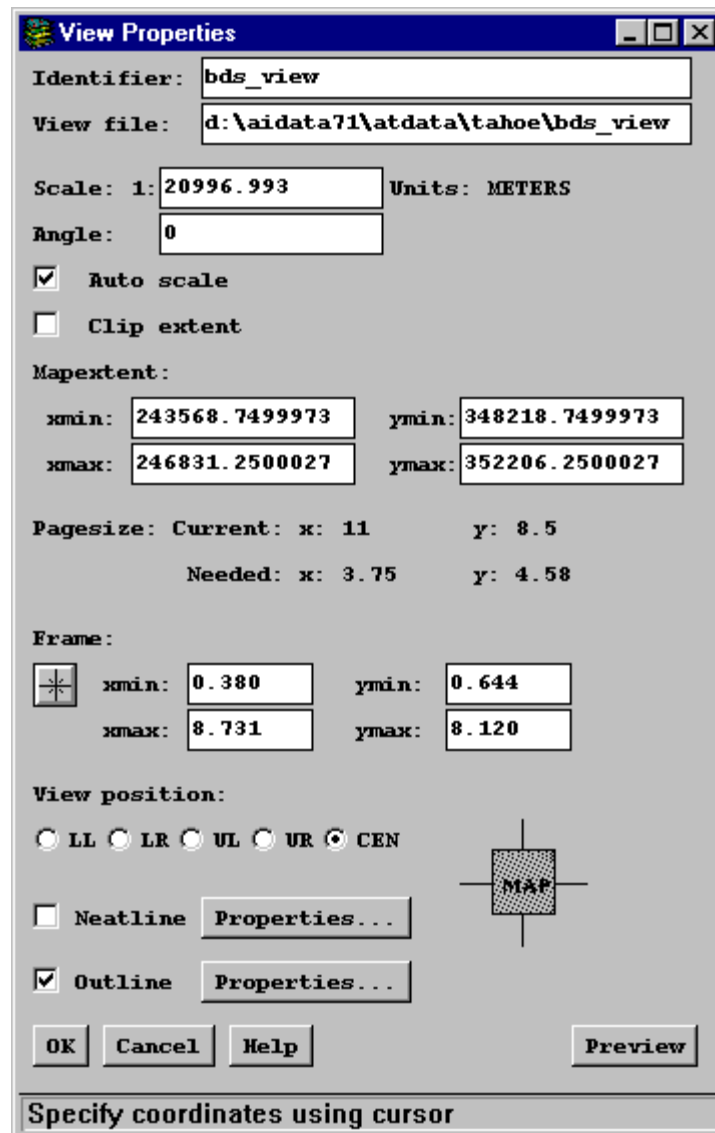


Figura 22: Menú View Properties

6.- Dar Al Mapa Un Título.

- 1.- Seleccionar del menú **Add New Objects** la opción **Text string**. Aparecerá el menú **Text String Properties**.
- 2.- Cambiar el campo **Identifier** de **text** a **title**.
- 3.- Escribir **Parcelas de Terreno Tahoe** en la caja de texto **String**.

4.- Presionar **Symbols Properties** (figura 24), cambiar el color del texto a **red** y el fondo a **24, Omega** y **blod**. Presionar **OK**.

5.- En el menú **Text String Properties** (figura 23), pulsar en botón de barras cruzadas. Colocar la cruz a la derecha del mapa y en la zona de arriba. Si fuese necesario reubicar el título volver a presionar el botón de barras cruzadas y repetir la operación.

6.- Presionar **OK** para aplicar los cambios.



Figura 23: Configuración del título

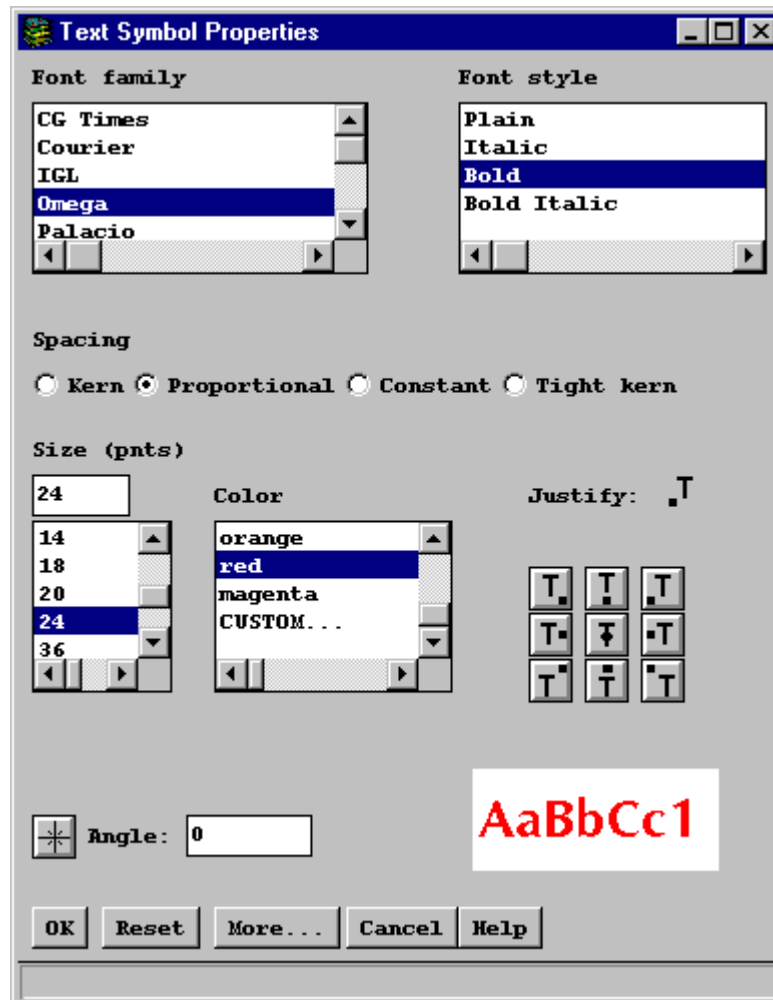


Figura 24: Propiedades del texto

7.- Crear Una Leyenda.

1.- En el menú **Add New Object** seleccionar **Key**. La opción Key colocará una leyenda que ayudará al lector a identificar los símbolos usados en el mapa.

2.- En la caja de texto **View**, pulsar el botón derecho del ratón. Aparecerá un menú con la indicación **file path bds_view**. Click en **file path** para configurar el archivo de la vista. Presionar **OK**.

3.- Presionar el botón de barras cruzadas para colocar la leyenda realizando una caja bajo el título antes colocado.

4.- Presionar **OK** para aplicar las propiedades seleccionadas.

8.- Añadir Puntos Cardinales.

- 1.- Elegir **North arrow** de la lista **Add New Object**. Aparecerá el menú **North Arrow Properties** (figura 25).
- 2.- De la lista de tipos de estrellas, seleccionar el tipo **12**.
- 3.- Seleccionar el color de la estrella.
- 4.- Presionar el botón de barras cruzadas para colocar el objeto.
- 5.- Presionar **OK**.

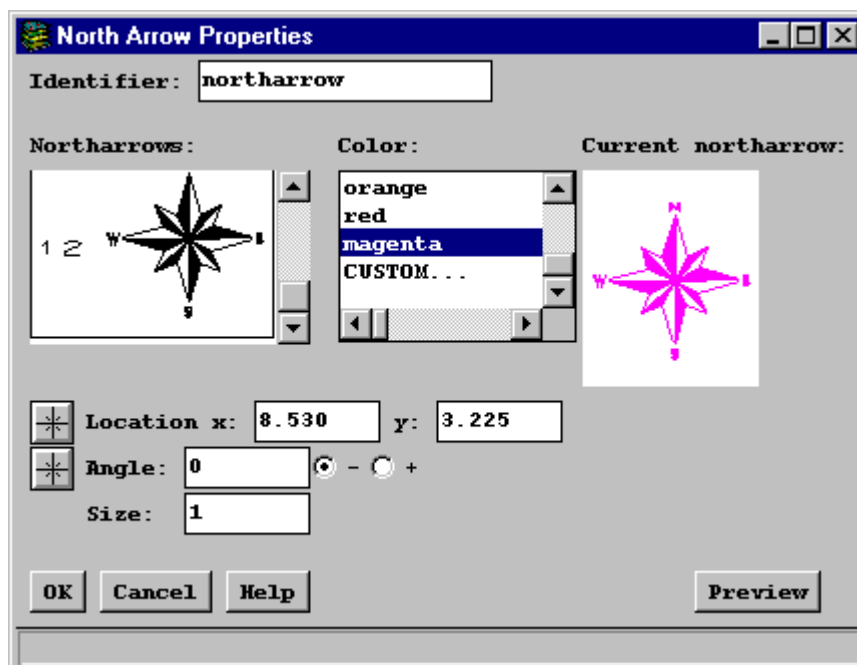


Figura 25: Colocación de Puntos Cardinales.

9.- Añadir Una Barra De Escalas.

- 1.- Elegir **Scale bar** de la lista **Add New Objects**. Una barra de escalas es un elemento que indica la relación entre las distancias en el mapa y las reales.
- 2.- En el menú **Scale bar Properties** (figura 26), escribir la escala actual, que es la anotada en el ejercicio anterior. Cambiar las unidades a **meters**. Cambiar **Starting point** a **500**. El intervalo a **500**. El **ending point** a **1000**.
- 3.- Colocar la escala en la zona de objetos cartográficos utilizando las barras cruzadas.
- 4.- Presionar **OK** para aplicar y abandonar el menú.

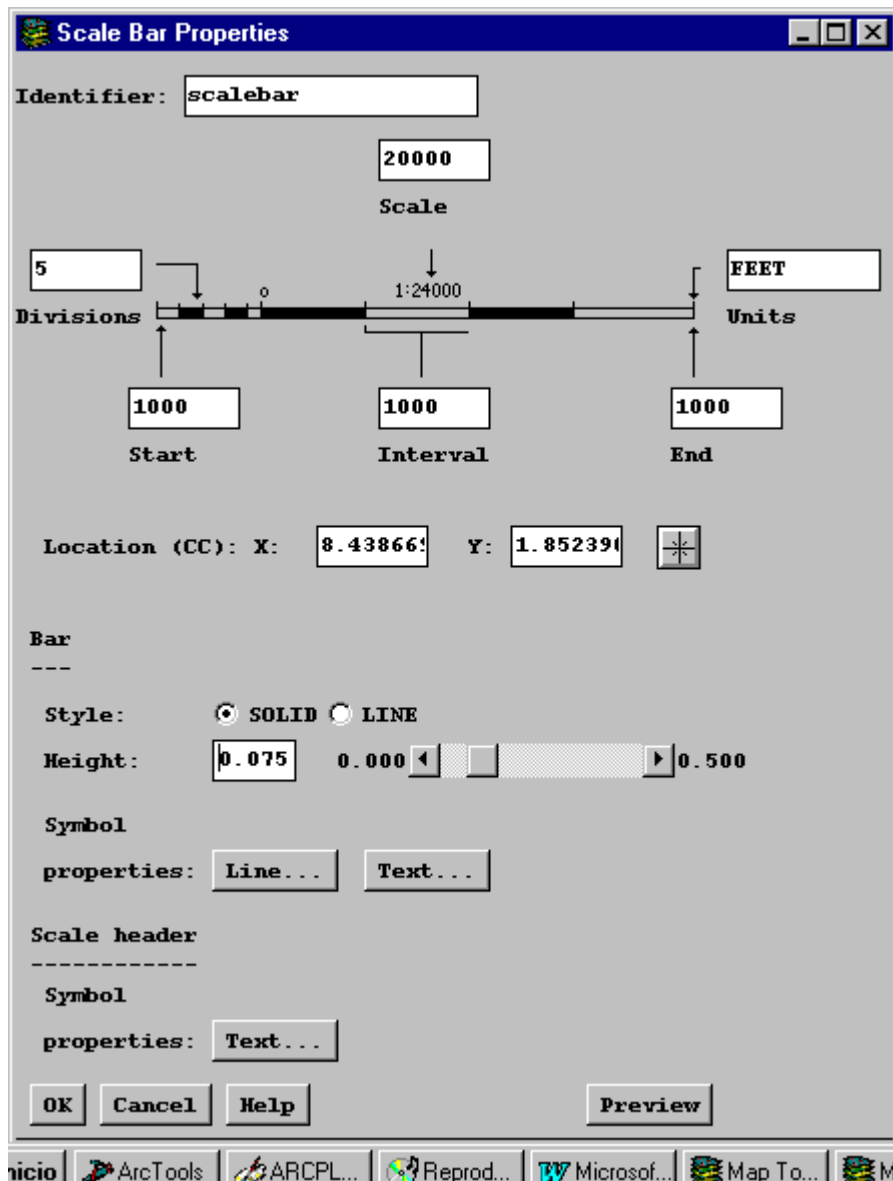


Figura 26: Configuración de la Barra de Escalas

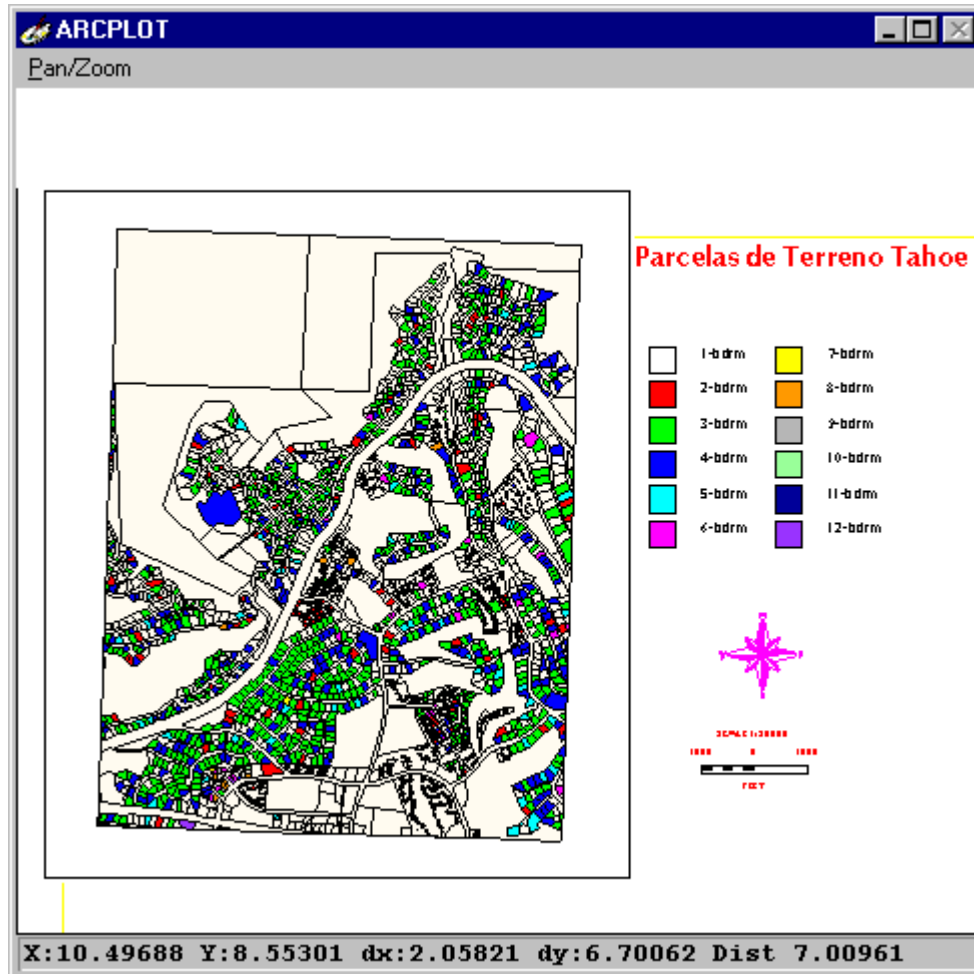


Figura 27: Resultado final de la composición

10.- Salvar La Nueva Disposición Del Mapa.

1.- De la opción **Map** de **Map Tools**, elegir **Save as**.

2.- Escribir **ex3_lyt** en la caja de diálogo **Name**. La extensión **_lyt** permite a ARC/INFO reconocer rápidamente las composiciones hechas con mapas y otros objetos.

3.- Presionar **OK** para salvar y salir del menú.

11.- Imprimir El Mapa.

- 1.- De la opción **Map** de **Map Tools**, seleccionar **Create metafile**. El menú **Metafile** aparecerá.
- 2.- Usar por defecto **Windows metafile**.
- 3.- Otra vez en **Map**, pulsar **Plotting** para someter al archivo gráfico a la impresora seleccionada en el sistema. Aparecerá el menú **Plotting utilities**.
- 4.- Escribir el nombre del fichero en la jaca de texto **Metafile**, este es **ex3_lyt.wmf**.
- 5.- Presionar **Submit plot**. Aparecerá el menú **Select Destination**. Seleccionar la impresora.

12.- Cerrar El Mapa.

Presionar **Quit** en el menú **Map Object Manager**.

V.4 ANÁLISIS ESPACIAL

En este ejercicio, vamos a determinar las zonas forestales que rodean a las carreteras existentes. Para ello, usaremos un mapa con los usos del terreno y otro con las carreteras. La combinación de ambos nos dará la solución que buscamos. Trazaremos una zona de 100 metros alrededor de las carreteras.

1.- Configuración Del Espacio De Trabajo.

En esta ocasión vamos a utilizar otro método para la determinación del espacio de trabajo así como para arrancar la aplicación.

Iniciar el programa **Arc** utilizando el icono oportuno. Aparecerá una pantalla de texto con el prompt **Arc:**.

Escribir: **Arc: &WORSPACE c:\aidata71**

2.- Arrancar El Sistema De Menús En ARC/INFO.

1.- Escribir **Arc: &RUN INTRO 9999**

El número 9999 indica el número del terminal desde el que se inicia la sesión. Para estos ejemplos usaremos por defecto este número.

2.- El programa **ARC PLOT** comenzará y el menú principal aparecerá en la pantalla. Este se llama **Understanding GIS** y consta de las siguientes opciones: Análisis, Dibujo, Consulta, Selección, Estadísticas y Salir. Los menús **Draw Tool** y **Pan/Zoom Tools** (figura 28) aparecerán automáticamente a un lado de la ventana gráfica.

3.- Dibujar Y Consultar Los Contenidos De La Cobertura Landuse.

1.- Usar **Draw Tool** para dibujar la cobertura **Landuse**. De entre las opciones **Draw** o **Label**, seleccionar **Draw**. Marcar el recuadro **Landuse**. La cobertura **Landuse** será dibujada en la pantalla, indicando el color de cada parcela el uso de la misma (figura 29).

2.- Para listar los atributos de las distintas parcelas (representadas por polígonos), seleccionar **Query** del menú principal y seleccionar **Landuse** del menú **Query Tool**.

3.- Mover las barras cruzadas hacia una de las zonas forestales (verdes) y seleccionarla. La selección de una zona nos devolverá una lista con los atributos de dicha zona. Para cerrar la lista de atributos presionar **Quit**. Para cerrar el menú **Query Tool** pulsar **Dimiss**.

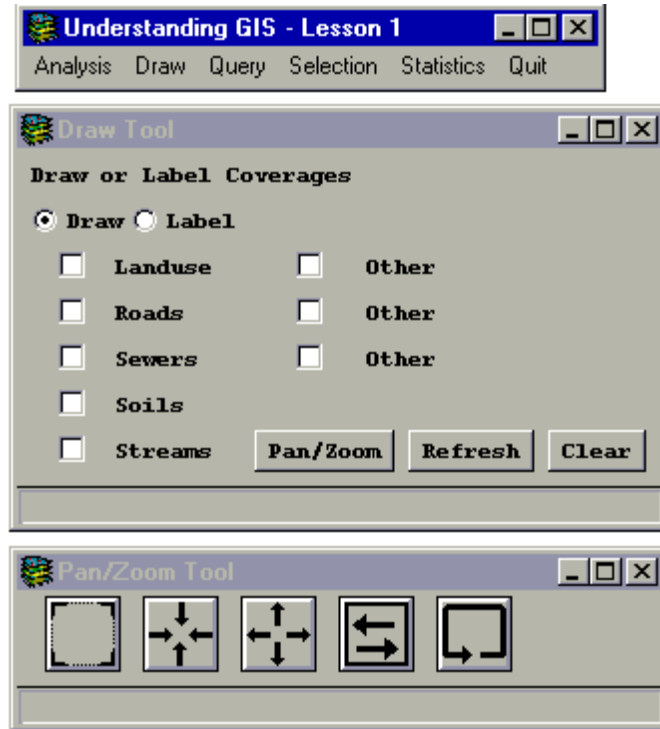


Figura 28: Menús para la realización de tareas

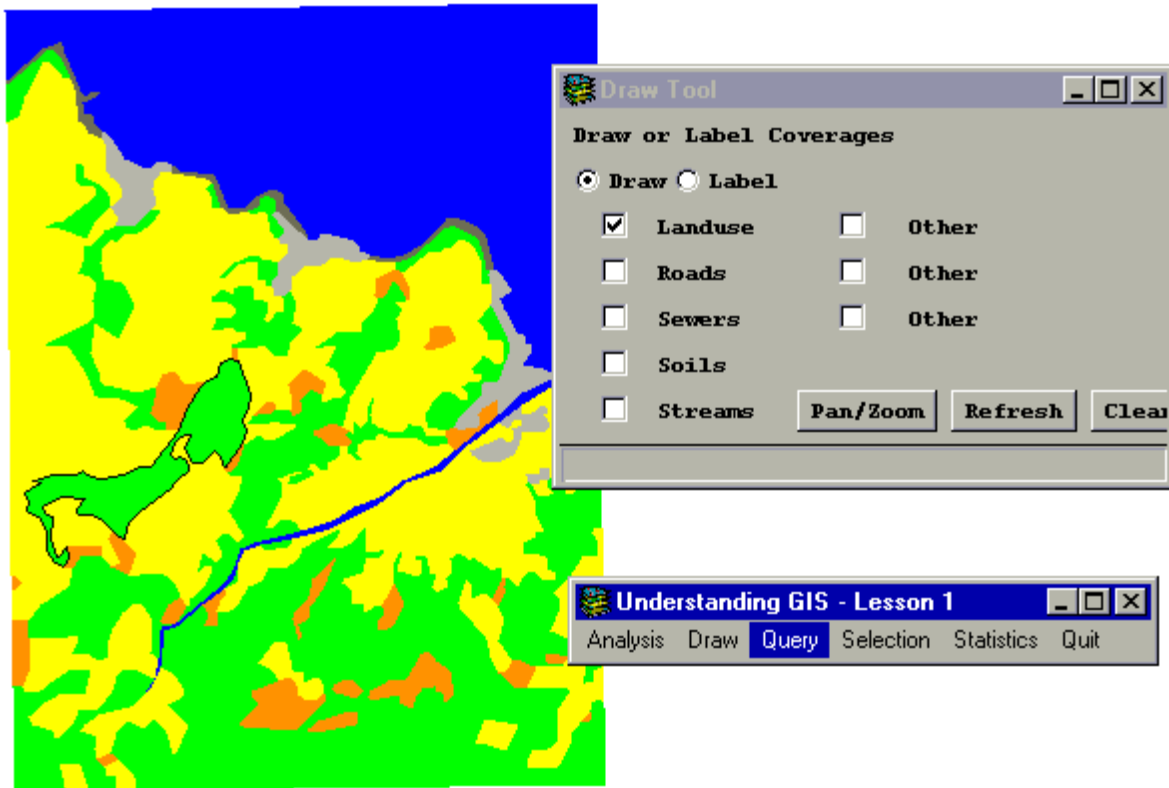


Figura 29: Consulta de los atributos de una parcela forestal

4.- Seleccionar Y Dibujar Los Polígonos Forestales De La Cobertura Landuse Junto Con Las Carreteras De Cobertura Roads

1.- Presionar **Selection** del menú principal. Aparecerá el menú **Selection Tool**. Seleccionar la cobertura **Landuse** y el atributo **Forest** únicamente. Pulsar **Select**. La pantalla de borrará y aparecerá un nuevo dibujo, el cual solo incluye las zonas seleccionadas. Cerrar **Selection Tool** presionando la cruz de la zona superior derecha (figura 30).

2.- En el menú **Draw Tool**, seleccionar también la cobertura **Roads**. Las carreteras aparecerán en la pantalla, superpuestas a las parcelas.

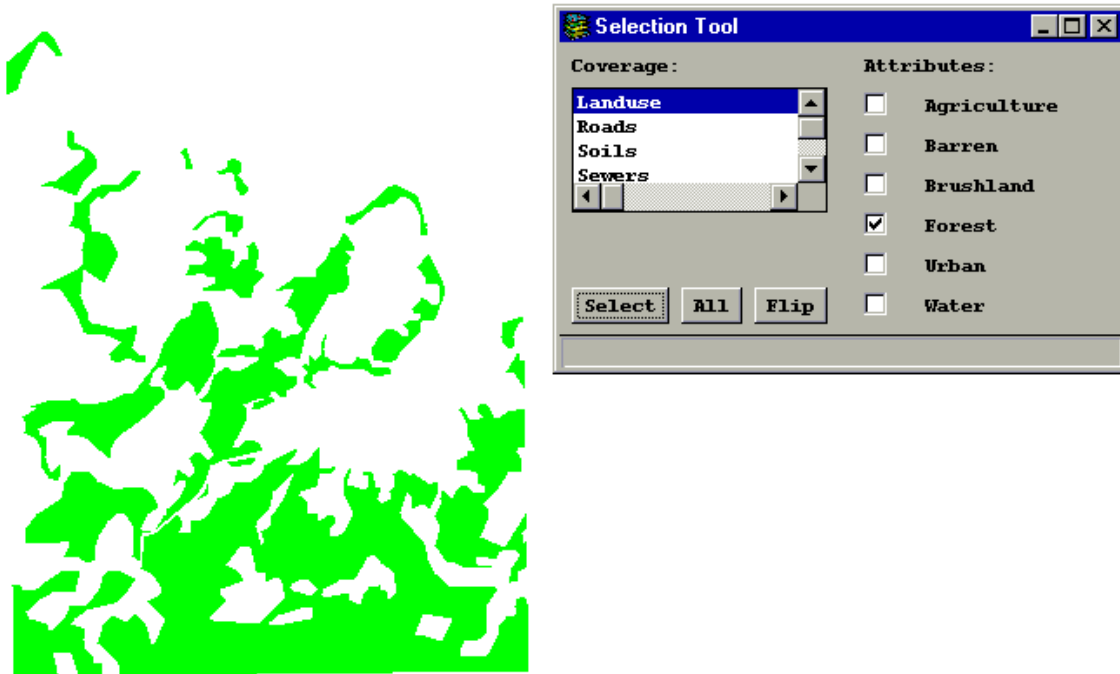


Figura 30: Dibujo de las zonas forestales

5.- Crear Una Zona Acotada De 100 Metros De Anchura Alrededor De Las Carreteras.

1.- Del menú principal, seleccionar **Analysis** y después **Buffer**.

2.- Del menú **Buffer Tools** (figura 31), seleccionar **Roads** y escribir **100** en el campo distancia. **OK**.

3.- ARC/INFO creará una nueva cobertura llamada BUFRO100. Presionar **Cancel** en el menú **Buffer Tool** y volver al menú **Draw Tool**.

4.- De las opciones del menú **Draw Tool** seleccionar **Other**, la cual los llevará al directorio donde ARC/INFO guardo BUFRO100. Aparecerá el menú **Draw Other Coverage**. Seleccionar **bufro100** con **Default Symbology** y presionar **OK** (figura 33).

La cobertura seleccionada aparecerá en pantalla sobre la cobertura de las parcelas.

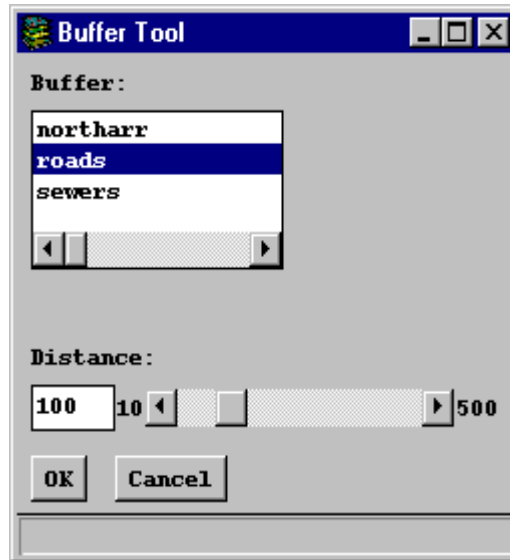


Figura 31: Menú para la realización de áreas de influencia

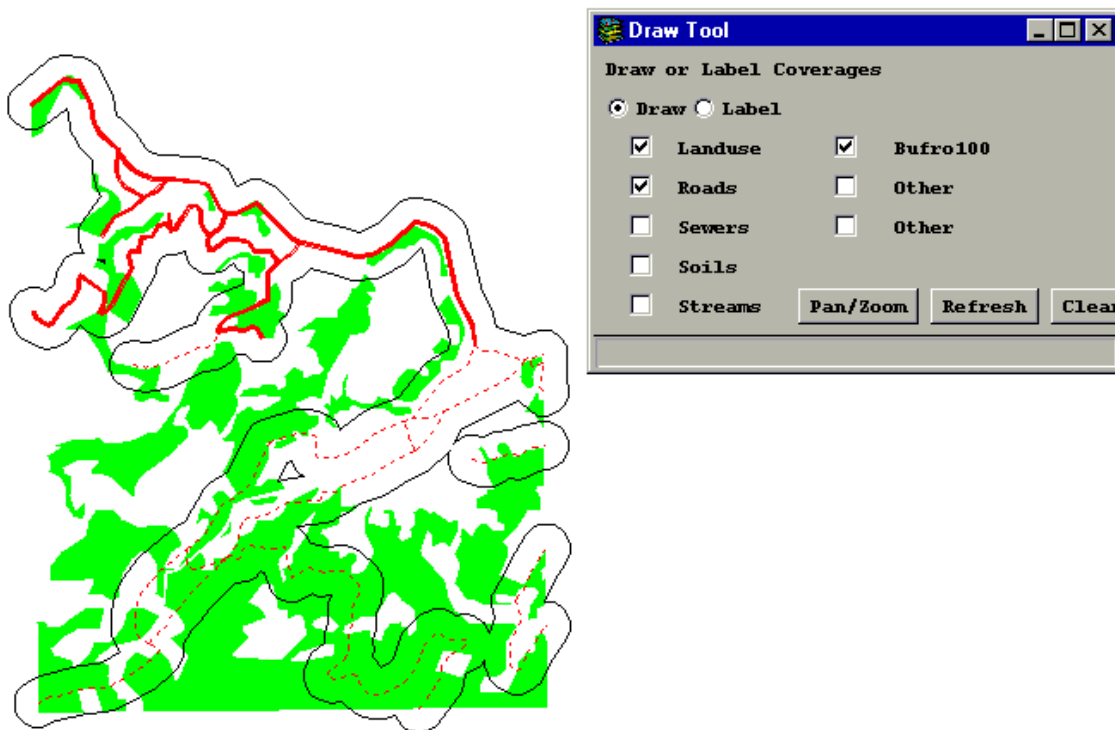


Figura 32: Mapa con el área de influencia

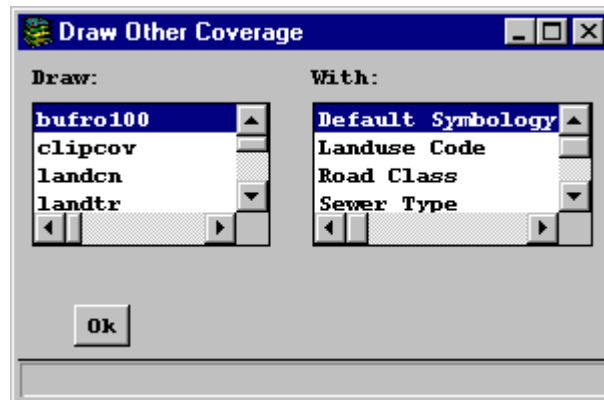


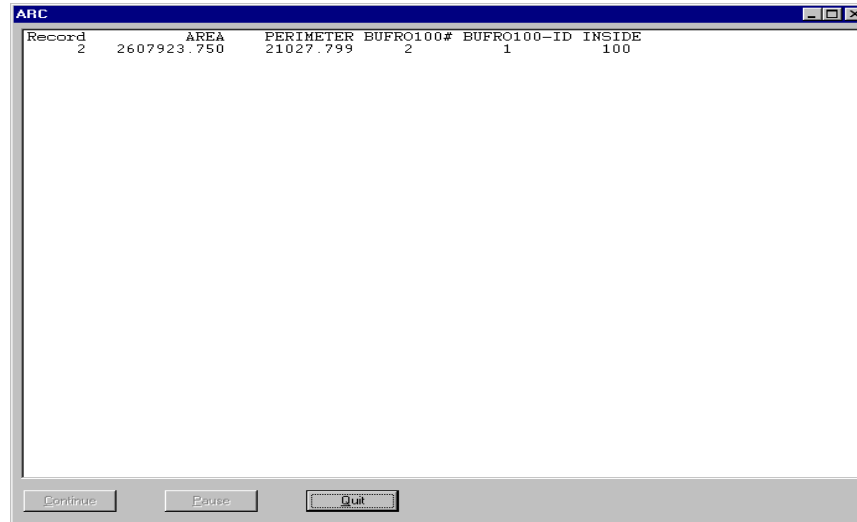
Figura 33: Menú para la selección de otra cobertura

6.- Combinación De Varias Coberturas.

En el siguiente paso vamos a combinar la cobertura Landuse con la Bufro100, de manera que se visualicen solo las parcelas forestales dentro de la zona acotada.

1.- Seleccionar **Query** del menú principal. Del menú **Query Tools**, seleccionar **Bufro100**. Usar las barras cruzadas para seleccionar un punto del mapa. Aparecerá la lista de los atributos del polígono seleccionado (figura 34). Podemos comprobar que el atributo **INSIDE** tiene valor 100, lo cual indica que se encuentra dentro del perímetro de las carreteras. En caso contrario, este valdría 1.

2.- Pulsar **Quit** para cerrar la lista de atributos y **Dismiss** para el menú **Query Tool**. Ir al menú **Draw Tool** y presionar **Clear**.



Record	AREA	PERIMETER	BUFRO100#	BUFRO100-ID	INSIDE
2	2607923.750	21027.799	2	1	100

Figura 34: Lista de los atributos de la parcela seleccionada

7.- Superponer Coberturas Landuse Y Bufro100 Usando La Operación De Intersección.

- 1.- Del menú principal seleccionar **Analysis** y **Overlay**.
- 2.- Del menú **Analysis Tools** (figura 35), seleccionar **Intersect**, **landuse** y **bufro100**. Presionar **OK**.
- 3.- ARC/INFO creará automáticamente la intersección en un archivo llamado **INLANBUF**. Presionar **Cancel** en **Analysis Tool**. Ir al menú **Draw Tool** y seleccionar **Other**.
- 4.- En el menú **Draw Other Coverage** (figura 38), seleccionar **inlanbuf** con **Landuse Code** y presionar **OK**.
- 5.- En el menú **Draw Tools**, añadir **Roads**.
- 6.- Del menú principal, seleccionar **Query** para abrir el menú **Query Tool** (figura 36).
- 7.- Consultar una de las zonas forestales (verdes) de la cobertura **Inlanbuf**. En la lista de atributos podemos observar datos de las dos coberturas superpuestas. Presionar **Quit** y **Dimiss** para abandonar el menú **Query Tool**.
- 8.- Para visualizar las zonas forestales dentro del perímetro de 100 metros, presionar la opción **Selection** del menú principal. Aparecerá el menú **Selection Tool**. Seleccionar

Inlanbuf como cobertura y Forest como atributo a visualizar. Presionar **Select**. Cerrar el menú **Selection Tool**.

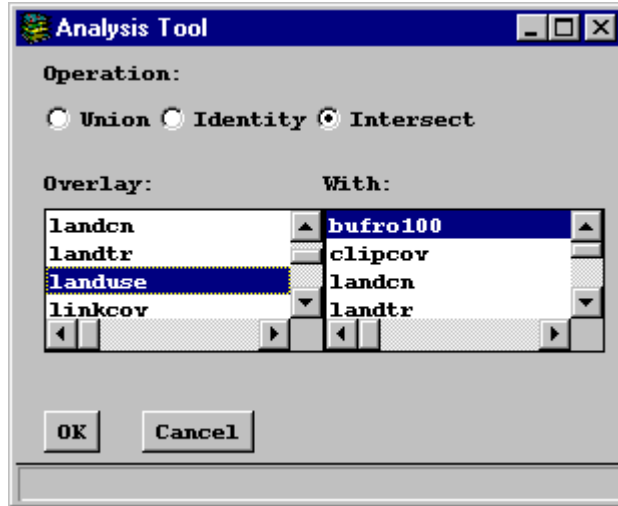


Figura 35: Menú Analysis Tool

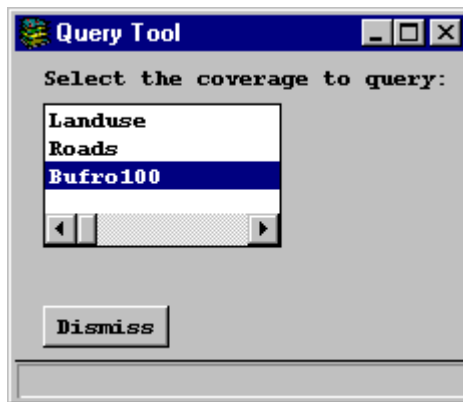


Figura 36: Menú Query Tool

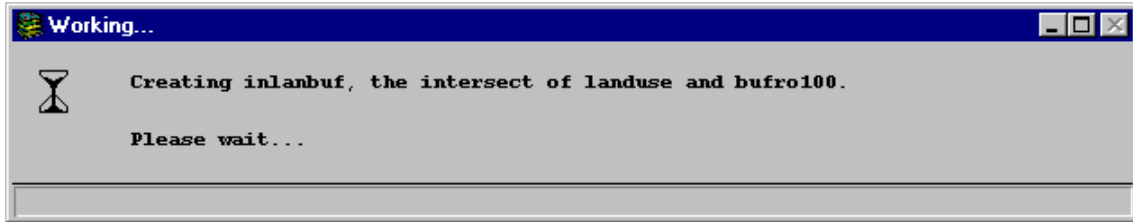


Figura 37: ARC/INFO nos indica que está construyendo la intersección

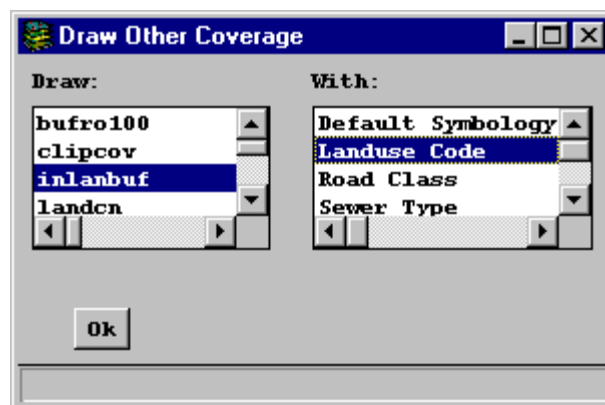


Figura 38: Selección de Cobertura

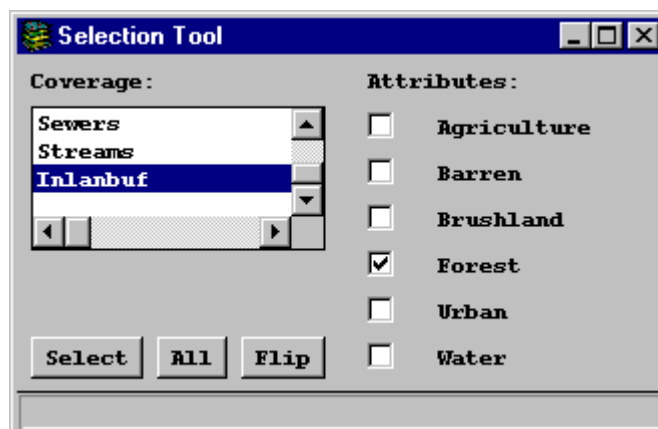


Figura 39: Menú Selection Tool

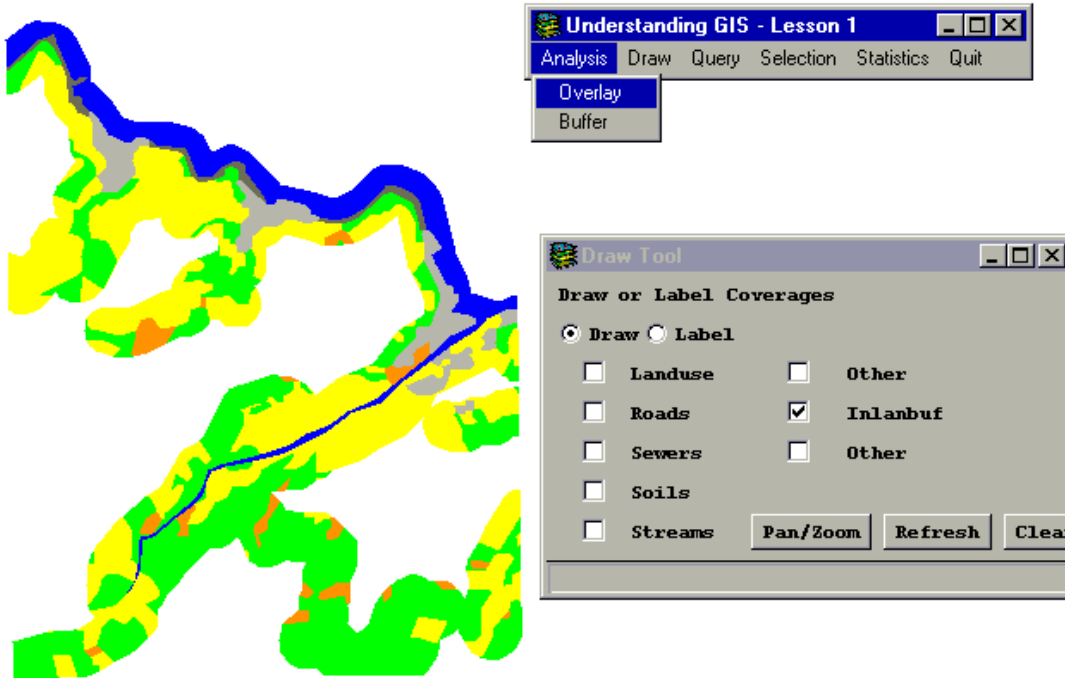


Figura 40: Resultado de la intersección

8.- Generar Estadísticas Del Análisis.

El paso final de este análisis es calcular el total del área forestal necesaria para crear el perímetro alrededor de las carreteras.

1.- Seleccionar **Statistics** del menú principal. Del menú **Statistics Tool**, seleccionar **Inlanbuf**. La lista resultado ofrece toda la información de interés referente a las necesidades de terreno.

2.- Para cerrar la lista pulsar **Quit**. Para cerrar el menú usar **Dimiss**.

9.- Cerrar La Sesión De Trabajo.

Para volver a la ventana inicial ARC, pulsar la opción **Quit** del menú principal **Understanding GIS**. Cuando nos encontremos en el prompt **Arc:**, escribir **Arc: Quit**.

UNIDAD VI. LOS MÓDULOS DE ARC/INFO.

ARC/INFO está constituido por una serie de módulos independientes, aunque a la vez estrechamente relacionados. A lo largo de este capítulo se describen las características principales de cada uno.

Es interesante reseñar que todo lo que podemos realizar con estos módulos también es alcanzable desde el interfaz ArcTools antes descrito, el cual nos permite realizar operaciones penosas de forma visual, cómoda y rápida.

- [ArcEdit](#)
- [ArcPlot](#)
- [Network](#)
- [ArcTin](#)
- [ArcGrid](#)
- [ArcCogo](#)
- [ArcScan](#)
- [ArcPress](#)
- [ArcStorm](#)

VI.1 ARCEDIT

ArcEdit es un programa perteneciente al conjunto ARCINFO usado para la edición de coordenadas de coberturas y atributos. ArcEdit es una herramienta gráfica y posee las herramientas necesarias para la creación y mantenimiento de bases de datos geográficas exactas. ArcEdit puede ser usado para:

- Crear nuevas coberturas mediante digitalización.
- Corregir errores en el escaneado o digitalización de mapas.
- Añadir y editar atributos de entidades.
- Crear y editar archivos INFO.
- Anotación de entidades.
- Transferir atributos y coordenadas de una entidad a otra.
- Conjunción de coberturas para la exactitud de las coordenadas.

La edición puede realizarse usando el interfaz de línea de comando de ARC/INFO o bien el interfaz de menús de ArcTools.

ArcEdit es el programa que usado para crear nuevas coberturas y mantener las existentes. Las operaciones de edición están diseñadas para cada tipo de entidad. El menú para edición de arcos, por ejemplo, permite introducir 500 coordenadas para digitalizar la forma de las líneas. Así, el menú de adición de puntos, permite la entrada de una coordenada simple.*

Podemos utilizar ArcEdit para añadir y modificar todo tipo de entidades:

- Tics, usados para representar coordenadas del mundo real.
- Arcos, para representar las fronteras de los polígonos.
- Nodos, usados para representar el final de los arcos.
- Rutas y secciones, usados en aplicaciones de redes y transporte.
- Polígonos, representando áreas.
- Regiones, como agrupación de varias áreas.
- Puntos, representando coordenadas simples.
- Anotaciones cartográficas, posicionamiento exacto de textos.
- Agrupación de entidades diferentes.

Las tablas de atributos de entidades, las tablas relacionadas y los archivos de datos internos INFO también pueden ser creados y modificados en ArcEdit.

Cuando creamos una nueva cobertura en ArcEdit, también podemos crear las tablas de entidades y añadir los registros necesarios. Como añadimos entidades, también podemos asignar atributos a dichas entidades.

Dentro de los ficheros INFO, podemos editar operaciones como añadir, borrar, copiar y modificar los registros seleccionados del archivo INFO. También podemos ordenar los INFO a partir de cualquiera de los ítems.

Los atributos de las tablas son a menudo almacenados en tablas relacionadas a la tabla de atributos de entidades. Por ejemplo, una base de datos de parcelas debe incluir la cobertura PAT y una tabla relacionada almacenando una o más registros propios para cada parcela. Las dos tablas están relacionadas por el ítem número de parcela. El menú de edición de atributos permite editar ambas tablas fácilmente.

ArcEdit también tiene la capacidad de transferir atributos desde una cobertura a otra o desde una entidad a otra. Esto es muy útil en aplicaciones tales como la transferencia de datos del censo.

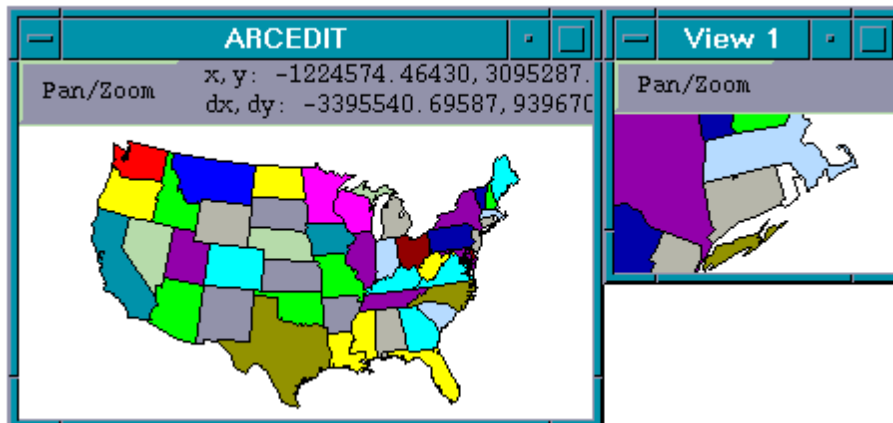


Figura 71. Un ejemplo de ArcEdit

VI.2 ARCPLOT

ArcPlot provee todas las herramientas cartográficas necesarias para la realización de mapas en ARC/INFO, incluyendo el diseño, la selección de datos, la presentación de los datos, simbolización de entidades y etiquetado, adicciones cartográficas, importación de gráficos y otros procesos. Podemos presentar y manipular componentes de los mapas en la pantalla de presentaciones ArcPlot o crear ficheros de salida para plotter o impresora.

Las funciones de consulta interactiva de ArcPlot también permiten usar mapas presentados en la pantalla para cobrar datos directamente desde una base de datos externa o interna.

Con ArcPlot, diferentes símbolos pueden ser enlazados a entidades de coberturas distintas. De este modo, los mapas pueden ser diseñados para reflejar alguno de los atributos de los datos de la cobertura de una base de datos ARC/INFO.*

VI.3 NETWORK

El movimiento de las personas, el transporte y distribución de mercancías y servicios, la distribución de recursos y energía o la comunicación de información están definidos basándose en sistemas de redes. En redes desde la infraestructura del mundo moderno. La forma, la capacidad y la eficiencia de estas redes tienen un impacto sustancial en nuestra forma de vida y afectan a la forma en la que vemos al mundo que nos rodea.

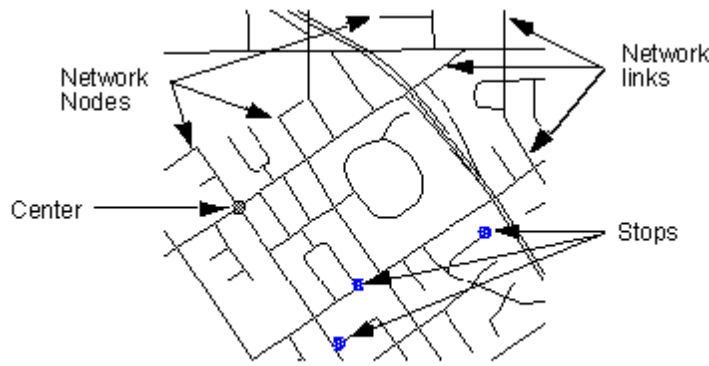
El módulo NETWORK de ARC/INFO facilita la modelización de redes espaciales. Con NETWORK, pueden ser determinados los caminos y secuencias de viaje adecuados. La asignación de recursos puede ser computada y estimadas las interacciones espaciales.*

NETWORK provee de herramientas para encontrar caminos, como por ejemplo, el camino mínimo. También incluye las rutas, por ejemplo, el procedimiento heurístico comúnmente llamado *el problema del viajante de comercio*, que encuentra el camino más eficiente entre una serie de localizaciones. Funciones de asignación confían porciones de la red a un recurso. Los comandos de interacción espacial estiman el potencial para interacciones entre poblaciones y centros de atención. La matriz de cálculo de distancias permite calcular distancias entre conjuntos de orígenes y destinos. Localización-asignación determina la localización de sitios y la asignación de demandas a lugares.

NETWORK está fuertemente integrado con la selección de entidades, presentación y consulta de habilidades provistas por ARCPLOT. NETWORK lleva todas las ventajas del modelo de datos del sistema de rutas y de las funciones de segmentación dinámica a ARCPLOT para la presentación y análisis de resultados.

1.- Creación Y Edición De Elementos Network Con Arctools.

ArcTools contiene herramientas para la creación y edición de elementos de red usados en la localización de caminos y asignación de recursos. Los elementos de la red representan las componentes y características del sistema de redes del mundo real.



Un modelo de datos de red consiste en enlaces de red conectados a nodos de la red. Los enlaces de la red son representados por arcos. Los nodos de la red son representados por nodos. Paradas y centros serán representados siempre por nodos. Las barreras serán modeladas como enlaces y nodos de red.

2.- Enlaces De Redes.

Los enlaces de redes representan estructuras del mundo real tales como las autopistas, las vías de tren, las líneas de transmisión de una red eléctrica o los ríos de una red hidrológica. La impedancia de los enlaces representa el coste (en tiempo o dinero) de pasar por el enlace de la red. Los valores de impedancia son almacenados en la Tabla de Atributos de Arcos del enlace e influyen de forma directa en las operaciones de búsqueda de caminos.

El editor de redes provee herramientas para la selección y calibración de los valores de impedancia de los enlaces. Además, con el editor de redes podemos crear tablas de dirección, añadir ítems de impedancia a la tabla de atributos del enlace y acceder a las herramientas para editar tablas y definir las barreras de la red.

Selección de enlaces.



Presenta la herramienta de Selección Espacial para selección de enlaces espacial.



Herramienta de Presentación y Selección Lógica para seleccionar enlaces basados en los valores de los atributos del enlace.



Presenta la herramienta de Selección de Direcciones mediante la localización de una dirección, para la selección de enlaces.



Selecciona todos los enlaces.

Modificación de los valores de impedancia.



Modificar impedancia de enlaces por pasos a través de la tabla de atributos de enlace.



Modifica todos los valores de impedancia utilizando una calculadora.

Añadir ítems de impedancia.

Seleccionar **Add impedance item** para acceder al menú de adición de ítems a la tabla de atributos del enlace. Una vez que el ítem de impedancia ha sido añadido, los valores podrán ser modificados.

3.- Barreras.

Las barreras representan las porciones de la red del mundo real en las cuales no están permitidas las travesías. Accesibles desde el editor de redes, la herramienta de barreras permite seleccionar enlaces e intersecciones. Las barreras pueden ser creadas o borradas desde los enlaces e intersecciones seleccionados.

Selección de enlaces.



Presenta la herramienta de Selección Espacial para selección de enlaces espacial.



Herramienta de Presentación y Selección Lógica para seleccionar enlaces basados en los valores de los atributos del enlace.



Presenta la herramienta de Selección de Direcciones para la selección de enlaces mediante la localización de una dirección.



Selecciona todos los enlaces.

Creación y borrado de barreras de enlace.



El enlace seleccionado se hace "no atravesable" mediante la modificación del ítem barrera de enlace al valor "Y".



La barrera enlace será borrada del conjunto de enlaces seleccionados mediante la modificación del ítem barrera con el valor "N".

Selección de intersecciones.



Presenta la herramienta de Selección Espacial para selección de intersecciones espaciales.



Herramienta de Presentación y Selección Lógica para seleccionar intersecciones basadas en los valores de los atributos del nodo.



Presenta la herramienta de Selección de Direcciones para la selección de intersecciones mediante la localización de una dirección.



Selecciona todas las intersecciones.

Creación y borrado de barreras de intersección.



La intersección seleccionada se hace "no atravesable" mediante la modificación del ítem barrera de intersección al valor "Y".



La barrera enlace será borrada del conjunto de enlaces seleccionados mediante la modificación del ítem barrera con el valor "N".

4.-Recorridos.

Las travesías a través de una red están también afectadas por las transiciones desde un enlace de la red a otro. Las transiciones en la red están representadas como recorridos en la tabla de recorridos. Un recorrido define la impedancia o costo de un viaje desde un enlace a otro. Los recorridos de un enlace están recogidos en una tabla llamada TRN. ArcTools provee las herramientas necesarias para la creación y edición de tablas de recorridos.

Creación de tablas de recorridos.

Las tablas de recorridos son creadas para los conjuntos de enlaces seleccionados. La tabla de recorridos incluye todos los recorridos que las transiciones representan desde un enlace a otro. Seleccionando **Create turn table** en el editor de red podremos crear las tablas y acceder al editor de tablas.

Editar tablas de recorridos.

Los valores de costo de los recorridos pueden ser editados con el editor de tablas de recorridos. Accedido desde el editor de red, el editor de recorridos abre la tabla asociada con la cobertura de temas de enlace (coverage.trn).

Selección de recorridos.



Selecciona nodos de la red de forma interactiva. El recorrido correspondiente pasará a través de los nodos que serán seleccionados.



Presenta la herramienta de Selección de Direcciones para la selección de recorridos mediante la localización de una dirección.



Herramienta de Presentación y Selección Lógica para seleccionar recorridos basados en los valores de los atributos.



Selecciona todos los recorridos.



Selecciona todos los registros de la tabla de recorridos que representan un giro a la izquierda.



Selecciona todos los registros de la tabla de recorridos que no representan un giro



Selecciona todos los registros de la tabla de recorridos que representan un giro a la derecha.



Selecciona los registros de la tabla de recorridos que representan un giro del tipo U.

Modificación de los valores de impedancia.



Modifica impedancia de recorridos por pasos a través de la tabla de recorridos.



Modifica todos los valores de impedancia utilizando una calculadora.

5.- Archivos de Parada.

Un archivo de parada es usado para almacenar información sobre la localización de paradas que deben ser visitadas durante la búsqueda de un camino. Un archivo de paradas es un archivo INFO que especifica la localización de las paradas mediante la referenciación del User-ID del nodo de la cobertura de red. Los archivos de parada incluyen ítems para la definición de las propiedades de las paradas y contienen información creada cuando las operaciones de búsqueda de caminos son desarrolladas. ArcTools provee herramientas para la creación y edición de archivos de paradas.

Creación de archivos de paradas.



La herramienta de creación de archivos de paradas es accedida desde la página de propiedades del tema y requiere la especificación de un nodo de datos origen. Cada parada es enlazada mediante el cover-id al nodo de la cobertura de red. Con la herramienta de creación de archivos de paradas podemos crear archivos vacíos con los que empezar a trabajar.

Edición de archivos de paradas.

Una vez que el archivo de paradas ha sido creado, podremos editarlo usando la herramienta de edición de archivos de paradas. Podremos añadir, borrar o modificar los valores de los atributos de las paradas. Los controles de este menú de edición son idénticos a los vistos anteriormente, con la única diferencia de estar trabajando directamente con paradas.

6.- Archivos de Centros.

Un archivo de centros es usado para almacenar información sobre los centros donde serán asignados ciertos recursos. Los centros son localizaciones en las que existe un recurso o algún otro tipo de atracción; estos representan escuelas, ciudades, parques, etc. Un archivo de centros es un archivo INFO que especifica la localización de centros mediante la referenciación del User-ID del nodo de la cobertura de red. Los archivos de centros incluyen ítems para la definición de las propiedades de las paradas y contienen información creada cuando la operación de localización fue desarrollada. ArcTools provee diferentes herramientas para la creación de archivos de centros. Estas herramientas son idénticas a las vistas para los demás tipos de elementos de las redes.

VI. 4 ARCTIN.

TIN es el acrónimo de *triangulated irregular network* (red irregular triangular). TIN es una de las dos estructuras de datos en ARC/INFO que mejor representan las superficies continuas, en especial los terrenos. Tin no requiere un gran número de componentes simples para representar áreas donde el terreno es relativamente uniforme. Sin embargo el mismo Tin puede contener puntos para representar una porción diferente del área de estudio en la cual el terreno es montañoso o muy variable. Algunas entidades tienen fronteras discretas y pueden ser representadas por puntos, líneas y áreas, o por una combinación de estas entidades. Las superficies, sin embargo, son diferentes; ellas contienen infinito número de valores.*

Las Tin son muy usadas para la representación de superficies que son altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de un Tin son los triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por valores x,y,z desde los cuales se construye el Tin. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nodo con sus vecinos. Los bordes son las caras de los triángulos. La estructura exacta de un Tin está basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de los Tin.

Desde que las superficies contienen un número infinito de localizaciones x,y,z , un punto x,y,z simple debe ser usado para representarlos. La cruz del problema es cómo determinar el conjunto de localizaciones y cuántos son requeridos para conseguir una representación de la superficie de calidad. Este subconjunto de puntos es entonces usado para construir modelos teóricos de la superficie desde el cuál el valor z de cualquier localización de superficie se puede interpolar.

Cuando usamos tres dimensiones, cada triángulo forma una faceta de la superficie. Juntas, las facetas aproximan los modelos de superficie continuos que son calculados para un Tin. Este modelo de superficie es usado para interpolar valores z en el cálculo del área de la superficie, análisis de visibilidad, contornos, etc.

*Introduction to ArcInfo, 2003, Esri Educational services

Un Tin conecta un conjunto de localizaciones x,y,z irregularmente espaciadas. Cada localización tiene un significado que define un punto donde hay un cambio en la superficie. Por ejemplo, todos los puntos vecinos del pico de una montaña están cuesta abajo, todos los vecinos de un punto a lo largo de un arroyo, están cuesta arriba.

Los puntos usados para la definición de los Tin son llamados *mass points*. Las líneas son llamadas *breaklines*. Las áreas de elevaciones constantes, tales como los lagos son llamados polígonos de exclusión. Los mass points llegan a ser nodos de triángulos, mientras que los breaklines y los polígonos de exclusión serán los bordes de los triángulos.

Los mass points, breaklines y polígonos de exclusión controlan el comportamiento de los operadores superficie-modelado del Tin.

1.- Comparación Entre Tin Y Grid.

Ambas estructuras pueden ser usadas para la representación de superficies. Las mayores ventajas de la estructura de datos Tin son la posibilidad de crearlos desde múltiples fuentes de datos, la especificación de las breaklines y las superficies discontinuas.

Las propiedades de los Tin son especialmente útiles para la representación de elevaciones de superficie, elevaciones de subsuperficie y modelado de terrenos, mientras que los grid son más útiles para la representación teórica de las superficies.

2.- Tin Y Arc/Info.

Para usar el paquete de modelado de superficie TIN efectivamente, debemos conocer algunos de los comandos más habituales, como crear coberturas, etc.

Los siguientes comandos ARC son especialmente relevantes en el uso de los TIN:

ADDITEM ARC PLOT BUILD CLEAN CLIP COPY DESCRIBE EXPOR

EXTERNAL IMPORT INFO KILL RENAME RESELECT

3.- Introducción a TIN.

TIN es el paquete de modelado de superficie usado para crear, almacenar y presentar información sobre superficies. El modelo Tin almacena las relaciones topológicas entre triángulos y sus vecinos adyacentes. Esta estructura de datos permite la eficiente generación de los modelos de superficie para el análisis y representación de terrenos y otros tipos de superficies. El paquete de software TIN consiste en los comandos especializados de ARC, ARCPLOT y AML, los cuales están integrados completamente en el Sistema de Información Geográfica ARC/INFO.

Tin soporta dos modelos de datos para la representación de superficies, tins y rejillas (lattices). Ambas estructuras de datos son abstracciones digitales o aproximaciones de una superficie del mundo real. La estructura de datos Tin está basada en puntos espaciados irregularmente, líneas y polígonos interpretados como mass points y breaklines. La estructura de datos de rejilla en un vector de puntos espaciados regularmente. TIN provee las herramientas software para análisis de superficie y presentación de estos modelos de datos geográficos.

El modelo de superficie Tin puede ser creado desde una ancha variedad de fuentes de datos. Una superficie Tin puede ser creada desde una o más de una de estas fuentes:

- Coberturas de puntos, líneas y polígonos de ARC/INFO.
- Mapas de contorno.
- Puntos distribuidos aleatoriamente en ficheros ASCII.
- Datos breakline en ficheros ASCII.
- Rejillas.
- Otros tins existentes.

Una vez que el modelo de superficie ha sido creado, este puede ser analizado o presentado en vista panorámicas y perspectivas. Un modelo de superficie Tin puede ser fácilmente convertido en una rejilla o viceversa. Los modelos de superficie pueden también ser convertidos en cualquiera de los otros modelos de datos soportados por ARC/INFO.

Podemos destacar de TIN la capacidad para:

- Interpolación de valores z de superficie.
 - Generación de contornos.
-

-
- Cálculo de inclinación, área y longitud.
 - Generación de polígonos Thiessen.
 - Análisis volumétrico.
 - Extracción de entidades de superficie importantes.
 - Generación de archivos desde una o más de una superficie.
 - Determinación de la intervisibilidad entre dos puntos.
 - Análisis sofisticado de visibilidad.

Como hemos podido ver, TIN es una herramienta muy potente y útil para el análisis y presentación de superficies. Estas herramientas pueden generar nueva información sobre el área de estudio que de otro modo no sería posible con herramientas de análisis en dos dimensiones. Las vistas de superficies contienen gran cantidad de información y pueden ser un potente vehículo para el transporte de información geográfica a todos los niveles.

VI. 5 ARCGRID.

1.- ¿Qué es un grid?

Los sistemas basados en grid (rejilla), como los sistemas basados en vectores, almacenan datos geográficos, pero la vista y el almacenamiento de superficies son diferentes. Un sistema de vectores define un objeto y procede a definir sus características y atributos. Una de estas características es la localización mediante coordenadas x,y .*

Los sistemas basados en grids dividen el mundo real en unidades discretas uniformes llamadas celdas. Cada celda representa una porción específica de la tierra, ya sea en kilómetros cuadrados, hectáreas o metros cuadrados. Cada celda tiene un valor para corresponder a la entidad o característica que localiza o que describe, tales como tipo de suelo, clasificación residencial, etc. La localización no está definida como un atributo pero es inherente a la estructura de almacenamiento.

*Introduction to ArcInfo, 2003, Esri Educational services

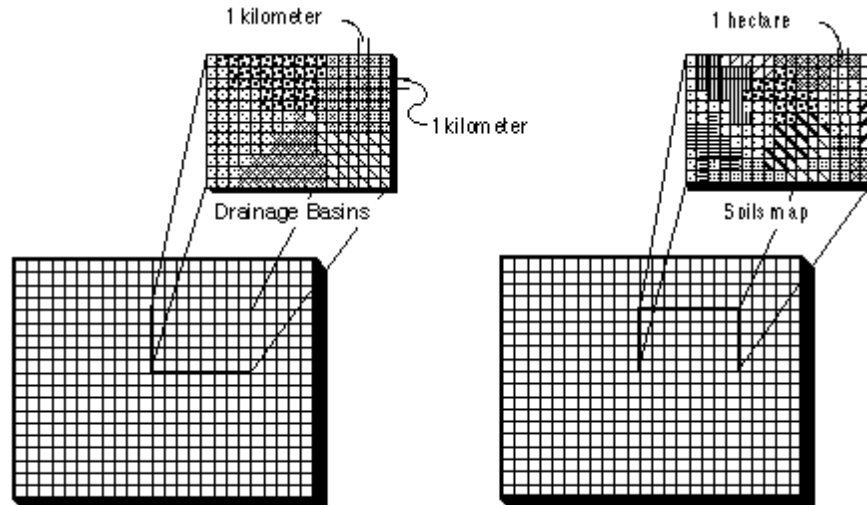


Figura 72: Ejemplos de Grids

Las celdas uniformes son organizadas en una matriz cartesiana de filas y columnas. Una fila identifica todas las celdas equidistantes desde arriba o debajo de la frontera del grid. Las columnas identifican todas las celdas equidistantes desde la derecha o izquierda de la frontera del grid. Cada matriz cartesiana es llamada *grid*. Cada celda de un grid tiene un único identificador de fila y columna.

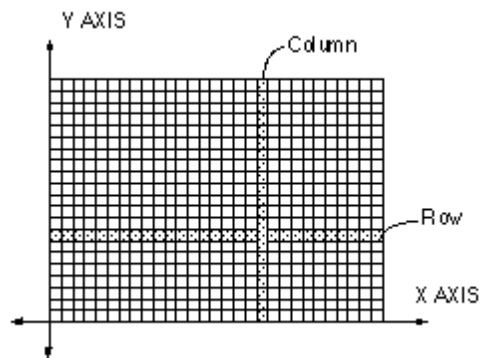
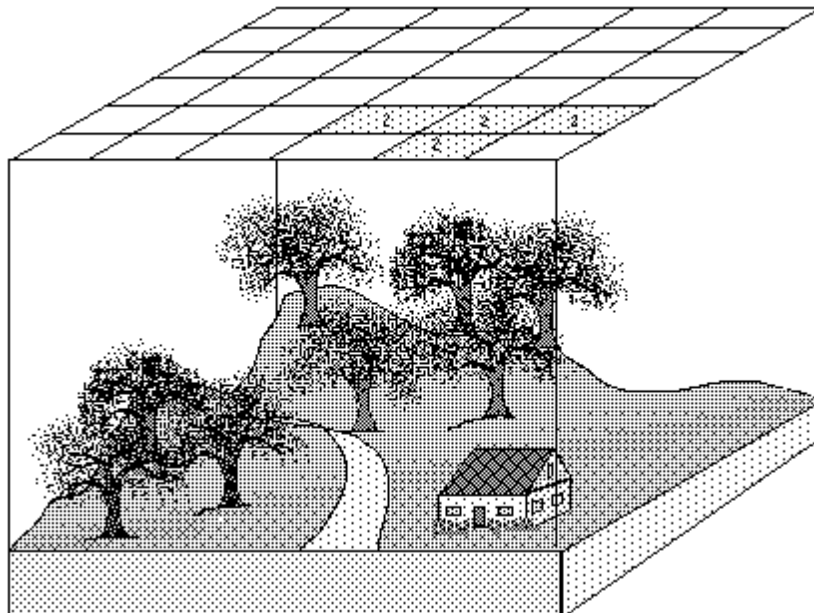
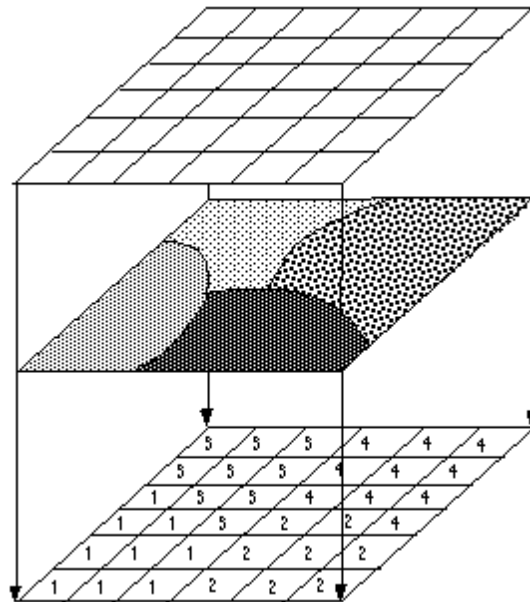


Figura 73: Filas y Columnas

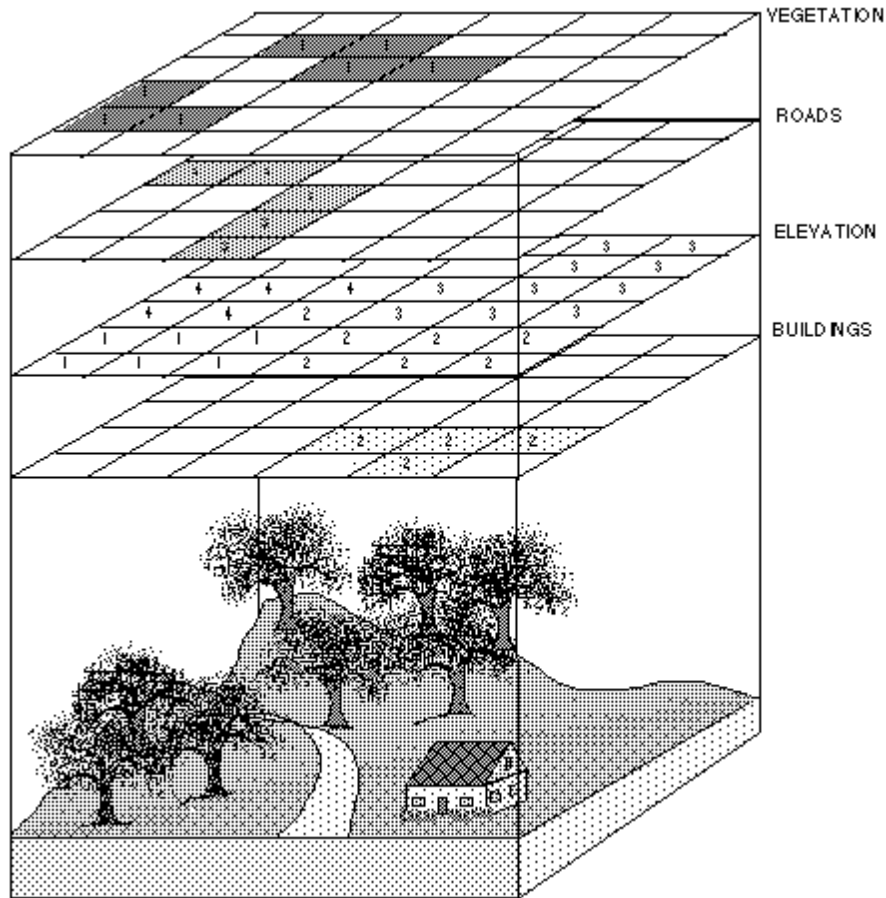
El proceso de construcción de la rejilla (gridding) podría pensarse como la colocación de una red de pesca sobre el área de estudio.

Un código es asignado a cada celda de acuerdo a la entidad contenida en la celda. El código o valor de la celda es un numérico y se corresponde con el tipo del atributo.





Cada celda representa una porción específica del mundo. Una celda puede del tamaño que nosotros decidamos, ya que, prácticamente, no hay límites. La consideración principal es que el tamaño debe ser apropiado para el análisis.



El proceso de *gridding* podría compararse con las parcelas de un mapa. Los valores asignados a las celdas se corresponden con los atributos del polígono y crear una representación del mundo real.

En la mayoría de las bases de datos grid, los datos de un lugar particular están divididos en entidades homogéneas o clases y dibujadas como capas separadas. Cada capa contiene todas las entidades que entran dentro de una clasificación similar o están agrupadas lógicamente para un análisis futuro. Una agrupación es un conjunto de ítems, entidades o características que forman parte de una lógica relativa. Estas capas conforman la entidad o mapas de temas, y están en un grid por cada capa. Usualmente existe una entidad o tema por cada grid.

VI.6 ARCCOGO.

1.- Las funciones de COGO.

El paquete COGO pertenece al conjunto de programas ARC/INFO y está diseñado para captura y edición de datos. Comandos especiales, macros y un sistema de menús nos permiten desarrollar con facilidad las tareas referentes a la automatización de datos.

COGO incluye herramientas para:

- Conversión de datos desde la inspección de los colectores de campos de datos.
- Conversión de datos desde paquetes CAD.
- Denegación de datos de entrada y ajuste.
- Construcción de nuevas entidades.
- Informes y listados.

COGO fue diseñado primordialmente para la captura de datos de inspección. La mayoría de estas operaciones pueden ser usadas en aplicaciones que requieren coordenadas geométricas de calidad como datos de entrada y manipulación.

2.- El paquete COGO.

Podemos utilizar combinaciones de comandos de COGO con otros de ARC/INFO para las tareas de digitalización y edición de coberturas. Por ejemplo, en aplicaciones en las que la calidad de los datos de entrada no es muy importante, podemos realizar una digitalización rápida de entidades.

3.- Guía rápida de COGO.

A continuación vamos a ver cómo podemos crear una cobertura COGO de arcos y puntos. Todas las funciones COGO para la adición y edición de entidades en ARCEDIT pueden ser ejecutadas desde los menús que COGO incorpora.

El propósito de este punto es el de ojear rápidamente las posibilidades de COGO a través de una serie de ejemplos básicos.

Creación De Coberturas Cogo.

El primer paso es la creación de una cobertura de arcos COGO con atributos COGO. Una cobertura puede ser creada de varias formas, creando una nueva cobertura con atributos COGO, convirtiendo datos, convirtiendo datos CAD o añadiendo atributos COGO a la tabla de atributos de una cobertura existente.

Crear una nueva cobertura COGO con CREATECOGO.

Para crear una cobertura nueva debemos ejecutar el comando CREATECOGO en ARC especificando el nombre de la cobertura a crear.

Arc: **createcogo arc laurel double**

Creating coverage LAUREL from \$ARCHOME/TEMPLATE/ COGOEDIT/DOUBLECOGO

Copied \$ARCHOME/TEMPLATE/COGOEDIT/DOUBLECOGO to LAUREL

Coverage LAUREL is built for lines and has AAT COGO items

CREATECOGO ARC crea la cobertura COGO en DOUBLE precisión, añade los atributos COGO a la AAT y la construye como una cobertura de líneas.

Si tenemos creada una cobertura maestra de tics, podemos usarla para definir la extensión de nuestro mapa en la cobertura COGO.

Arc: **createcogo arc laurel ticcover**

Creating ARC cover LAUREL from TICCOVER

Creating coverage LAUREL

Building lines...

Joining /workspace/info!arc!laurel.AAT and

\$ARCHOME/template/cogoedit/info!ARC!cogoatt to create

/workspace/info!arc!laurel.AAT

Coverage LAUREL is built for lines and has AAT COGO items

Si vamos a usar puntos COGO, también debemos crear la cobertura de puntos:

Arc: **createcogo cogopoint laurelpts double**

Creating coverage LAURELPTS from

\$ARCHOME/TEMPLATE/COGOEDIT/DOUBLECOGO

Copied \$ARCHOME/TEMPLATE/COGOEDIT/DOUBLECOGO to LAURELPTS

Building points...

CREATECOGO COGOPOINT crea nuestra cobertura de puntos COGO en DOUBLE precisión.

Otras formas de crear coberturas COGO.

Existen otros caminos para la construcción de coberturas COGO. Estas pueden ser creadas a través de transacciones de archivos CAD y a través de archivos en formato genérico de ESRI. También podemos añadir atributos COGO nuevos a una cobertura de arcos, calculando los valores de los atributos COGO para la nueva cobertura.

Añadir puntos de control.

Los puntos de control pueden ser añadidos a una cobertura de arcos COGO (como tics) o a una cobertura de puntos COGO (puntos de etiqueta).

Si decidimos usar los tics como puntos de control primario, debemos crear una cobertura maestra de tics o añadir los tics a la cobertura de arcos actual.

Si decidimos usar puntos COGO como puntos de control primarios o secundarios, debemos añadir los puntos COGO a la cobertura de puntos COGO actual. Una forma común para hacerlo sería usando el comando ADDCOGOPOINTS en ARCEDIT. También podemos añadir etiquetas a la cobertura de puntos COGO usando el comando ADD en ARCEDIT o usando INFO.

Configuracion Del Entorno De Edicion De Cogo.**Comenzar ArcEdit.**

Una vez que la cobertura de arcos contiene los atributos COGO, las entidades pueden ser añadidas o modificadas con ArcEdit. Cuando arrancamos ARCEDIT, podemos notar que estamos en una versión especial dedicada a usuarios de COGO.

Arc: **&station nombre_dispositivo**

Arc: **arcedit**

Copyright (C) 1982-1994 Environmental Systems Research Institute, Inc.

All rights reserved.

ARCEDIT (COGO) Version 7.0

Arcedit:

La primera tarea a realizar en cualquier sesión de COGO es la de configurar el entorno de edición mediante la especificación de las coberturas COGO, las entidades a dibujar, las tolerancias, etc.

Configurar el entorno de edición usando AML.

COGO tiene un comando AML llamado COGOENV que configura el entorno de edición necesario en la mayoría de las sesiones.

Arccedit: **cogoenv laurel laurelpts**

```
The edit coverage is now /WORKSPACE/LAUREL
Defaulting the map extent to the BND of /WORKSPACE/LAUREL
0 element(s) for edit feature ARC
The cogopointcoverage is now /WORKSPACE/LAURELPTS
0 cogopoint(s) with next cogopointnumber 1
Current cogopointitem is $ID
The snap coverage is now /WORKSPACE/LAUREL
Edit feature is FREE
4 element(s) for snap feature TIC
Type in "menu" to use the menu
Type in "abb" to use cogoedit abbreviations
```

Esto configurará los siguientes entornos:

- La cobertura a editar es la cobertura de arco COGO llamada LAUREL.
 - La entidad a editar es el arco.
 - La cobertura de puntos COGO es LAURELPTS.
 - La entidad COGO pone los arcos y puntos COGO a ON.
 - La cobertura de snap se asocia a la cobertura de arcos de COGO.
 - Las entidades snap puestas a NO.
 - Snapping en OFF.
 - Búsqueda a ON (searching).
 - El orden de búsqueda es: puntos COGO, nodos, vértices y tics.
 - El grado de tolerancia (distancia entre vértices) puesto a 0.5.
 - El nodo de snapping es puesto a distancia cero.
-

-
- Arco de snapping a OFF.
 - El cálculo de intersecciones de arcos está a OFF.
 - Atributos direccionales serán almacenados en grados, minutos, segundos y las distancias tendrán dos decimales.
 - La cobertura de arcos presentada está configurada por defecto.
 - El entorno de dibujo está configurado a arcos, tics y nodos.
 - Puntos COGO serán presentados.
 - Todos los objetos seleccionados serán dibujados en el color elegido.
 - El color elegido es el rojo.
 - La cobertura editada y las entidades de la cobertura de puntos COGO serán dibujadas.

COGOENV.AML está localizada en el subdirectorio **ARCEDIT** del directorio **ARCEXE ATOOL**. Podemos cambiar los comandos y opciones de esta función AML de inicio copiándola en nuestro espacio de trabajo y modificándola con el editor del sistema. Para ejecutar **COGOENV** desde nuestro espacio de trabajo escribir **&RUN COGOENV**.

Estos son los comandos ejecutados por COGOENV:

```
EDIT LAUREL
EDITFEATURE ARC
COGOPOINTCOVERAGE LAURELPTS
COGOFEATURE ARC ON COGOPOINT ON
SNAPCOVERAGE LAUREL
SNAPFEATURES NONE TIC
SNAPPING OFF
SEARCH ON
SEARCHORDER COGOPOINT NODE VERTEX SNAP
GRAIN .5
NODESNAP CLOSEST 0
ARCSNAP OFF
INTERSECTARCS OFF
FORMAT BEARING DMS 2 SAME
```

CONSTANTS 0 1
MAPEXTENT DEFAULT
DRAWENVIRONMENT ARC TIC NODE
DRAWCOGOPOINT ON
DRAWSELECT ALL
SETSYMBOL SELECT 0 RED
DRAW

VI.7 ARCSCAN

ArcScan es el editor raster de ARC/INFO así como un conversor de información raster a vectorial. ArcScan está diseñado para facilitar la construcción de bases de datos vectoriales usando imágenes raster escaneadas como entrada. Con ArcScan, podemos tomar una imagen escaneada, alinearla a un sistema de coordenadas de mapas, corregir los errores de la imagen, borrar las entidades no deseadas y entonces extraer las líneas raster para crear la cobertura ARC/INFO.*

ArcScan fue desarrollado para satisfacer los siguientes requerimientos:

- Permite a los usuarios crear coberturas ARC/INFO mediante la extracción de entidades líneas (arcos) desde imágenes escaneadas en blanco y negro.
- Provee una técnica para la digitalización de entidades de forma más simple y eficiente que las tradicionales.
- Contiene un conjunto de herramientas para la importación, corrección, edición, impresión y exportación de imágenes raster escaneadas.

Aunque ArcScan y Grid trabajan con datos raster, están direccionados hacia tareas completamente diferentes. ArcScan crear bases de datos vectoriales e integra edición raster y vectorial.

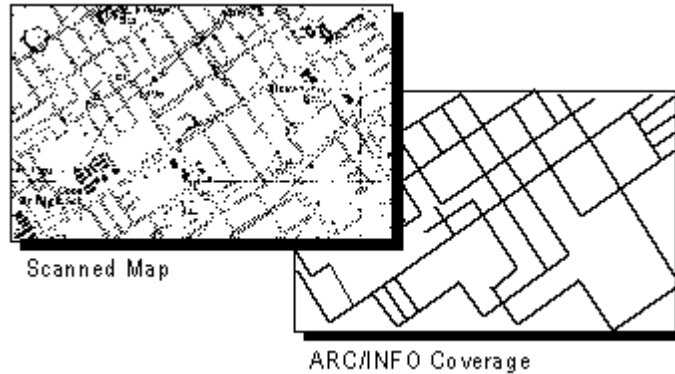
Todas las características de ArcScan están completamente integradas en ArcTools. Esto significa que no necesitamos conocer los comandos de ArcScan ya que podemos usar la interfaz de menús de ArcTools. Aquí tenemos algunas de las herramientas comunes en todas las aplicaciones software de dibujo.

*Introduction to ArcInfo, 2003, Esri Educational services



1.- Por qué usar ArcScan.

Conseguir los datos para cualquier SIG ocupará aproximadamente el 75% del total del tiempo empleado para la construcción del proyecto. Tradicionalmente, la mesa digitalizadora y la conversión de datos, eran los métodos primarios para la automatización de los datos. Ahora ArcScan ofrece otras opciones para la creación de bases de datos vectoriales y conversiones raster a vectorial desde imágenes escaneadas.



Arcscan Convierte Mapas Escaneados En Coberturas

ArcScan incorpora herramientas para la edición raster y automatización de datos con ArcEdit. Unificando la edición raster y vectorial. No necesitamos saltar entre subsistemas, ya que, ambas ediciones pueden ser desarrolladas conjuntamente. Por ejemplo, si queremos corregir un error en una línea raster antes de vectorizarla, podemos usar la herramienta de edición interactiva de ArcScan para completar la tarea.

2.- Guía de ArcScan en ArcTools.

Esta guía nos introducirá en el uso de ArcScan y nos enseñará a crear coberturas vectoriales a partir de mapas escaneados usando la herramienta ArcTools. Para comenzar esta guía lo primero que tenemos que hacer es inicializar ArcTools.

Arc: **arctools**

Seleccionar **Edit Tools** y presionar **OK**.

3.- Convertir Un Mapa Escaneado En Un Grid.

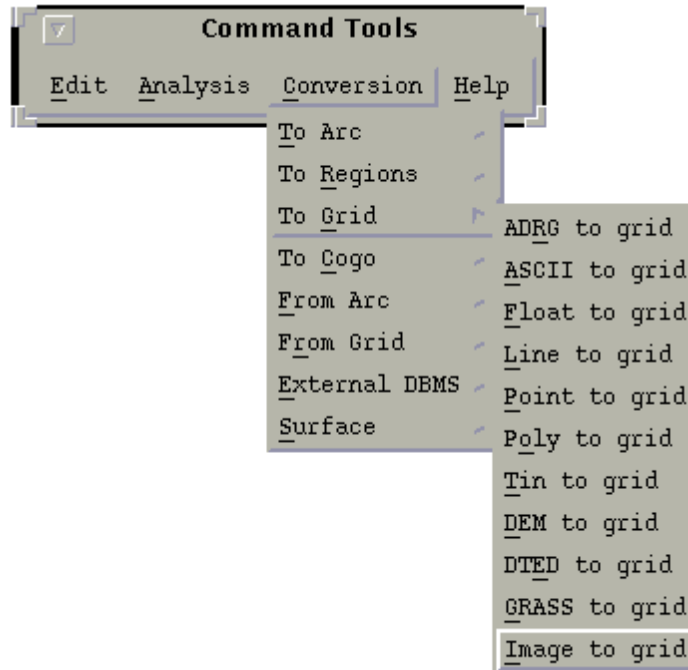
Lo primero que necesitamos es convertir nuestra información raster a un formato que ArcScan pueda entender. Para trabajar con ArcTools, nuestra información raster será convertida a formato Grid.

1: Seleccionar **Tools** del menú **Edit Tools** y seleccionar **Commands Tools**. Presionar **OK**.

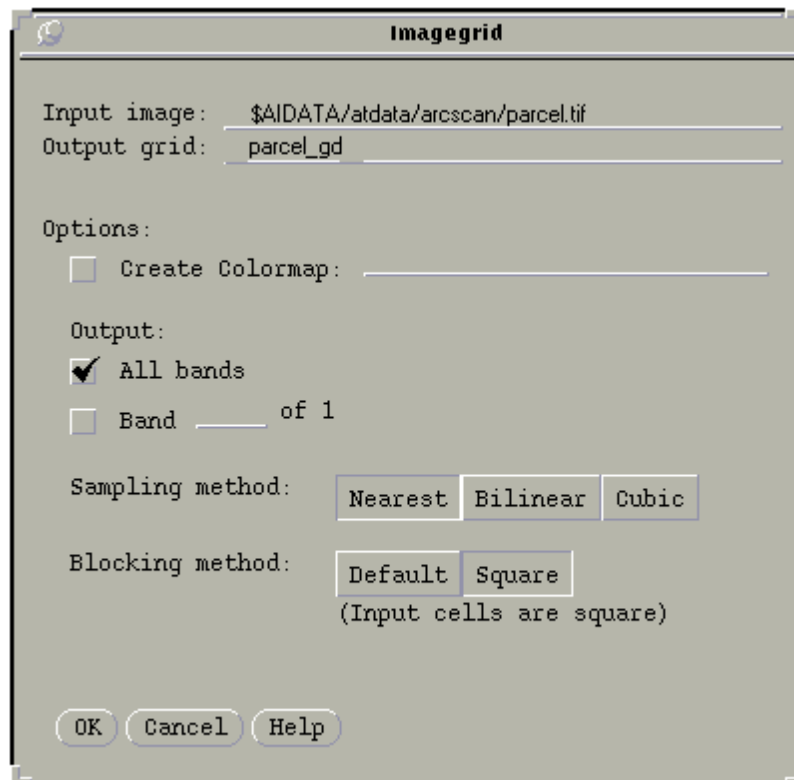
2: Seleccionar **Grid Conversion**, elegir **To Grid** y entonces la opción **Image to grid**.

3: Introducir **%AIDATA%\atdata\parcel.tif** en el campo **Input image** y nombrar **Output grid** como **parcel_gd**. Seleccionar **Square** como el método **Blocking**.

4: Pulsar **OK** para completar la conversión.



Detalle del menú de conversión de formatos



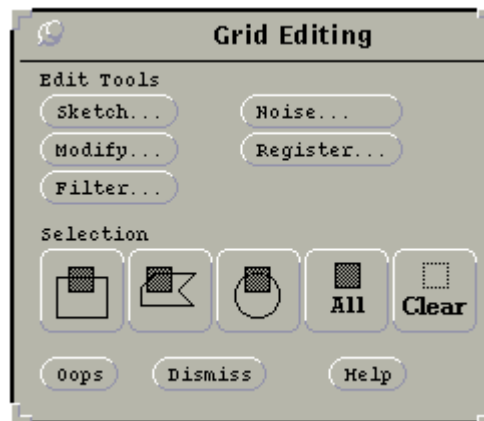
Menú de selección de imágenes y grids

4.- Editando El Grid.

A menudo, habrá más entidades en el mapa de las deseadas. Cuando tracemos desde nuestro grid, podemos permitir esas entidades o editarlas y borrarlas. ArcScan provee un número de herramientas de edición que permiten preparar el grid para el trazado.

1: Seleccionar **Grid: Open** del menú **File** de **Edit Tools**.

2: Seleccionar **parcel_gd** de la lista deslizando y **OK**.



Menú de edición de grids

5.- Borrar Errores.

Es normal que el grid obtenido no esté exento de errores. Para eliminarlos deberemos seguir los siguientes pasos:

1: Seleccionar **Noise** del menú **Grid Editing**.

2: Seleccionar **Create** del botón **Pan/Zoom** en la pantalla gráfica y dibujar una caja alrededor de una de las manchas.

3: Presionar el botón de barras cruzadas en el menú **Reduce Noise** siguiente al botón **Speckle** y dibujar una caja alrededor del error.

4: Presionar el botón **All** en el menú **Grid Editing**.

5: Presionar el botón **Speckles** del menú **Reduce Noise**.

6.- Dibujar Objetos En El Grid.

- 1: Seleccionar **Extent** del botón **Pan/Zoom** en la ventana gráfica y realizar un zoom alrededor de algún texto en el grid.
- 2: Seleccionar **Clear** para limpiar la zona seleccionada.
- 3: Presionar el botón **Sketch** en el menú **Grid Editing**.
- 4: Usar las barras cruzadas del menú **Sketch** y apuntar con el cursor en un área negra de la pantalla.
- 5: Seleccionar la herramienta **Fill Polygon**.
- 6: Dibujar el polígono alrededor del texto, usando la tecla 1 para apuntar los vértices y el 9 para acabar.
- 7: Utilizar la brocha para ver como va el trabajo.
- 8: Seleccionar **Grid:Save** del menú **File** de **Edit Tools**.

7.- Conversión Raster A Vectorial.

- 1: Seleccionar **Coverage:New** del menú **File**. Introducir **tracecov** como nombre de cobertura, seleccionar **ARC** como entidad a crear. Asegurar que el campo **Digitizer input** tiene el valor **not checked** y presionar **OK**.
- 2: Presionar **Trace Env**.
- 3: Presionar trace del menú **Edit Arcs & Nodes**.

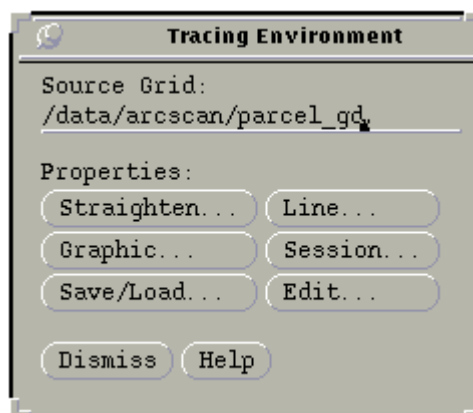


Figura 74: Configuración del trazado

4: Presionar el botón 2 para cambiar la dirección y el 3 para proceder en la dirección indicada.

5: Presionar el botón 8 para indicar auto-trazo.

6: Presionar cualquier tecla para cortar el modo auto-trazo.

7: Presionar el botón 9 para terminar la sesión de trazado.

8: Seleccionar **Draw** de la opción **Display** del menú **Edit Tools** para redibujar la pantalla y borrar las líneas verdes.

9: Abandonar **ArcTools** salvando antes los cambios.

VI.8 ARCPRESS

ArcPress es una herramienta que nos permite crear archivos gráficos para la impresión y exportación de nuestros mapas. Con ArcPress podemos:

- Producir mapas de alta calidad desde un ancho rango de impresoras raster.
- Generar imágenes raster desde complejos datos raster y vectoriales.
- Procesado de imágenes.
- Reducción de costes.
- Permitir soluciones unificadas para impresión e imagen en productos ESRI.

1.- El Trabajo De Arcpress.

ArcPress convierte nuestros mapas a formato de mapa de bits listo para ser leído por una impresora raster o para el intercambio de gráficos con otras aplicaciones.

ArcPress consiste en un interprete de gráficos, un rasterizador y los filtros de salida.

El intérprete convierte los datos gráficos a un formato que el rasterizador puede procesar rápida y eficientemente.

El rasterizador recibe las primitivas gráficas desde el intérprete y las convierte a formato BMP, que es un formato independiente del dispositivo.

También permite que grandes conjuntos de datos sean procesados eficientemente, incrementando la funcionalidad con un menor coste y con una mínima configuración de las impresoras.

VI.9 ARCSTORM.

ArcStorm (Arc Storage Manager) es el administrador de datos para ARC/INFO.

ArcStorm provee de un camino para la administración de ediciones multi-usuario sobre datos geográficos a nivel de entidades, pudiendo manejar y coordinar ediciones de datos de atributos relacionados.

1.- Qué puede hacer ArcStorm.

Las características claves que ArcStorm ofrece son:

- Transacciones a nivel de entidades, lo que permite modificar entidades en concreto.
- Transacciones unificadas (espaciales y no espaciales). ArcStorm coordina los cambios en entidades espaciales y las corresponde con los datos de la base de datos.
- Mecanismo de regeneración para casos de fallos.
- Esquema integrado, con lo que solo ArcStorm puede cambiar la estructura de la base de datos.
- Información histórica de los datos.
- Arquitectura cliente/servidor.
- Fácil esquema de modificaciones.
- Distribución de los datos. Grandes archivos son distribuidos a lo largo de diferentes discos o redes.

2.- Qué Es Una Base De Datos Arcstorm.

Una base de datos es una colección organizada de información. Una base de datos ArcStorm es una colección de librerías que contienen datos espaciales (coberturas) y, opcionalmente, tablas conteniendo atributos.

Una base de datos ArcStorm está implementada dentro del sistema operacional y del sistema gestor de bases de datos externo (SGBD). El directorio \$ARHOME/acrstorm contiene la lista de todas las bases de datos disponibles para ArcStorm. Cada archivo de las

bases de datos contiene información definiendo la base de datos.

3.- Guía por ArcStorm.

Loas tres principales razones para acceder los datos son la edición, presentación y consulta. Aquí mostramos unos pequeños ejemplos usando ArcTools para la edición de un mapa y la posterior consulta y presentación. Una de las principales características de ArcStorm es el control de la concurrencia en operaciones de edición.

Para comenzar lo primero es iniciar el programa ArcTools.

Arc: **arctools**

Seleccionar **Edit Tools** y presionar **OK**.

4.- Definiendo Los Datos.

1: Seleccionar **ArcStorm Transactions: New...** del menú **File**.

2: Introducir los nombres de la base de datos y de la librería.

3: Seleccionar una capa y una clase de entidad. Para esta guía usaremos la capa **Property** y la clase **polygon**.

4: Definición de los atributos relacionados. Aquí especificaremos las tablas que están relacionadas con la actual.

5.- Dibujar Y Seleccionar Entidades Para La Edición.

1: Presionar el botón **Select features...** en el menú **New Transaction**.

2: Seleccionar **Draw env. ArcStorm...** del menú **Display**. Permite configurar la simbología para las entidades.

3: Seleccionar las entidades a editar.

4: Introducir un nombre de transacción en el menú **New Transaction**. Permite añadir una descripción al registro de la transacción. Pulsar **OK**.

6.- Realización De Ediciones.

Una vez que los datos son editables, debemos usar una de las herramientas de edición para modificar los datos. Si la entidad seleccionada fue el polígono, aparecerá el menú **Edit Polygon**.

1: Presionar **Table Editor**.

2: Seleccionar **Edit**. Esto construye e inicia el menú **Edit Attribute**, que nos permitirá editar los atributos de la tabla de atributos de entidad.

3: Podemos modificar todos los atributos que creamos conveniente.

Entregar las ediciones a la base de datos.

Hasta que no entreguemos las ediciones a la base de datos, los cambios realizados no se verán reflejados.

1: Seleccionar **ArcStorm Transaction: Commit..** del menú **File**. El sistema preguntará si queremos entregar las transacciones, a lo que responderemos Yes.

APENDICE I

ELEMENTOS PARA ENTENDER LA GEORREFERENCIACIÓN

En un Sistema de Información Geográfica a la información temática que se utilice en un proyecto debe coincidir perfectamente a nivel espacial para poder establecer relaciones.

Es importante para una correcta superposición que la información espacial esté georreferenciada con el mismo sistema de proyección y de coordenadas.

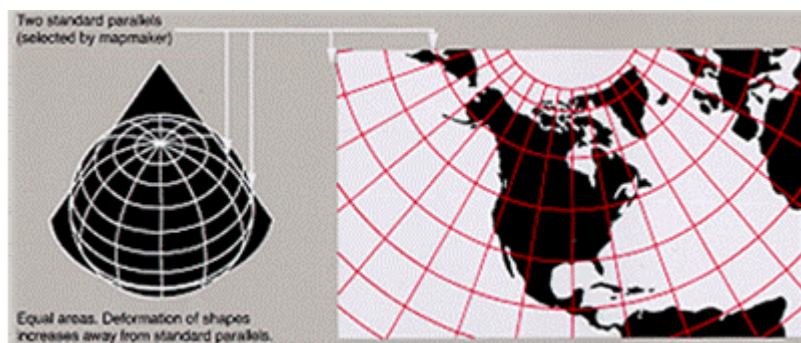
1- Proyecciones cartográficas

Una proyección cartográfica es una fórmula matemática que permite representar la forma curva de la tierra en un plano. Este proceso inevitablemente distorsiona al menos una de estas propiedades –forma, área, distancia, dirección- y a veces más. Para solucionar estos problemas se han desarrollado diferentes proyecciones. Se proyecta la esfera terrestre sobre una superficie desarrollable que puede ser tangente o secante a la esfera. Cada una de estas proyecciones difiere en la forma en que maneja el área, la forma, la distancia y la dirección.

Algunas de las proyecciones más simples son realizadas mediante figuras geométricas, como conos y cilindros.

Proyecciones cónicas

El plano de proyecciones es un cono tangente o secante a la esfera.



Proyecciones cilíndricas

El plano de proyección es un cilindro generalmente tangente a la esfera a lo largo de un círculo máximo. La Proyección Mercator es una de las proyecciones cilíndricas más comunes.

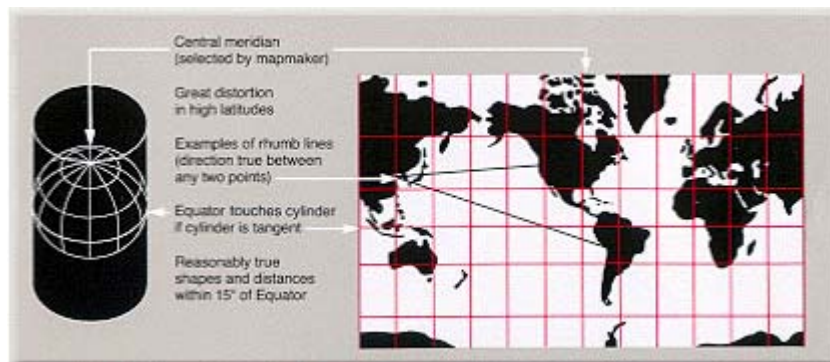
Las proyecciones cilíndricas pueden ser de tres tipos:

El plano de proyección es un cilindro generalmente tangente a la esfera a lo largo de un círculo máximo. La Proyección Mercator es una de las proyecciones cilíndricas más comunes.

Las proyecciones cilíndricas pueden ser de tres tipos:

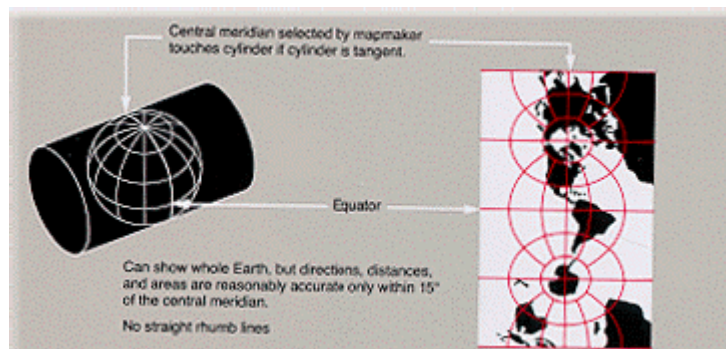
Proyección normal:

El Ecuador es la línea tangencial



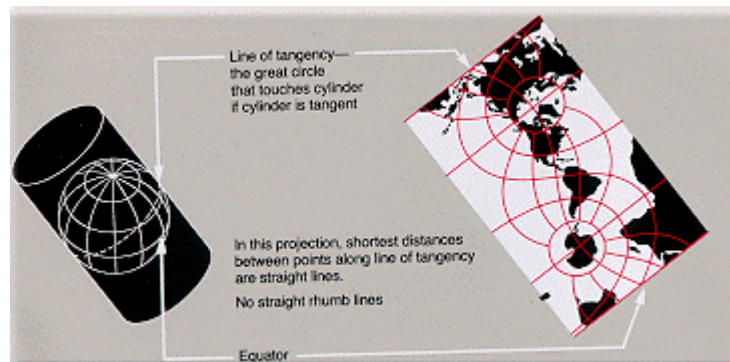
Proyección Transversa:

Los meridianos son las líneas tangenciales. El meridiano central se ubica en la zona que se va a trabajar, lo que permite minimizar las distorsiones en esa region. Como los meridianos se ubican en sentido norte-sur esta proyeccion es utilizada donde las dimensiones norte-sur son mayores a las este-oeste.



Proyección oblicua:

Los cilindros son rotados de acuerdo a una gran línea circular localizada en algún lugar entre el ecuador y los meridianos.



2- Sistemas de Coordenadas

Un sistema de coordenadas especifica las unidades utilizadas para localizar elementos en un espacio de unidades.

Sistema de coordenadas esféricas o geográficas

En el sistema esférico todas las líneas horizontales son llamadas líneas de latitud o paralelos y las verticales líneas de longitud o meridianos, el conjunto de estas líneas forman una grilla.

El eje horizontal es el Ecuador y el eje vertical es Meridiano de Greenwich. El origen de esta grilla se encuentra en la intersección de estos ejes. De acuerdo a este origen la tierra es dividida en cuatro cuadrantes, por encima y por debajo del Ecuador encontramos el norte y el sur y a la derecha y a la izquierda, este y oeste.

Latitud y longitud son medidas tradicionalmente en grados, minutos y segundos. En el caso de la latitud el Ecuador se encuentra a los 0° , el Polo Norte a los 90° y el Polo sur a los -90° . Para la longitud el Meridiano de Greenwich corresponde a los 0° , y las longitudes son medidas en forma positiva hacia el este hasta los 180° y en forma negativa hacia el oeste hasta los -180° .

Sistema de coordenadas planas

Debido a que resulta difícil realizar mediciones en un sistema de coordenadas esféricas, la información geográfica se proyecta en un sistema de coordenadas planas. Las localizaciones son identificadas por coordenadas x, y en una grilla. Cada posición tiene dos valores que están en relación con la localización central, una especificando su posición horizontal y la otra su posición vertical.

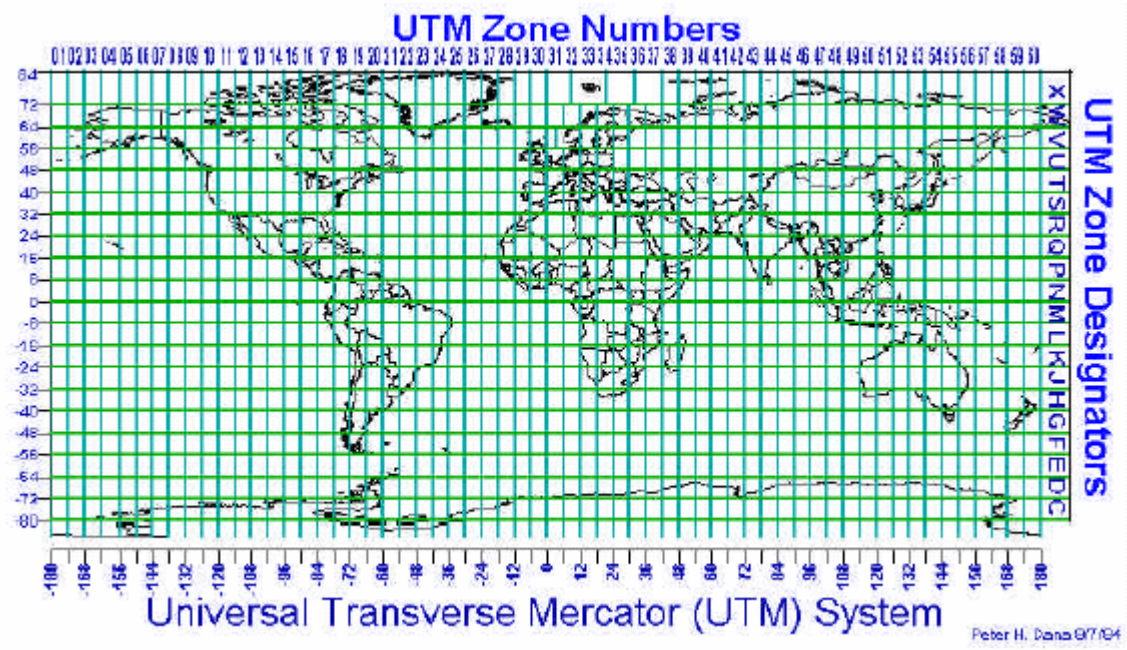
La ventaja de los sistemas planos es que las medidas de longitud, ángulos y áreas son constantes a lo largo de las dos dimensiones.

3- Algunos sistemas de proyección

Universal Transverse Mercator

Es uno de los sistemas más utilizados a nivel mundial. UTM utiliza un sistema de proyección Transverse Mercator y divide el planeta en 60 zonas, de 6° cada una. Cada zona tiene su meridiano central a partir del cual se extiende 3° hacia el este y 3° hacia el oeste. El origen para cada una de las zonas es el Ecuador y su meridiano central. Para evitar valores de coordenadas negativas se asigna un valor al meridiano central (falso este) y un valor al Ecuador (falso norte). El falso este es de 500000.

Gauss krüger



Gauss krüger

APENDICE II

¿QUE ES LA TOPOLOGIA?

En la representación de elementos geográficos, es necesario modelar entidades que tienen relaciones espaciales con otras de su alrededor. Será necesario que las fronteras entre países no se superponga ni queden huecos entre ellas, o que las calles de una ciudad no intersecten a los edificios y que las señales de tráfico únicamente se ubiquen sobre las calles. Todas estas relaciones se mantienen gracias a la topología, la cual desempeña un papel fundamental a la hora de asegurar la integridad de los datos.

Por lo tanto se define topología como la rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras geométricas o los espacios que no se ven alterados por transformaciones continuas. Para comprender mejor esta idea imaginemos un rompecabezas de varias piezas realizado de un material plástico. Según se estira y deforma el rompecabezas, cada una de sus piezas se deforman hasta el punto que la imagen dibujada en el rompecabezas queda irreconocible. No obstante algunos aspectos del rompecabezas quedan inalterables:

- El numero de piezas
- Cada pieza sigue teniendo alrededor las mismas piezas
- La parte de la imagen de cada pieza sigue siendo la misma, aunque distorsionada en mayor o menor medida.
- La imagen de cada pieza se une con las de las piezas colindantes para formar la imagen completa del rompecabezas.

A través de la topología es posible describir las relaciones espaciales existentes entre las diferentes piezas en forma explícita sin necesidad de recurrir a complejas comparaciones espaciales. Por ejemplo una pieza será adyacente a otra simplemente por el hecho de tener un lado común.

Cuando hablamos de topología en los campos de los sistemas de información geográfica, esta, ha sido históricamente considerada como una estructura de datos espaciales empleada principalmente para asegurar que entidades asociadas geoméricamente, forman una estructura topológica bien definida.

Con el desarrollo de los sistemas de información geográfica orientada a objetos, ha surgido una nueva visión de la topología, como un conjunto de reglas y relaciones entre los elementos de una misma o distintas capas de información, que junto con un extenso numero de herramientas y tareas de edición, permiten modelar de manera mas veraz las entidades presentes en el mundo real.

FORMAS DE TOPOLOGÍA EN ARCGIS

Cuando se habla de topología en ARCGIS es posible de hacerlo de dos maneras diferentes: topología de mapa o implícita, y topología de reglas.

TOPOLOGÍA DE MAPA O TOPOLOGÍA IMPLÍCITA

Se trata de una topología sencilla que se puede aplicar sobre elementos sencillos (puntos, líneas, polígonos) y controla, durante una sesión de edición, las relaciones existentes entre aquellos elementos de un mapa elegidos por el usuario. Permite editar de forma simultánea elementos con geometrías coincidentes y puede aplicarse tanto a elementos de una misma capa como a los de distintas capas.

Gracias a la topología implícita, es posible realizar tareas como modificar los límites de parcelas colindantes de forma simultánea, o cambiar la ruta de una línea de autobuses al desplazar una de sus paradas a una nueva ubicación.

Un concepto clave cuando se habla de topología implícita es la topología cluster, que es la distancia entre los elementos que participan en la topología implícita, dentro de la cual los vértices de dichos elementos serán considerados coincidentes en términos de edición.

TOPOLOGÍA DE REGLAS

Una segunda forma de topología la constituye la topología de reglas en la que entran en juego reglas topológicas. Se trata de una topología flexible en cuanto a que es el usuario quien decide que reglas topológicas se aplicaran en cada caso, así como la forma de manejar los errores topológicos detectados tras un proceso de validación.

Este tipo de topología se puede generar sobre geodatabase (personal y corporativa), a través de los clientes de ARCGIS, ARCEDITOR y ARCINFO. ARCVIEW permite la visualización de todos los elementos generados en la creación de la topología.

De la misma forma que en el caso de la topología implícita o de mapa, el concepto de tolerancia cluster es fundamental y puede estar definido por el usuario en cada caso.

Conclusiones

Como ya es de sobra conocido la mayor parte de las actividades que lleva a cabo el hombre tienen una clara vertiente geográfica. Cada vez con mayor frecuencia se tiende a estudiar más detalladamente esta vertiente espacial de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor y la forma en que las personas nos vemos involucrados en ellos. Por este motivo la componente territorial tiene una gran relevancia y esa presencia constante de información geográfica requiere para su manejo herramientas como las que proporciona el sistema de información geográfica para su adecuado manejo.

De este modo, el uso y, por lo tanto, los métodos y las técnicas de estos sistemas, como herramientas idóneas para tratar esa información, se extienden en multitud de ámbitos, especialmente entre los profesionales y científicos. A consecuencia de esto, como si de un efecto de retroalimentación se tratase, se generan multitud de nuevas posibilidades de utilización de dichas herramientas aplicadas al tratamiento de la información geográfica.

El planteamiento generalmente aceptado suele enfocar el tema desde dos perspectivas distintas pero complementarias, en el sentido que ambas apuntan a la ya mencionada consolidación. En primer lugar, se contempla el futuro desde un punto de vista funcional, esto es, desde la perspectiva de los avances en aspectos más tecnológicos. En segundo, lugar, sin duda el aspecto fundamental y del cual la evolución tecnológica depende, la consolidación de la especialidad de la información geográfica.

Si nos referimos a la vertiente tecnológica, podemos hacer dos distinciones principales: la de los avances generales y la de los avances particulares. En la primera incluimos todos aquellos aspectos que no son particulares de los Sistema de Información Geográfica, como por ejemplo los avances ligados a la mejora de los ordenadores o al diseño e implantación de algoritmos utilizados por los sistemas, además de la optimización de otras herramientas similares. En cuanto a los avances particulares, éstos pueden ser definidos en base a varios aspectos fundamentales, siendo el primero de la integración, de la cual exponemos tres aspectos.

1. La integración de datos de diversas procedencias como imágenes de satélite, diseño o dibujo asistido por ordenador, datos demográficos, datos estadísticos, etc. que permiten la posibilidad de analizarlos todo en conjunto, encontrando nuevas interrelaciones.

2. La integración de tecnologías que permitan el tratamiento de cada uno de estos datos, las cuales hasta ahora habían funcionado por separado, a través de la incorporación en los Sistema de Información Geográfica de todos estos sistemas. Se desarrollan actualmente sistemas que son capaces de integrar imágenes de satélite, datos documentales, datos territoriales y multimedia.

3. Finalmente, la integración de las fuentes de captura de datos, por ejemplo, los GPS, lo que permite obtener no sólo modelos pasivos del mundo real, sino modelos activos, y aún más, modelos en tiempo real.

BIBLIOGRAFIA

Arc View Gis, Environmental Systems Research Institute Inc, USA, (2001), Edit. Redlands, Pp 9-157.

Introduction to ArcView Gis, Environmental Systems Research Institute Inc, USA, (2003), Edit. Redlands, Pp 5-83.

Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica COMAS, DAVID Y RUIZ, ERNESTO, Barcelona, (2001), Edit. Ariel, Pp 25-41 .

"Sistemas de Información Geográfica y Cartografía Automática. Nuevas técnicas de investigación geográfica aplicadas al planeamiento urbanístico dentro de la Ordenación Territorial", Memoria de la II Conferencia Nacional de Usuarios de ARC/INFO, San Lorenzo del Escorial, GALACHO JIMÉNEZ, FEDERICO BENJAMÍN, MÉRIDA RODRIGUEZ, MATÍAS Y PERLES ROSELLÓ, MARÍA Jesús, Barcelona, (21-23 de Abril de 2002). Edit. Esri-España Geosistemas, S.A. Madrid, Pp 72-78

Topología, Documento técnico, España, (2004), Edit. Esri- España, Pp 1-12.

Introduction to Arc Info, Environmental Systems Research Institute Inc, USA, (2003), Edit. Esri Educational Services, Pp 6-132.
