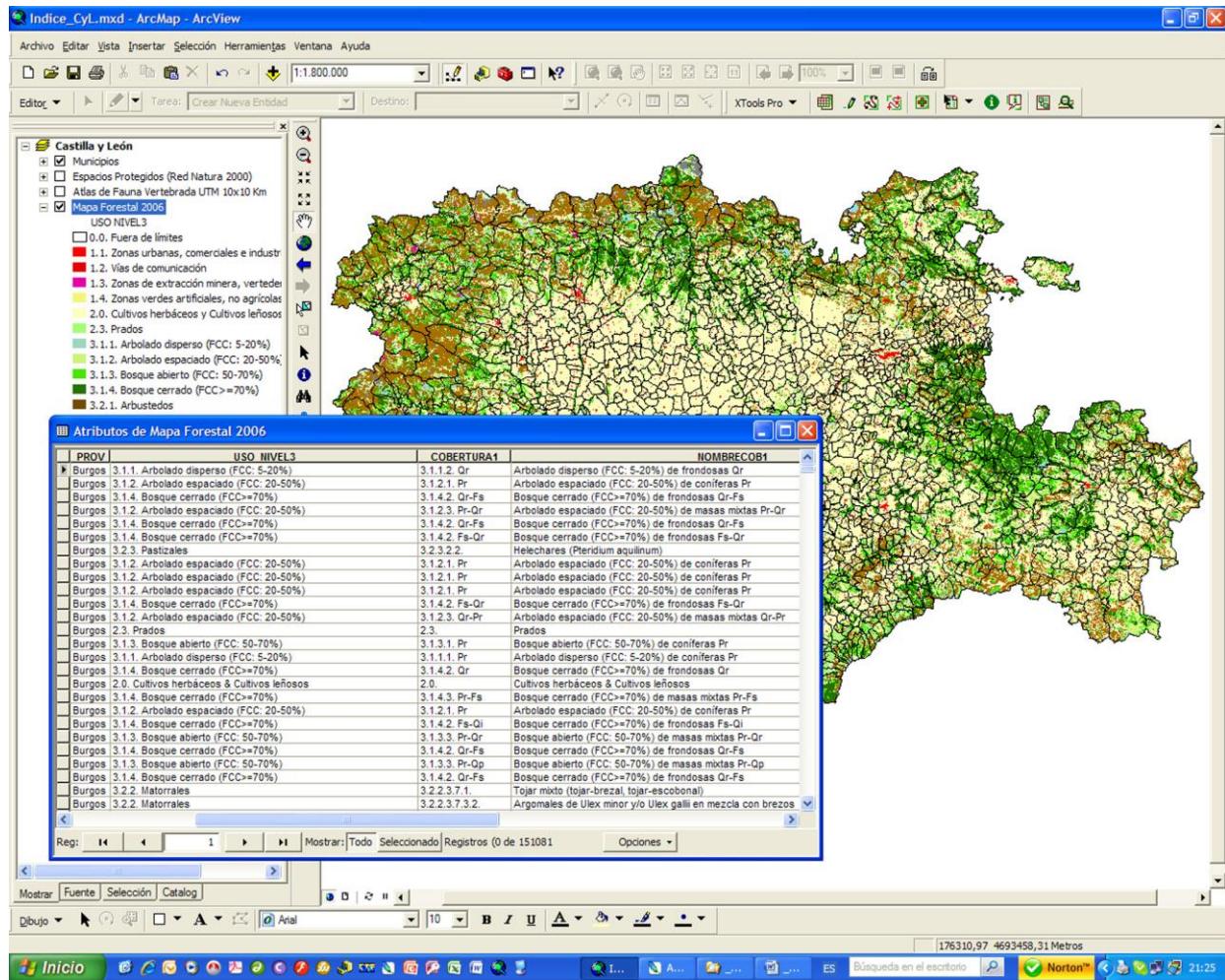


CONSULTA, EDICIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL CON ARCGIS 9.2.

TOMO I: TEORÍA.



**CONSULTA, EDICIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL
CON ARCGIS 9.2.
TOMO I: TEORÍA.**

MÓDULO 1: CONSULTA CON ARCGIS

TEMA 1: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: INTRODUCCIÓN A ARCGIS 9.2

| | |
|---|----|
| Definición de Sistema de Información Geográfica (SIG) | 3 |
| Objetivo fundamental de un SIG | 3 |
| Formatos de almacenamiento de datos espaciales | 4 |
| Organización de los datos geográficos | 4 |
| ¿Qué es ArcGIS? | 5 |
| ArcGIS de escritorio (“Desktop”) | 5 |
| ArcCatalog | 6 |
| Tres formas de visualizar los datos | 6 |
| La opción “Previsualización” | 7 |
| La opción “Metadatos” | 7 |
| La administración de los archivos | 7 |
| La conexión de directorios | 8 |
| La interfaz de ArcMap | 8 |
| Incorporar datos en ArcMap | 8 |
| La visualización de los datos | 9 |
| Las capas, el Marco de Datos y el Proyecto | 9 |
| La fuente de los datos | 10 |
| Reparar la fuente de los datos | 10 |
| Administración de la Tabla de Contenido | 11 |
| La barra de herramientas | 11 |

TEMA 2: MÉTODOS DE SELECCIÓN

| | |
|---|----|
| Identificar, Buscar, Medir | 15 |
| “Map Tips” e hipervínculos (“Hyperlinks”) | 15 |
| Creación de una consulta | 16 |
| Las herramientas de selección | 16 |
| Archivo de selección | 17 |
| Selección por atributos | 17 |
| Selección por localización | 18 |
| Opciones de selección por localización | 18 |
| Selección por gráfico | 19 |
| Configuración de la selección | 19 |
| Opciones de selección interactiva | 20 |

TEMA 3: CAPAS Y SIMBOLOGÍA

| | |
|---|----|
| Representación gráfica | 23 |
| Simbología de capas en ArcMap | 23 |
| Propiedades de la simbología | 24 |
| Simbología de datos cualitativos | 24 |
| Simbología de datos cuantitativos | 25 |
| Símbolos proporcionales | 25 |
| Densidad de puntos y símbolos gráficos | 26 |
| Atributos múltiples | 26 |
| Métodos de clasificación de datos cuantitativos | 27 |
| Normalizar los datos | 28 |
| Administración de los métodos de clasificación | 28 |
| Histograma de los datos | 28 |
| Valores excluidos | 29 |
| Modificación de los elementos de la leyenda | 29 |
| Crear un archivo “Layer” | 29 |
| La escala de referencia | 30 |
| Los estilos (“Styles”) | 30 |
| El administrador de estilos | 30 |
| Crear estilos | 31 |
| Utilizar niveles para efectos cartográficos | 31 |
| Utilizar máscaras | 31 |
| Transparencia en función de una variable | 32 |
| Transparencia de un archivo | 32 |

TEMA 4: ETIQUETAS Y ANOTACIONES

| | |
|---|----|
| Etiquetas dinámicas | 35 |
| Menú de etiquetado | 35 |
| Posicionar etiquetas en archivos de puntos | 35 |
| Posicionar etiquetas en archivos de líneas | 36 |
| Posicionar etiquetas en archivos de polígonos | 36 |
| La prioridad de las etiquetas | 36 |
| El peso de las etiquetas y de los archivos | 37 |
| Bloqueo de las etiquetas | 37 |
| Visibilidad de las etiquetas | 37 |
| Etiquetas y escala de referencia | 38 |
| Organización de las etiquetas | 38 |
| Etiquetar con una expresión | 38 |

| | |
|---|----|
| Anotaciones | 39 |
| Tipos de anotaciones | 39 |
| Diferencias entre etiquetas y anotaciones | 40 |
| Fuentes de datos para las anotaciones | 40 |
| Anotaciones y escala de referencia | 41 |
| Textos descriptivos | 41 |
| Grupos de anotaciones | 41 |
| Clases de anotaciones | 42 |
| Edición de las anotaciones | 42 |
| Anotaciones sin emplazamiento | 42 |

TEMA 5: PRESENTACION DE DATOS

| | |
|---|----|
| Vista de composición de mapa “Layout” | 45 |
| Factores que controlan el diseño de un mapa | 45 |
| Principios básicos de diseño gráfico | 45 |
| Barra de Herramientas “Layout” | 46 |
| Establecer la escala de representación | 46 |
| Configurar la página | 46 |
| Insertar la leyenda del mapa | 47 |
| Insertar la escala gráfica | 47 |
| Insertar el texto de la escala gráfica | 47 |
| Insertar el símbolo del Norte | 48 |
| Insertar una imagen | 48 |
| Insertar un objeto | 48 |
| Incorporar una cuadrícula de referencia | 49 |
| Insertar textos | 49 |
| Insertar un mapa de situación | 49 |
| Crear una plantilla (“Template”) | 50 |
| Imprimir el mapa | 50 |

MÓDULO 2: EDICIÓN EN ARCGIS 9.2

TEMA 6: EDICIÓN DE DATOS

| | |
|--|----|
| Formatos de datos editables | 53 |
| Menú del editor | 53 |
| Administrar la sesión de edición | 53 |
| Configurar la tolerancia de ajuste de elementos (“Snapping”) | 54 |
| Funciones simples de edición | 54 |
| Tareas de edición | 54 |
| Crear elementos nuevos | 55 |
| Cambiar la forma de un elemento | 55 |
| Cortar un elemento en dos partes | 55 |
| Extender/Acortar entidades (“Extend/Trim”) | 56 |
| Topología de mapas (“Map Topology”) | 56 |
| Modificar borde (“Modify Edge”) | 56 |
| Cambiar la forma del borde (“Reshape Edge”) | 57 |
| Auto-completar polígonos (“Auto-Complete Polygon”) | 57 |
| La herramienta de trazado (“Trace Tool”) | 57 |
| La función dividir (“Divide”) | 58 |
| Crear un área de influencia (“Buffer”) | 58 |
| Copiar paralela (“Copy Parallel”) | 58 |
| Edición de vértices | 59 |
| Trabajar con ángulos y distancias | 59 |
| Editar los atributos | 59 |
| Opciones de edición | 60 |
| Modo de trazado continuo (“Stream”) | 60 |
| Funciones de edición en el teclado | 60 |
| Herramientas de edición avanzada (“Advanced Editing”) | 61 |
| Adecuación espacial (“Spatial Adjustment”) | 61 |
| Creación de enlaces de desplazamiento | 62 |
| Transferencia de atributos | 62 |

TEMA 7: GEORREFERENCIACIÓN Y AJUSTE ESPACIAL

| | |
|--|----|
| Sistemas de referencia: el “Datum” | 65 |
| ED50 – ETRS89 | 65 |
| Proyecciones | 66 |
| La proyección Universal Transversal Mercator (UTM) | 66 |
| Proyecciones en ArcGIS 9.2 | 67 |
| Cambiar la proyección de datos en formato vectorial | 67 |
| Calcular las coordenadas de los datos proyectados | 68 |
| Formato “raster” | 68 |
| La resolución del “raster” | 69 |
| Especificar el grado de transparencia de un “raster” | 69 |
| Georreferenciar un “raster” | 69 |
| Barra de herramientas de georreferenciación | 70 |
| Ingresar puntos de control | 70 |
| Tabla de coordenadas | 70 |
| Error RMS (“Root Mean Square”) | 71 |
| Guardar la georreferencia | 71 |
| Funciones adicionales en formato “raster” | 71 |
| Crear un mosaico de hojas adyacentes | 72 |
| Cortar un “raster” según un área de interés | 72 |
| Georreferenciar un archivo “CAD” | 72 |

TEMA 8: “GEODATABASE” Y TOPOLOGÍA

| | |
|---|----|
| Formato “Geodatabase” | 75 |
| Ventajas de la “Geodatabase” | 75 |
| Estructura básica de la “Geodatabase” | 76 |
| La referencia espacial | 76 |
| Archivos “raster” en la “Geodatabase” | 77 |
| Topología | 77 |
| Tipos de topología | 78 |
| Topología de mapas | 78 |
| Validación de la “Geodatabase” | 79 |
| Validación geométrica | 79 |
| Tolerancia | 80 |
| Rangos | 80 |
| Reglas topológicas | 80 |
| Áreas sucias | 81 |
| Inspector de errores | 81 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Validación atributiva: dominios | 82 |
| Validación atributiva: subtipos | 82 |
| Clases de relaciones | 83 |
| Relaciones simples o compuestas | 83 |
| Cardinalidad | 84 |
| Resumen | 84 |

TEMA 9: TRABAJO CON TABLAS

| | |
|--|----|
| Las tablas | 87 |
| Anatomía de la tabla | 87 |
| Tipos de datos tabulares | 87 |
| Formatos tabulares en ArcGIS 9.2 | 88 |
| Tipos de tablas | 88 |
| Crear tablas | 88 |
| Tablas a partir de archivos de coordenadas | 89 |
| Calcular valores en un campo de la tabla | 89 |
| Sumatoria de un campo | 89 |
| Administración de los campos de una tabla | 90 |
| Asociación entre tablas | 90 |
| Cardinalidad | 90 |
| Unión y relación | 91 |
| Unión de tablas (“Join”) | 91 |
| Relación de tablas (“Relate”) | 91 |
| Gráficos | 92 |
| Informes | 92 |
| Exportar gráficos e informes | 92 |

MÓDULO 3: ANÁLISIS EN ARCGIS 9.2

TEMA 10: ANÁLISIS ESPACIAL Y “MODEL BUILDER”

| | |
|---|-----|
| Análisis espacial | 95 |
| Geoprocесamiento en ArcGIS 9.2 | 95 |
| Función cortar (“Clip”)..... | 95 |
| Función intersectar (“Intersect”). | 96 |
| Función unir (“Union”) | 96 |
| Análisis de proximidad (“Buffer”) | 96 |
| Función agregar (“Merge”)..... | 97 |
| Función disolver (“Dissolve”) | 97 |
| ¿Qué es un modelo? | 97 |
| Construcción de modelos | 98 |
| El Constructor de Modelos (“Model Builder”) | 98 |
| Elementos del modelo | 98 |
| Estados del modelo | 99 |
| Ejecución del modelo | 99 |
| Edición del modelo | 99 |
| Parámetros del modelo | 100 |
| Los datos intermedios | 100 |
| Validación del modelo | 100 |
| Reparación del modelo | 101 |
| Etiquetas del modelo | 101 |
| Documentación de una herramienta | 101 |
| Documentación del modelo | 102 |
| Página de ayuda | 102 |
| Panel de diálogo | 102 |
| Informe del modelo | 102 |
| Distribución del modelo | 103 |
| Opciones de almacenamiento del modelo | 103 |
| Factores a considerar en la distribución del modelo | 103 |

BIBLIOGRAFÍA

| | |
|--------------------|-----|
| Bibliografía | 105 |
|--------------------|-----|

TEMA 1

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: INTRODUCCIÓN A ARCGIS 9.2

Definición de Sistema de Información Geográfica (SIG)

Objetivo fundamental de un SIG

Formatos de almacenamiento de datos espaciales

Organización de los datos geográficos

¿Qué es ArcGIS?

ArcGIS de escritorio (“Desktop”)

ArcCatalog

Tres formas de visualizar los datos

La opción “Previsualización”

La opción “Metadatos”

La administración de los archivos

La conexión de directorios

La interfaz de ArcMap

Incorporar datos en ArcMap

La visualización de los datos

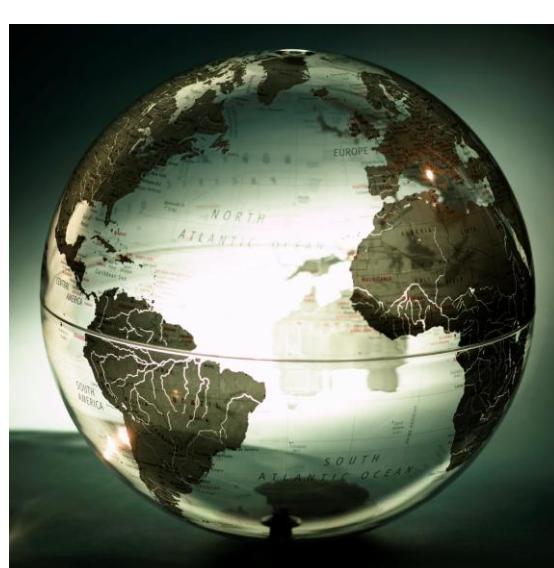
Las capas, el Marco de Datos y el Proyecto

La fuente de los datos

Reparar la fuente de los datos

Administración de la Tabla de Contenido

La barra de herramientas



NOTAS

DEFINICIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Un Sistema de Información Geográfica es un conjunto de “hardware”, “software”, datos geográficos y personal capacitado, organizados para capturar, almacenar, consultar, analizar y presentar todo tipo de información que pueda tener una referencia geográfica. Un SIG es una base de datos espacial.

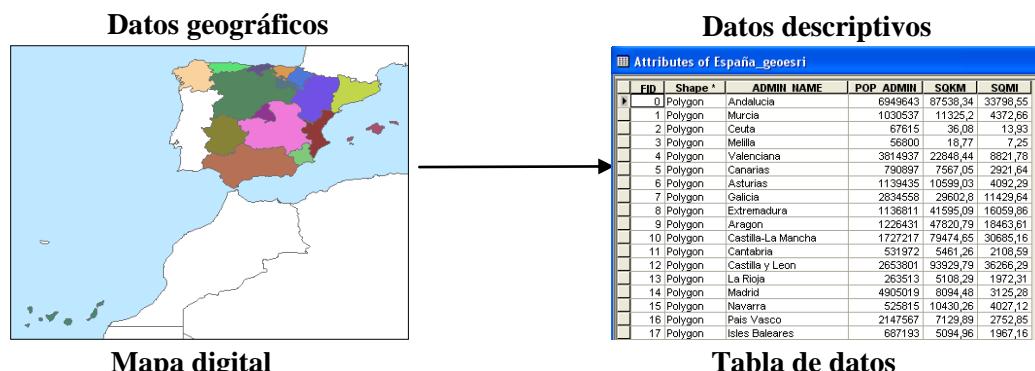


Los Sistemas de Información Geográfica (en adelante SIG) son herramientas de análisis que ofrecen la posibilidad de identificar las relaciones espaciales de los fenómenos que se estudian.

La diferencia que existe entre un SIG y otros paquetes de software gráficos reside en que el SIG es esencialmente una base de datos espacial, lo que le otorga una cualidad incomparable en el desarrollo de análisis enfocados a resolver problemas reales que afectan el espacio geográfico.

OBJETIVO FUNDAMENTAL DE UN SIG

- Los objetivos básicos de un SIG son los siguientes:
 - Consultar y analizar información a través de su representación espacial y sus atributos asociados
 - Conocer el comportamiento espacial de los datos para resolver situaciones y problemas del mundo real

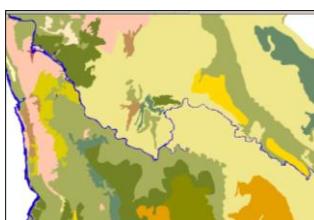


El SIG almacena información cartográfica digital, a la cual se anexa una información atributiva organizada mediante tablas. Los datos descriptivos recogidos en las tablas permiten realizar las consultas, análisis, gráficos e informes relativos a los datos espaciales.

FORMATOS DE ALMACENAMIENTO DE DATOS ESPACIALES

▪ Formato Vectorial:

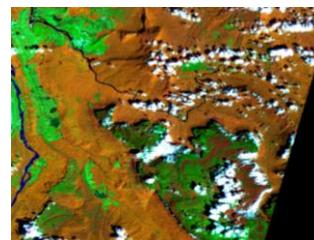
Representación discreta de la realidad



- Información que posee una expresión espacial claramente definida:
- Cursos de agua
- Vías de comunicación
- Redes de servicios: tuberías
- Infraestructuras: aeropuertos

▪ Formato “Raster”:

Representación continua de la realidad



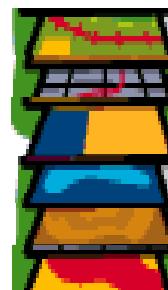
- Información que NO posee una expresión espacial claramente definida:
- Topografía del terreno
- Variables climáticas
- Masas de vegetación
- Áreas inundables

El modelo vectorial utiliza coordenadas discretas para representar las características geográficas en forma de puntos, líneas y polígonos.

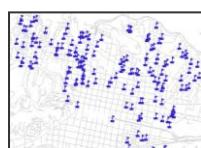
El modelo “raster” trabaja con celdas de igual tamaño que poseen un valor; el tamaño de la celda define el nivel de detalle de la información.

ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

- La información del SIG se agrupa de acuerdo a sus similitudes temáticas
- Tres formas básicas de almacenamiento de los datos vectoriales:



- Hidrografía
- Modelo de elevación del terreno
- División político-administrativa
- Áreas protegidas
- Unidades de formas



Puntos: escuelas



Líneas: vialidad

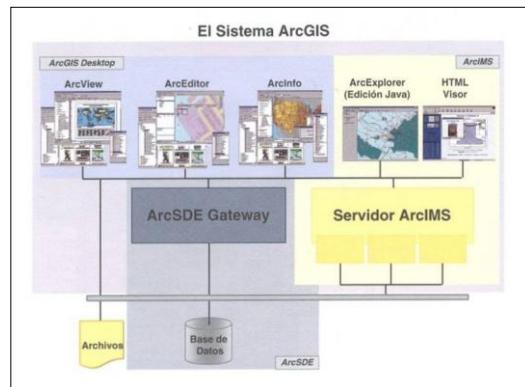


Polígonos: municipios

Los datos geográficos se organizan según sus similitudes temáticas, dado que un archivo geográfico va acompañado de una tabla de atributos que almacena los correspondientes datos descriptivos. La abstracción gráfica en ArcView para la representación de los datos geográficos incluye puntos, líneas y polígonos.

¿QUÉ ES ARCGIS?

- ArcGIS es un **SIG diseñado para trabajar a nivel multiusuario**
- ArcGIS consta de dos componentes esenciales:
 1. **ArcGIS “Desktop”**: conjunto integrado de aplicaciones SIG avanzadas para PC de escritorio (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, ArcReader, ArcScene, ArcGlobe y diversas extensiones específicas).
 2. **ArcGIS “Server”**: plataforma escalable con tecnología de servidor para crear aplicaciones y servicios SIG profesionales capaces de gestionar, visualizar y analizar información geográfica de forma centralizada. Integra las funcionalidades de las aplicaciones ArcSDE y ArcIMS, incluidas en anteriores versiones de ArcGIS.

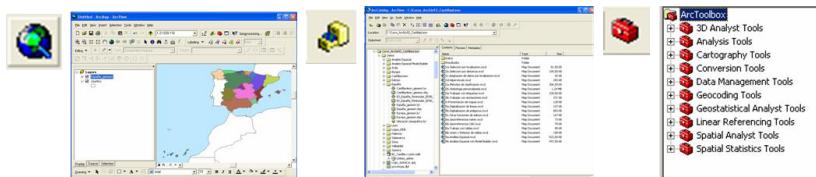


ArcGIS es un “software” SIG diseñado por la empresa californiana *Environmental Systems Research Institute (ESRI)* para trabajar a nivel multiusuario. Representa la evolución constante de estos productos, incorporando los avances tecnológicos experimentados en la última década en el área de la informática y telecomunicaciones para capturar, editar, analizar, diseñar, publicar en la web e imprimir información geográfica.

ArcGIS “Desktop” se distribuye funcionalmente en tres niveles de licencia que, en orden creciente de funcionalidades y coste, son las siguientes: “**ArcView**”, “**ArcEditor**” y “**ArcInfo**”. Este manual se corresponde con la versión ArcView 9.2 del “software”.

ARCGIS DE ESCRITORIO (“DESKTOP”)

- Es un conjunto de aplicaciones integradas: ArcCatalog, ArcMap y ArcToolBox
- Permite realizar tareas de SIG sencillas y avanzadas: mapeo, administración de datos, análisis espacial, edición de datos y geoprocесamiento.



ArcGIS Desktop integra tres módulos: “**ArcCatalog**”, “**ArcMap**” y “**ArcToolBox**”.

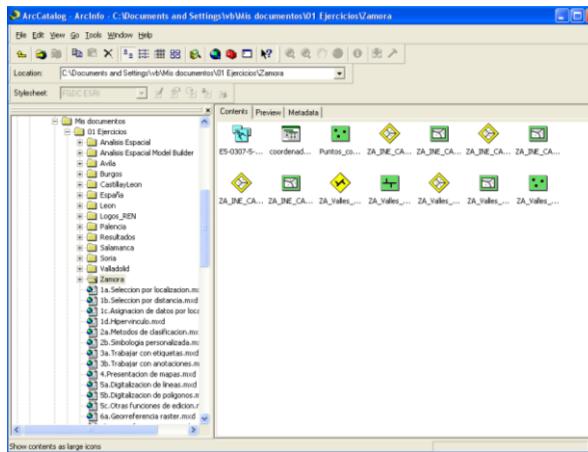
“**ArcCatalog**” es un explorador de los datos incorporado al sistema. Esta herramienta facilita la identificación de los archivos, su localización y su administración (renombrar, borrar, mover), y permite visualizar su organización.

“**ArcMap**” es la aplicación central de ArcGIS. Este módulo permite la visualización, consulta, análisis y presentación de los datos geográficos.

“**ArcToolBox**” es un conjunto de herramientas que permiten convertir archivos desde y hacia otros formatos, así como realizar análisis complejos, gestionar proyecciones, y realizar otras operaciones relativas a la geometría de los datos y a sus tablas asociadas.

ARCCATALOG

- ArcCatalog es el módulo de ArcGIS diseñado para la administración de archivos
- Es el equivalente en ArcGIS del Explorador de Windows
- Permite disponer de una vista completa de los datos incorporados en el sistema
- Desde ArcCatalog es posible crear archivos, modificar tablas y agregar propiedades



ArcCatalog es el módulo de ArcGIS que permite administrar los archivos del SIG; es el equivalente del explorador de Windows para archivos geográficos. Su interfaz proporciona un conjunto de funciones que facilitan la visualización y administración de los datos geográficos; con el uso de este módulo se facilitan las tareas de renombrar, copiar, borrar, crear nuevas capas o “layers” y exportar los archivos SIG.

TRES FORMAS DE VISUALIZAR LOS DATOS

- CONTENIDO
- PREVISUALIZACIÓN
- METADATOS



La opción “**Contents**” (“**Contenido**”) muestra el contenido de un directorio que almacena datos geográficos.

La opción “**Preview**” (“**Previsualización**”) muestra el contenido gráfico de un archivo.

La opción “**Metadata**” (“**Metadatos**”) muestra la información relativa al archivo (datos de los datos): descripción, objetivo, autores, restricciones de uso, referencia espacial, etc.

LA OPCIÓN “PREVISUALIZACIÓN”

- **Opción “Geography”**



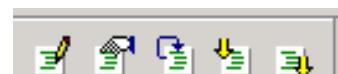
- **Opción “Table”**

| ID | SHAPENR | BE_CCAA | BE_PROV | NOMBRE |
|----|---------|---------|---------|------------|
| 1 | 0 | 08 | 08 | AVILA |
| 2 | 1 | 08 | 09 | BURGOS |
| 3 | 2 | 08 | 24 | LEON |
| 4 | 3 | 08 | 34 | PALENA |
| 5 | 4 | 08 | 40 | SORCIA |
| 6 | 5 | 08 | 42 | VALLADOLID |
| 7 | 6 | 08 | 47 | ZAMORA |
| 8 | 7 | 08 | 49 | |

La ventana “Preview” (“Previsualización”) permite dos posibilidades de visualizar la información gráfica: “Geography” (“Geografía”) y “Table” (“Tabla”). Esta última opción muestra los datos descriptivos almacenados en la tabla de atributos del archivo. Ambas alternativas se administran mediante el menú ubicado en la parte inferior de la pantalla “Previsualización”.

LA OPCIÓN “METADATOS”

- Permite crear y desplegar los metadatos de un archivo
- Los metadatos son la información que documenta un archivo
 - Nombre, descripción, autor, organización, proyección, fecha, etc.
- Los metadatos se crean y editan
- Los metadatos pueden desplegarse utilizando diferentes formatos:
 - ESRI, FGDC, “Geography Network” y XML

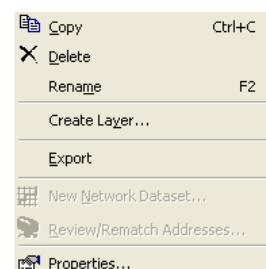


Los metadatos documentan las distintas capas de información incluyendo información sobre su autor, fecha de creación, objetivo, descripción, sistema de proyección, fuentes utilizadas, propiedad etc. Los metadatos proporcionan validez y credibilidad a los datos del SIG.

LA ADMINISTRACIÓN DE LOS ARCHIVOS

- Copiar
- Borrar
- Renombrar
- Crear “Layer”
- Exportar
- Propiedades

Botón derecho del ratón



Las funciones de copiar, borrar y renombrar cualquier tipo de archivo de los que ArcGIS maneja (“shape”, cobertura Arclnfo, “Geodatabase”, “CAD”, “raster”, “tin”, etc.), se ejecutan conservando la integridad de los datos. Los cambios afectarán, por tanto, no sólo al nombre del archivo, sino también a todos sus componentes: tabla de atributos, archivos índices, metadatos, etc...

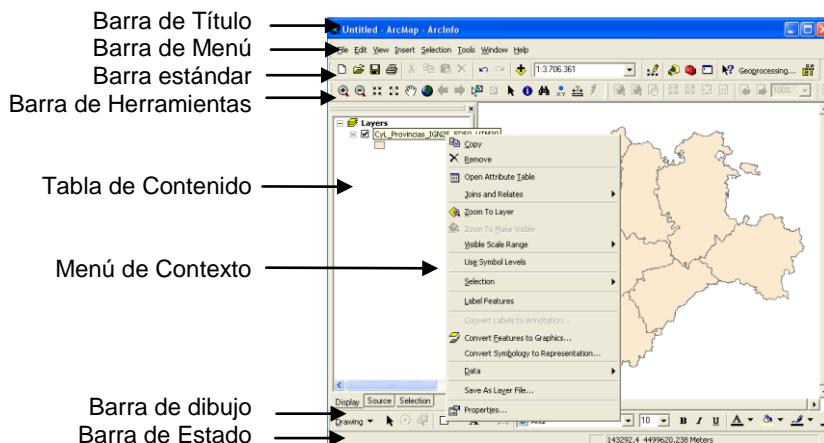
LA CONEXIÓN DE DIRECTORIOS

- Esta funcionalidad se utiliza para acceder a discos externos, unidades de CD o DVD, otros discos en la red de una institución y conexiones a servidores WEB - WMS



Para acceder a otros discos duros, leer información desde unidades de CD o DVD, establecer la ruta de una conexión a un servidor de mapas (WMS) o buscar información en los discos de red de una institución, se requiere la creación previa de una conexión de directorio mediante la opción “Conect Folder” (“Conectar carpeta”).

LA INTERFAZ DE ARCMAP



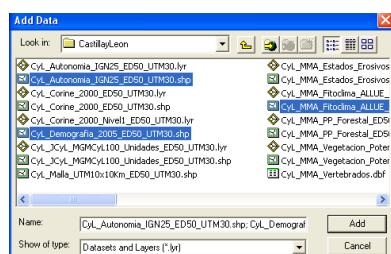
La “**Barra de Título**” despliega el nombre del archivo .mxd sobre el cual se está trabajando. Las barras “**Menú**”, “**Estándar**” y “**Herramientas**”, almacenan las principales funciones que se ejecutan en este módulo. La “**Tabla de Contenido**”, muestra los archivos que se incorporan con una simbología definida. El “**Menú de Contexto**” permite realizar tareas adicionales.

INCORPORAR DATOS EN ARCMAP

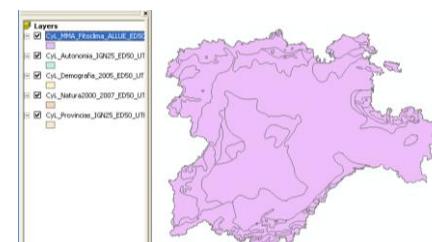
- Botón “Agregar datos”



- Seleccionar la fuente de los datos



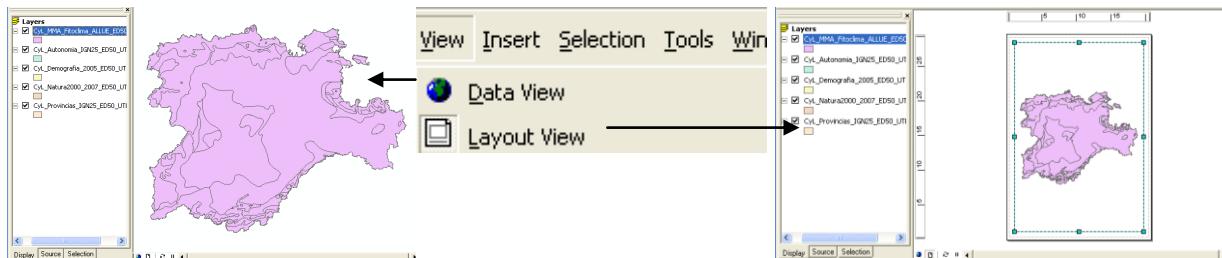
- Los datos quedan incorporados



Para incorporar datos espaciales se utiliza el botón con el signo más (+) ubicado en la interfaz gráfica de ArcMap. Esta opción permite acceder a los archivos almacenados en los directorios del ordenador. Los archivos que aparecen listados son los formatos que ArcMap reconoce. Se ejecuta el mismo procedimiento para cargar tablas, imágenes y archivos “CAD” o “TIN”.

LA VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS

- “Data View” (“Vista de datos”): desplegar, consultar, editar y analizar los datos
- “Layout View” (“Vista de Composición de Mapa”): creación de mapas impresos

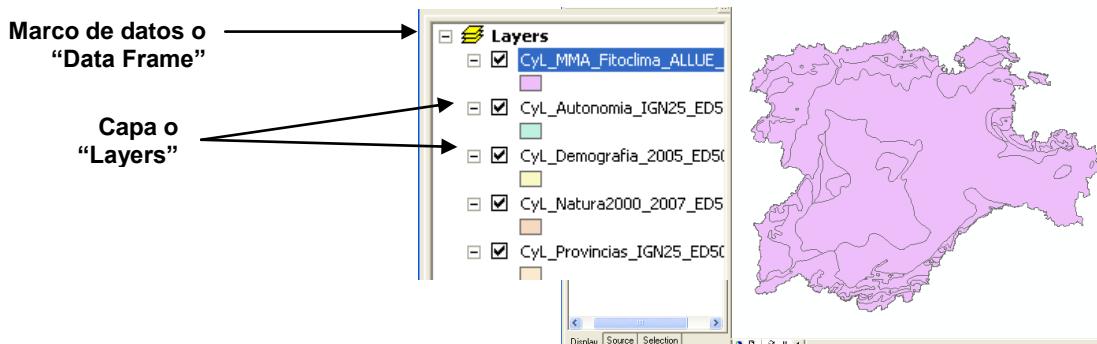


La “Vista de datos” se utiliza para desplegar, consultar, editar, explorar y analizar los datos.

La “Vista de Composición de Mapa”, permite generar salidas cartográficas de calidad, mediante la incorporación de elementos tales como la leyenda, la escala gráfica, el símbolo del norte o el título, entre otros.

LAS CAPAS, EL MARCO DE DATOS Y EL PROYECTO

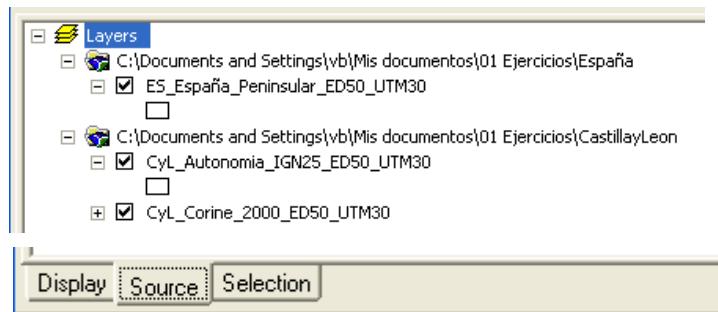
- Los “Layers” (“Capas”) representan la información geográfica mediante simbología
- El “Data Frame” (“Marco de Datos”) es el espacio donde las capas se almacenan y organizan
- El “Project” (“Proyecto o Mapa”) contiene datos, capas y otros elementos



- Las “Capas” almacenan la dirección de los archivos fuente, así como las propiedades de despliegue de la información.
- El “Marco de Datos” es el contenedor de las capas. Puede haber más de un “Marco de Datos” en un proyecto. El “Marco de Datos” posee propiedades tales como sistema de coordenadas, escala de referencia y escala de despliegue.
- El “Proyecto” o “Mapa” es el documento (archivo .mxd) que almacena las capas, los marcos de datos y otros elementos, como gráficos y textos.

LA FUENTE DE LOS DATOS

- Un proyecto de ArcMap almacena la ruta donde se guardan los archivos
- La pestaña “Source” (“Fuente”) permite visualizar el directorio en el cual los archivos están guardados

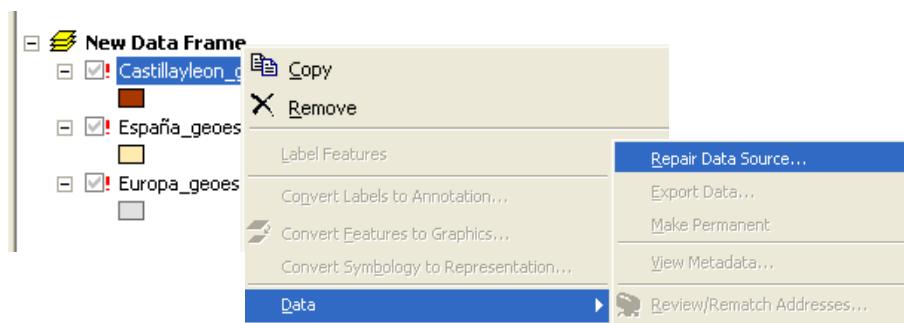


ArcMap lee el origen de los archivos incorporados en una sesión, es decir el directorio donde los archivos están guardados.

Es importante tener en cuenta esta circunstancia para mantener una organización consistente de los archivos en directorios y subdirectorios.

REPARAR LA FUENTE DE LOS DATOS

- Los documentos del mapa pueden perder su fuente de datos, al ser movido alguno de los archivos que la conforman o renombrados los subdirectorios donde se alojaba
- La opción “Repair Data Source” (“Reparar fuente de datos”) permite actualizar la ubicación de los datos

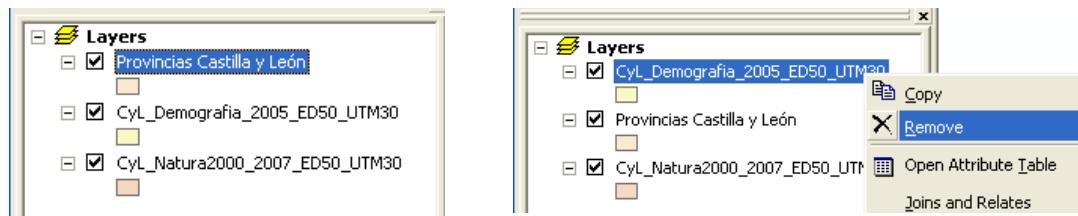


La función “Repair Data Source” (“Reparar fuente de datos”) permite redefinir la dirección de un archivo en el caso que éste no pueda ser visualizado desde ArcMap; el sistema recupera simultáneamente la ruta de todos los archivos almacenados en un mismo directorio.

Algunas razones que causan la perdida de datos son el cambio de nombre del archivo fuente, la reubicación del archivo en otro directorio o el cambio de nombre del directorio que almacena los ficheros.

ADMINISTRACIÓN DE LA TABLA DE CONTENIDO

- Arrastrar las capas hacia arriba o hacia abajo para modificar el orden de despliegue: puntos, líneas, polígonos
- Renombrar o remover los marcos de datos y las capas
- Desplegar la dirección de las capas



Las principales tareas que se ejecutan desde la “**Tabla de Contenido**” son las siguientes:

- Control del despliegue de los datos (“encendido” y “apagado” de capas).
- Cambio del orden de despliegue de los datos.
- Modificación del texto explicativo del contenido de los archivos y sus respectivas leyendas.
- Eliminación de capas (“Layers”).
- Visualización de la ruta (“Path”) de los archivos.

LA BARRA DE HERRAMIENTAS

- Zoom in y zoom out
- Pan
- Extensión completa
- Hacia atrás y hacia adelante en el despliegue
- Zoom en un “Layer” específico



Las herramientas de desplazamiento permiten realizar acercamientos (“zoom”), desplazarse a través del mapa, volver a visualizar toda la extensión de la información, retroceder o avanzar en las últimas secuencias de acercamiento y desplegar la extensión de una capa en particular.

Con la rueda del ratón, es posible hacer acercamientos o alejamientos interactivos (“scroll”).

NOTAS

MÓDULO 1: CONSULTA CON ARCGIS 9.2

TEMA 2:

MÉTODOS DE SELECCIÓN



Identificar, Buscar, Medir

“Map Tips” e Hipervínculos (“Hyperlinks”)

Creación de una consulta

Las herramientas de selección

Archivo de selección

Selección por atributos

Selección por localización

Opciones de selección por localización

Selección por gráfico

Configuración de la selección

Opciones de selección interactiva

NOTAS

IDENTIFICAR, BUSCAR, MEDIR

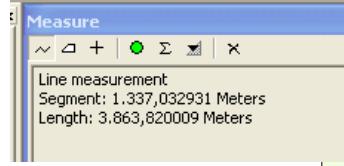
Buscar



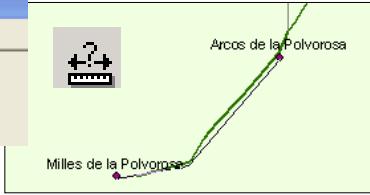
Identificar



Buscar



Medir



Mapa

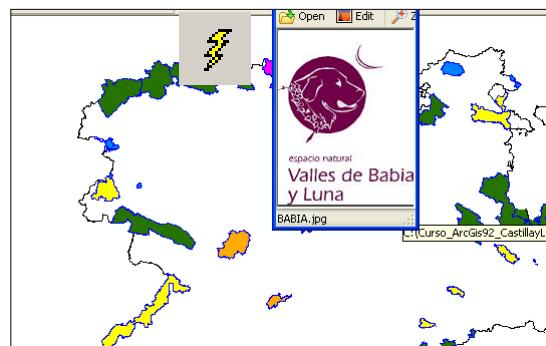
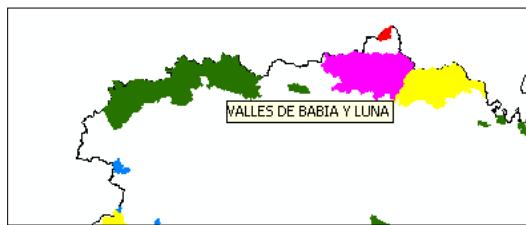
El botón de identificación “**Identify**” (“**Identificar**”) despliega la información de un elemento espacial contenido en la tabla de atributos.

El botón de búsqueda “**Find**” (“**Buscar**”) permite encontrar elementos en un mapa, ya sea en uno o en varios archivos simultáneamente.

La herramienta de medición “**Measure**” (“**Medir**”) proporciona información sobre las distancias aproximadas entre los elementos existentes en un mapa.

“TIPS” E HIPERVÍNCULOS

- “**Map Tips**” e hipervínculos despliegan las propiedades de un archivo
- “**Map Tips**”: Al apuntar a una localización se despliega un atributo
- Hipervínculos: Documento, URL, Macro



“**Map Tips**”: Cualquier campo de la tabla de atributos puede ser usado para identificar los elementos espaciales al posicionar sobre los mismos el cursor.

Los “**Hyperlinks**” (“**Hipervínculos**”) permiten relacionar un elemento espacial con un documento, que puede ser un archivo de texto o imagen, una página web o una macro (“script”) que ejecute una acción.

CREACIÓN DE UNA CONSULTA

- Construir consultas basada en los atributos
- Desplegar sólo los elementos seleccionados
- Las consultas no modifican la fuente de información

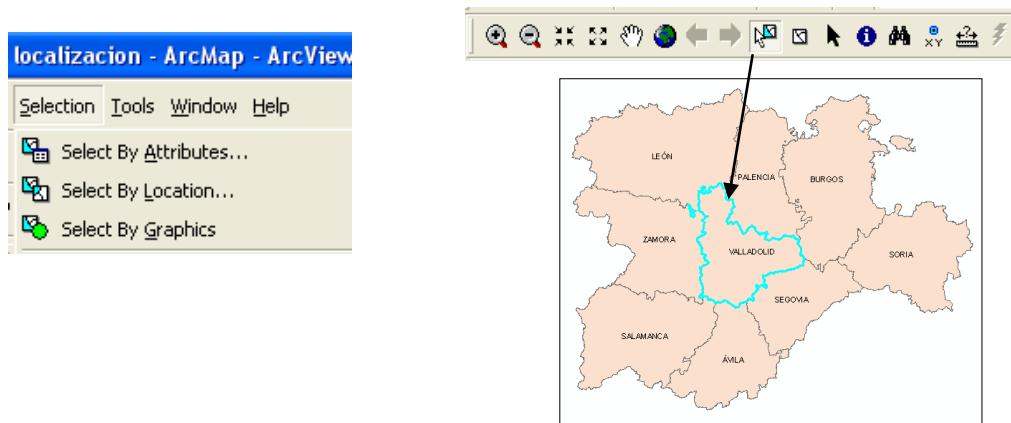


La creación de una consulta se ejecuta desde la opción “**Definition Query**” (“**Definición de Consulta**”) en las propiedades de un archivo. La diferencia de este tipo de consulta con respecto a una selección por atributos consiste es que, en este caso, sólo los elementos seleccionados son los que se despliegan en la vista.

LAS HERRAMIENTAS DE SELECCIÓN

La selección de elementos puede realizarse:

En forma interactiva, por atributos, por localización y en forma gráfica



La opción “**Select Features**” (“**Seleccionar entidades**”) permite realizar una selección interactiva desplazando el cursor sobre los elementos espaciales objeto de la operación; al seleccionarlos, éstos quedan resaltados en color azul claro.

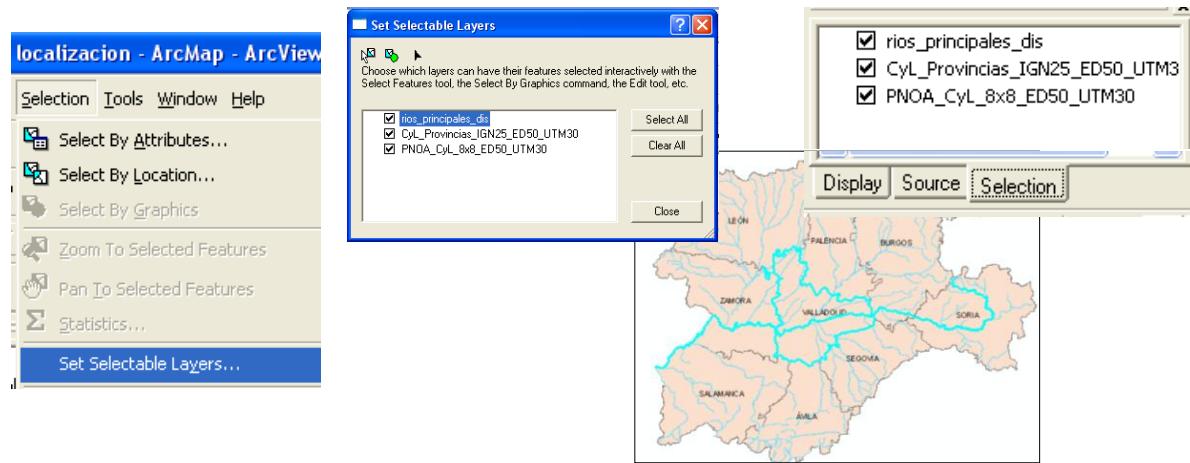
Mediante la opción “**Select by Attributes**” (“**Seleccionar Por Atributos**”) se pueden elaborar las consultas en forma de expresión lógica, definiendo las características de los elementos que cumplen una determinada condición.

La opción “**Select by Location**” (“**Seleccionar Por Localización**”) posibilita interaccionar con dos archivos, estableciéndose una relación entre ambos que discrimina los datos a presentar.

Por último, mediante la opción “**Select by Graphics**” (“**Seleccionar Por Gráficos**”) se puede dibujar un gráfico que define la zona afectada por la selección.

ARCHIVO DE SELECCIÓN

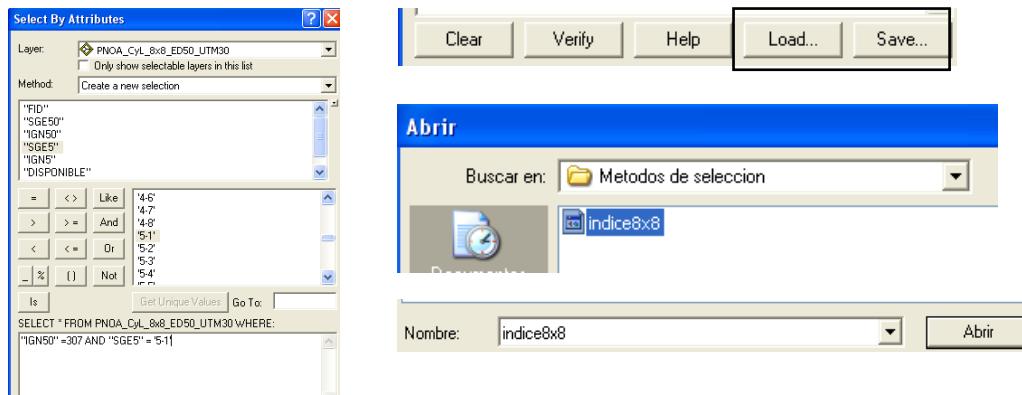
- Especificar el archivo sobre el cual se desea seleccionar
- Se puede definir desde el Menú de Selección o desde la solapa “Selection” (“Selección”) de la Tabla de Contenido



Si no se especifica un archivo de selección, las operaciones de selección se realizarán sobre todos los archivos desplegados. La definición de un archivo de selección mediante las opciones incluidas en el menú “Selection” (“Selección”) de la **Tabla de Contenido** permite discriminar los elementos espaciales sobre los cuales se realizará esta operación.

SELECCIÓN POR ATRIBUTOS

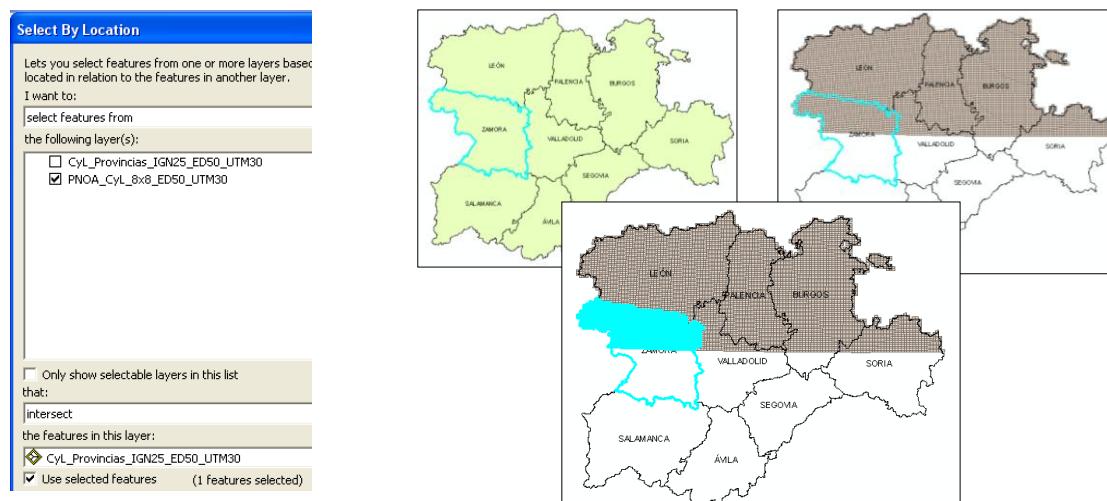
- Utilizar una expresión SQL para seleccionar elementos
- Guardar y recuperar la expresión para ejecutar la selección



Este tipo de selección se define mediante una expresión lógica, basada en los valores de los campos de la tabla de atributos del archivo. La expresión formulada puede ser guardada y recuperada para ejecutarla todas las veces que se requiera.

SELECCIÓN POR LOCALIZACIÓN

- Utilizar elementos de un archivo para seleccionar elementos en otro archivo

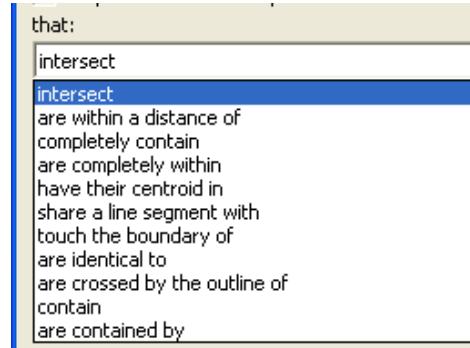


Mediante este método, dos archivos interactúan en forma relacionada para definir el criterio de selección. La selección se basa en la localización espacial de los elementos de un archivo con respecto a las características espaciales del otro archivo.

OPCIONES DE SELECCIÓN POR LOCALIZACIÓN

La selección por localización ofrece las siguientes opciones:

- **Intersecta**
- **Está a una distancia de**
- **Completamente contenido**
- **Está completamente dentro de**
- **Tiene su centroide en**
- **Comparte un segmento de línea con**
- **Toca la frontera de**
- **Es idéntico a**
- **Está cruzado por el borde de**
- **Está contenido por**

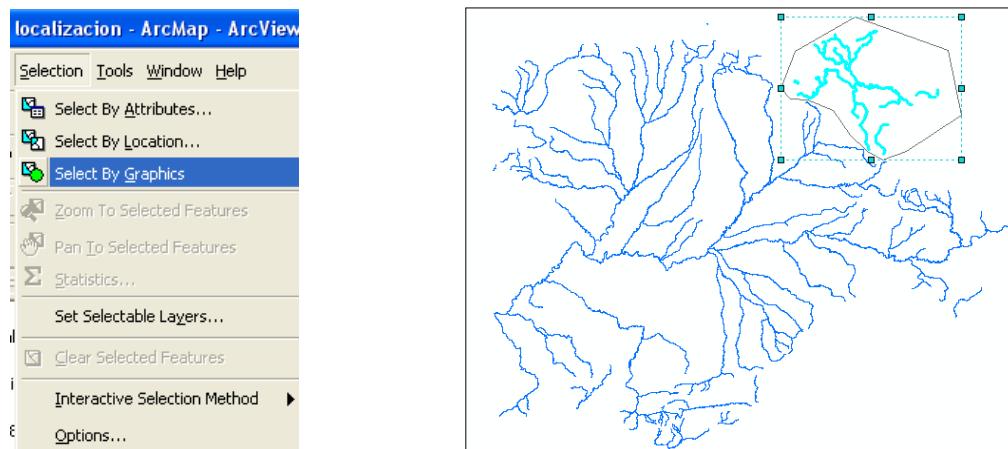


La definición del criterio para seleccionar elementos de un archivo con respecto a los elementos de otro archivo se realiza con ayuda de una lista que se despliega en la ventana de diálogo de esta función. La opción a utilizar depende de los objetivos de los análisis que se realizan, así como de los tipos de archivos que están involucrados en la selección: puntos, líneas y polígonos.

Los tipos de selección más utilizados son los siguientes: puntos que están dentro de polígonos, líneas que intersectan polígonos, puntos que están a una distancia determinada de ciertas líneas y polígonos adyacentes a otros polígonos.

SELECCIÓN POR GRÁFICO

- Dibujar un gráfico para seleccionar un elemento
- Trabaja con el método interactivo

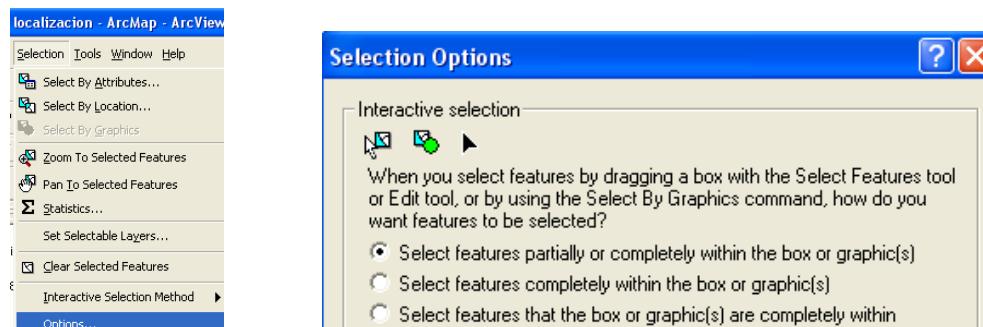


Este método de selección se activa desde el menú “**Selection**” (“**Selección**”). Para que la opción aparezca habilitada se debe pintar previamente un gráfico sobre el mapa, utilizando para ello las herramientas de dibujo.

CONFIGURACIÓN DE LA SELECCIÓN

La configuración de la selección se define desde las opciones del Menú de Selección

- Seleccionar elementos que están parcial o totalmente contenidos en una caja (gráfico)
- Seleccionar elementos que están completamente dentro de una caja o gráfico
- Seleccionar elementos en los cuales la caja o gráfico está completamente contenido.



La opción por defecto permite seleccionar elementos que están parcial o completamente contenidos en una caja o gráfico. Esta opción puede cambiarse por alguna de las dos otras alternativas, de acuerdo con los requerimientos del usuario.

OPCIONES DE SELECCIÓN INTERACTIVA

Se definen desde el menú de selección

- **Crear una selección nueva**
- **Agregar elementos a la selección**
- **Eliminar elementos de la selección**
- **Seleccionar a partir de la selección ya ejecutada**

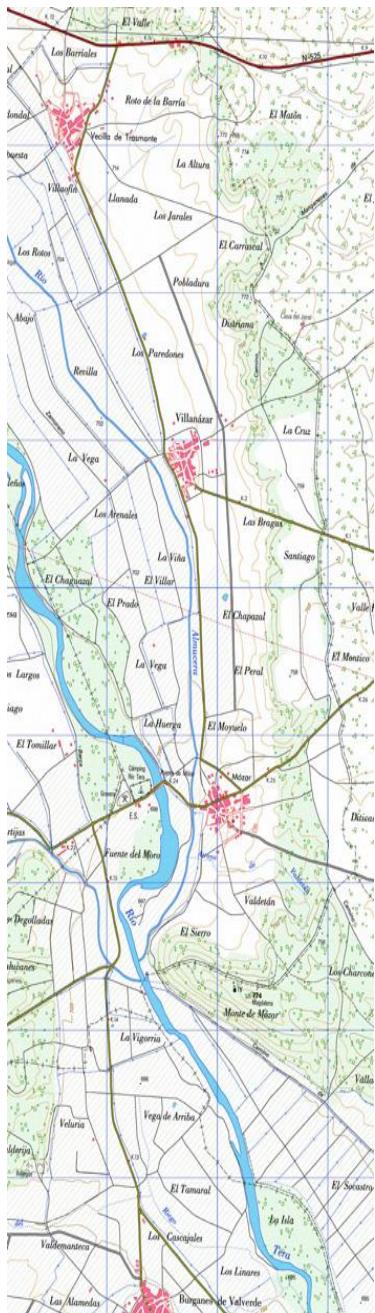


Las opciones que aparecen en el menú “**Interactive Selection Method**” (“**Método de Selección Interactivo**”) proporcionan funciones adicionales que se pueden ejecutar desde este cuadro de diálogo.

MÓDULO 1: CONSULTA CON ARCGIS 9.2

TEMA 3

CAPAS Y SIMBOLOGIA



Representación gráfica

Simbología de capas en ArcMap

Propiedades de la simbología

Simbología de datos cualitativos

Simbología de datos cuantitativos

Símbolos proporcionales

Densidad de puntos y símbolos gráficos

Atributos múltiples

Normalizar los datos

Métodos de clasificación de datos cuantitativos

Administración de los métodos de clasificación

Histograma de los datos

Valores excluidos

Modificación de los elementos de la leyenda

Crear un archivo “Layer”

La escala de referencia

Los estilos (“Styles”)

El administrador de estilos

Crear estilos

Utilizar niveles para efectos cartográficos

Utilizar máscaras

Transparencia en función de una variable

Transparencia de un archivo

NOTAS

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

- **Forma,**
- **Tamaño,**
- **Luminosidad,**
- **Orientación,**
- **Color,**
- **Textura**

| | |
|---|----------------------------------|
| Forma: | ○ ◊ □ + ▲ |
| Tamaño: | □ □ □ □ □ |
| Luminosidad: Cantidad de tinta: negra o de un color | □ □ □ □ □ |
| Orientación: | □ △ △ □ □ |
| Tinte de color: | azul verde amarillo naranja rojo |
| Textura: Orden por luminosidad | □ □ □ □ □ |
| Textura: Patrones diferenciables | □ □ □ □ □ |

Deben tener similar grado de luminosidad.
Adaptado de M. Monmonier, *Mapping It Out*, Chicago Press, 1993.

Según el autor Jacques Bertin estas son las variables visuales que se asocian a la representación cartográfica.

Forma: Se asocia con variables cualitativas para individualizar elementos distintos en un mapa.

Tamaño: Para representar variables cuantitativas, guardando la proporción en función de la cantidad.

Luminosidad: Para representar variables cuantitativas en forma de rangos o clases definidas.

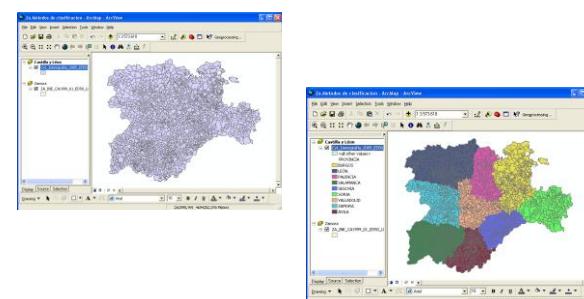
Orientación: Se asocia con la dirección de elementos lineales: sentido y magnitud de los vientos, flujos migratorios o comerciales, et..

Color: Los colores se utilizan principalmente para representar variables cualitativas. En el caso de variables cuantitativas se debe incorporar en el color una gradación de tonos que proporcione la luminosidad requerida para la representación de este tipo de variable.

Textura: Se utiliza en variables cualitativas y cuantitativas. La densidad de la trama proporciona la luminosidad, en el caso de variables numéricas, y la variación en el tipo de trama permite representar las variables cualitativas.

SIMBOLOGÍA DE ARCHIVOS EN ARCMAP

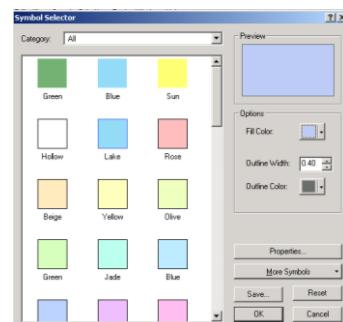
- **Igual simbología para todos los elementos**
- **Simbología basada en los valores de un atributo**



Cuando se agrega un archivo en la aplicación, éste aparece por defecto con un sólo símbolo (puntual, lineal o areal según sea el tipo de archivo). Las simbologías que se pueden crear están basadas en la información atributiva contenida en la tabla del archivo o en una tabla relacionada. La configuración de la simbología de un archivo se realiza desde el menú “**Symbology**” (“**Simbología**”) en las propiedades del archivo. Para datos cualitativos, la simbología es de valores únicos; para datos cuantitativos, la simbología se presenta en forma de valores degradados.

PROPIEDADES DE LA SIMBOLOGÍA

- “Clic” con el botón derecho del ratón despliega la paleta de colores
- Clic con el botón izquierdo del ratón despliega el “Symbol Selector” (opciones para seleccionar simbología)

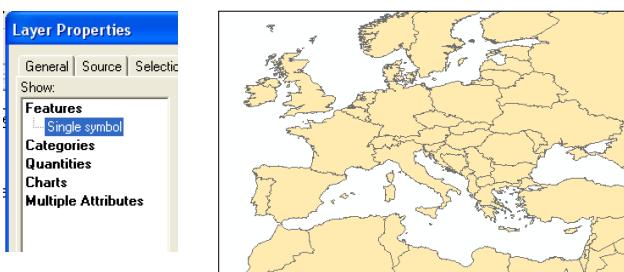


Las propiedades de la simbología permiten modificar fácilmente los colores y la forma de los símbolos que se presentan en un mapa. Manejar acertadamente la simbología facilita la interpretación de los datos y permite revelar información que no es visible a simple vista.

Haciendo “Clic” con el botón derecho del ratón sobre el símbolo de las capas que aparecen en la **Tabla de Contenido** se despliega la **paleta de colores**. Si se presiona el botón izquierdo del ratón se despliega el “**Symbol Selector**” (“**Selector de Símbolo**”).

SIMBOLOGÍA DE DATOS CUALITATIVOS

▪ Símbolo sencillo



▪ Valor único

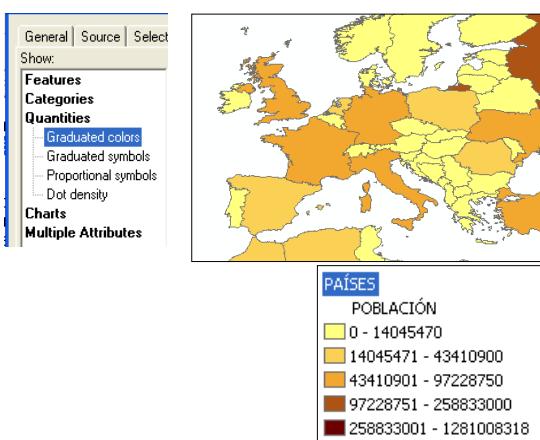


El editor de la leyenda trabaja con los datos almacenados en la tabla de atributos del archivo analizado. Al incorporar una nueva capa a la vista, todos los elementos de la misma se representan con un único color o símbolo aleatorio.

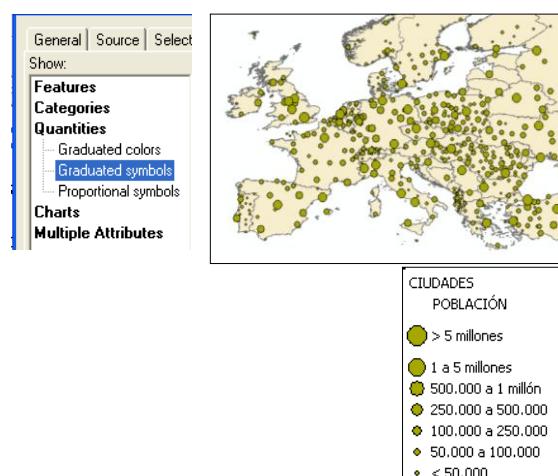
Existen dos tipos de datos que pueden ser representados con el editor de la leyenda: cualitativos y cuantitativos. Los datos cualitativos son los que individualizan los elementos mediante un nombre o definen clases nominales, como por ejemplo países. En estos casos la opción que se aplica en el editor de la leyenda es “**Uniques Values**” (“**Valores Únicos**”).

SÍMBOLOGÍA DE DATOS CUANTITATIVOS

■ Cantidades



■ Símbolo graduado

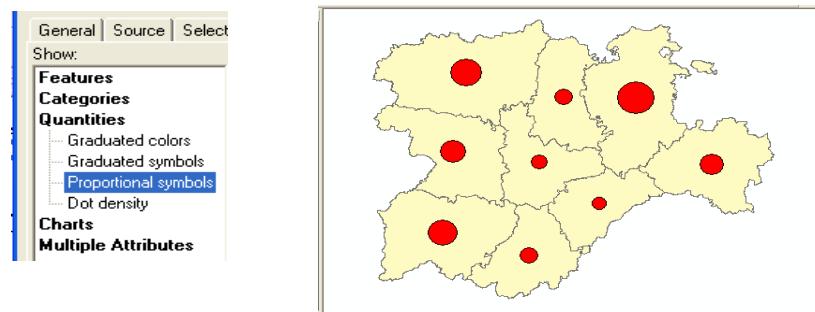


Cantidades: En el caso de datos cuantitativos, las opciones disponibles son “Graduated colors” (“Colores graduados”), Graduated symbols (“Símbolos graduados”), “Proportional symbols” (“Símbolos proporcionales”), “Dot density” (“Densidad de puntos”) y “Chart” (“Gráficos”). La elección de una u otra opción dependerá del tipo de datos, su distribución estadística y la información que se deseé resaltar.

Símbolos graduados: En la simbología de colores y símbolos graduados, la representación cambia gradualmente de color y tamaño en función de los rangos de valores numéricos definidos según los datos de un campo de la tabla de atributivos.

SÍMBOLOS PROPORCIONALES

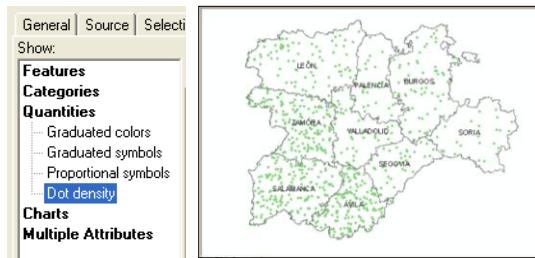
- El tamaño del símbolo varía según valores numéricos únicos
- Ubicación de símbolos en función de las unidades espaciales



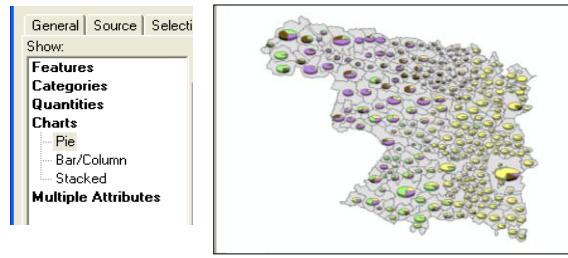
Cuando se utiliza la opción “Proportional symbols” (“Símbolos proporcionales”) la representación no se efectúa por clases, sino por valores numéricos únicos de datos correspondientes a las unidades espaciales. En este ejemplo, se representa el número de vertebrados por provincia en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

DENSIDAD DE PUNTOS Y SÍMBOLOS GRÁFICOS

▪ Densidad de puntos



▪ Símbolos Gráficos

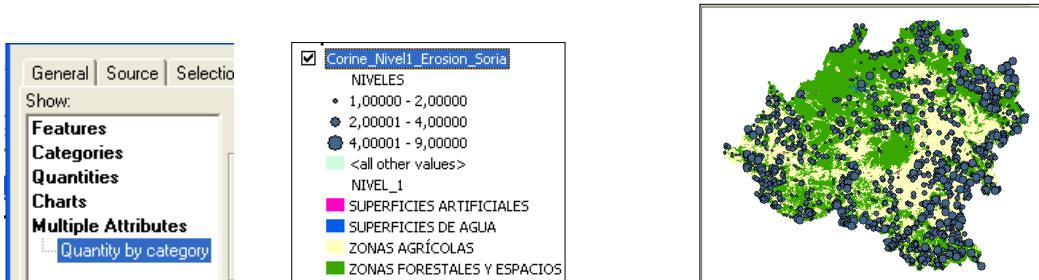


Densidad de puntos: Este tipo de representación genera una equivalencia entre número de puntos y valores numéricos de la variable analizada; por ejemplo, un punto puede representar la presencia de 10 vertebrados. La opción “**Dot density**” (“**Densidad de puntos**”) es útil para mostrar el grado de concentración o dispersión espacial de una variable sin mostrar su ubicación real precisa.

Símbolo gráfico: La representación “**Chart**” (“**Gráficos**”) permite utilizar símbolos gráficos que indican cantidades distribuidas espacialmente. La incorporación de un segundo nivel de información posibilita efectuar comparaciones relacionadas con variaciones en el tiempo o subcategorías de una variable.

ATRIBUTOS MÚLTIPLES

- Representar más de una variable: **cantidades por categorías**
- Despliegue multivariante



Generalmente, la información que se representa en un mapa corresponde a una sola variable; no obstante, puede darse la situación de que se deseen representar dos variables simultáneamente. En estos casos se debe emplear la opción “**Multiple Attributes**” (“**Atributos múltiples**”).

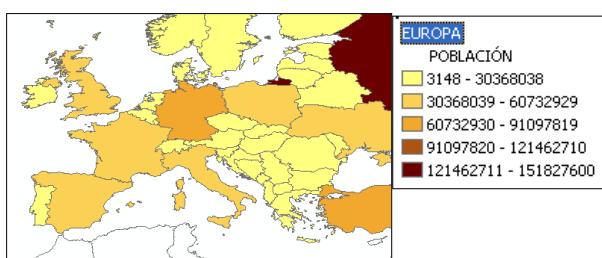
En el ejemplo que ilustra este apartado se presentan los niveles de erosión en forma de símbolos graduados, y las categorías de usos de suelo en forma de valores únicos (un color para cada categoría). Cuando se utiliza este método de representación se crea un despliegue multivariante.

Hay que tener presente que este tipo de despliegues puede dificultar la interpretación de la información que se pretende mostrar a personal no especializado.

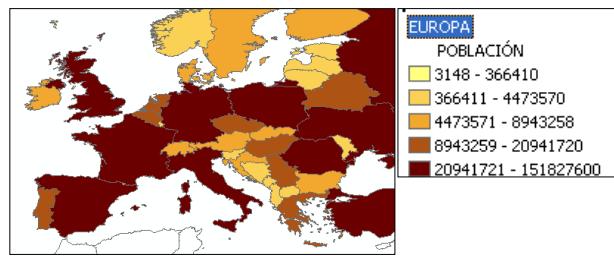
MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN DE DATOS CUANTITATIVOS

- **Intervalos iguales:**

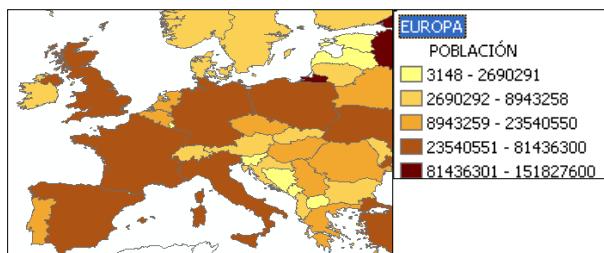
Divide los valores en rangos iguales



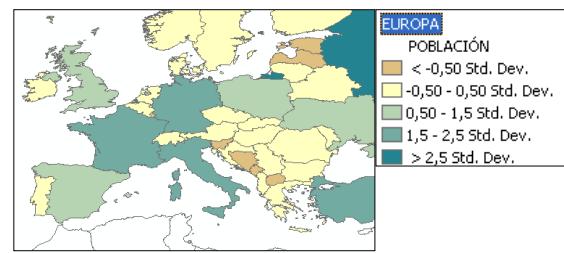
- **Cuantiles:** Cada clase contiene el mismo número de características



- **Rupturas naturales:**
Método por defecto



- **Desviación estándar:** Los valores de una variable por encima y por debajo de la media



A la hora de seleccionar el método más adecuado para representar datos cuantitativos se deben considerar el comportamiento estadístico de los datos y la información que se desea resaltar.

Método manual: Los intervalos son establecidos manualmente por el usuario.

Intervalos iguales: El método de los intervalos iguales es el que se interpreta con mayor facilidad, por lo que es indicado para presentar información a público no especializado.

Intervalos Definidos: ArcGIS establece las clases a partir de un rango de intervalos definido por el usuario.

Cuantil: El método de los cuantiles es apropiado para representar datos que tienden a distribuirse uniformemente.

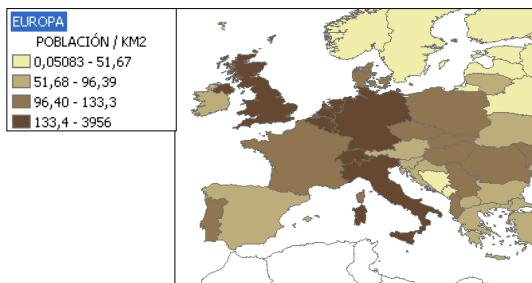
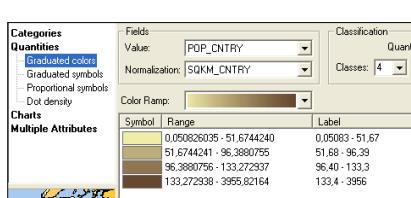
Rupturas naturales (Jenks): Este método es adecuado cuando los datos no se distribuyen uniformemente; las clases se crean donde los valores se agrupan. Es un método inadecuado para hacer comparaciones, puesto que se basa en el comportamiento intrínseco de los valores de un atributo.

Intervalo geométrico: Se trata de un esquema de clasificación donde los intervalos de ruptura se basan en intervalos de clase que tienen una serie geométrica.

Desviación estándar: Con este método se representan las características en clases basadas en la distancia de los valores con respecto a la media. Es adecuado cuando la mayoría de los valores tienden a ubicarse próximos a la media y pocos valores se alejan de ésta. En este caso no se están representando los valores como tal, sino la distancia de los valores con respecto a la media.

NORMALIZAR LOS DATOS

- Representar los datos en forma relativa: porcentaje del total, densidad

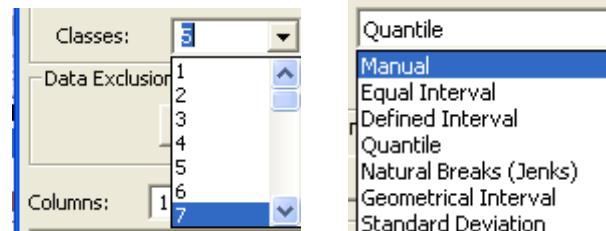


Normalizar los datos es presentar los valores de un atributo en función de otro dato utilizado como referencia. Los datos cuantitativos se normalizan, ya sea como una proporción del total (porcentaje), o según los datos almacenados en otra variable (densidad = valor \ superficie). El uso de estas opciones dependerá de la información se desee destacar en el momento de interpretar los datos presentados.

En algunos casos los datos pueden estar normalizados de antemano; este es el caso de los siguientes parámetros: índice de natalidad, índice de divorcios, tasa de crecimiento...

ADMINISTRACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN

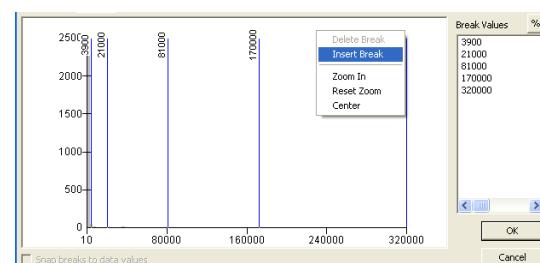
- Administrar el número de clases y el método de clasificación
- Editar los valores y las etiquetas



Por defecto, el editor de la leyenda establece cinco (5) clases cuando se seleccionan las opciones de color o símbolo graduado. Este número puede ser modificado incrementando o reduciendo el número de clases. Adicionalmente, los valores límites de cada clase pueden alterarse manualmente, y complementarse mediante la generación de un texto explicativo que facilite una mejor comprensión de la información representada.

HISTOGRAMA DE LOS DATOS

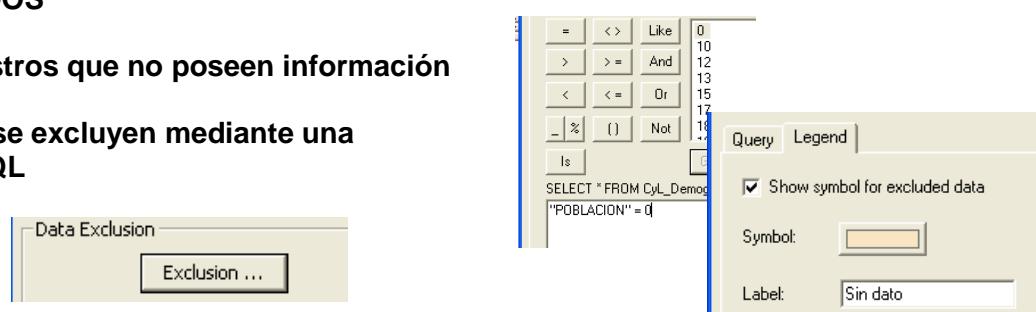
- Permite conocer el comportamiento de los datos para seleccionar el método de clasificación más adecuado
- “Clic” con el botón derecho del ratón para :
 - Hacer “Zoom in” y “Zoom out” en el histograma
 - Insertar o eliminar límites



La ventana “Classification” (“Clasificación”) muestra el histograma de distribución de los datos, lo que facilita la selección del método de clasificación que más se ajusta al comportamiento estadístico de éstos. Los límites de las clases pueden definirse en el histograma moviendo las líneas azules, o asignarse desde la ventana de valores límites “Break values” situada a la derecha del cuadro de diálogo.

VALORES EXCLUIDOS

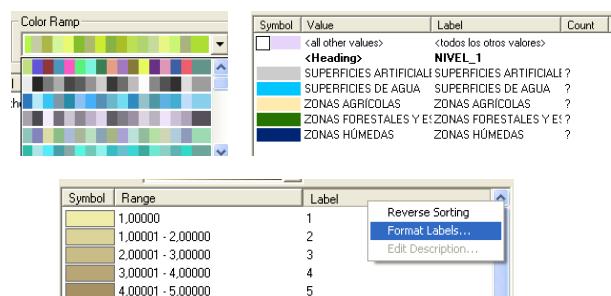
- **Son los registros que no poseen información**
- **Los valores se excluyen mediante una expresión SQL**



Los valores excluidos son aquellos registros que deben omitirse al proceder a clasificar los datos, dado que su inclusión causaría una interpretación errónea de la información.

MODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA LEYENDA

- **Establecer un orden específico de las clases**
- **Asignar colores particulares a cada clase**
- **Modificar el formato de las etiquetas**

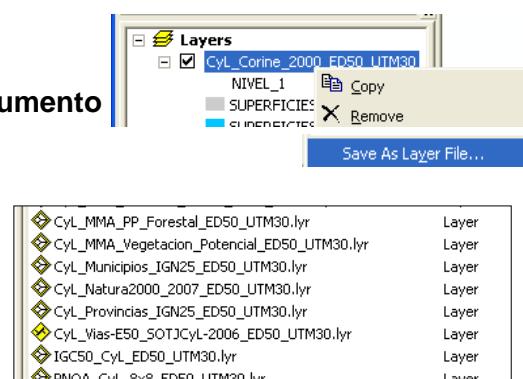


El orden de las clases es alfabético, en el caso de datos alfanuméricos, y creciente en el caso de datos numéricos; este orden puede modificarse, desplazando las clases hacia arriba o hacia abajo, según se deseé, en el cuadro de la ventana “**Symbology**” (“**Simbología**”).

Existe la posibilidad de asignar una rampa de colores diferente a partir de la lista que se despliega en la opción “**Color Ramp**” (“**Esquema de Color**”). En el caso de datos numéricos, pulsando sobre el botón “**Range**” (“**Valor**”) se puede configurar el número de decimales que se visualizan en las etiquetas. Todos estos cambios se pueden guardar en un archivo “**layer**” (.lyr).

CREAR UN ARCHIVO “LAYER”

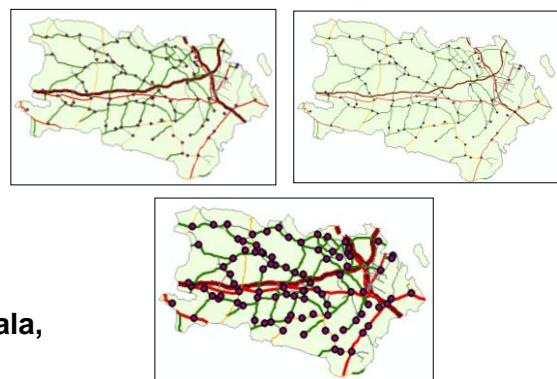
- **Guarda la simbología para utilizarla en otro documento**
- **Crear vista previa en ArcCatalog**
- **Este archivo tiene la extensión .lyr**



Una vez que los mapas poseen una simbología definida, el usuario tiene la posibilidad de guardar esta simbología en un archivo “**layer**”. Estos archivos se identifican en ArcCatalog mediante un ícono de color amarillo. Al incorporar un archivo “**layer**” en otro proyecto de ArcMap, los datos se despliegan automáticamente con la simbología elaborada previamente.

LA ESCALA DE REFERENCIA

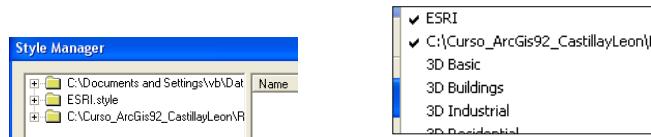
- Los símbolos puntuales y lineales cambian de tamaño en forma proporcional a la escala de despliegue de la vista
- La Escala de Referencia se define en las propiedades del “Data frame”
- A mayor valor en el denominador de esta escala, mayor es el tamaño de la simbología.



La escala de referencia permite provocar que los símbolos puntuales y lineales cambien de tamaño en forma proporcional a la escala de despliegue de la vista. La opción “**Reference Scale**” (“**Escala**”), se configura en la propiedades del “**Data Frame**” (“**Marco de Datos**”). A mayor valor en el denominador de esta escala, mayor será el tamaño de los símbolos.

LOS ESTILOS (“STYLES”)

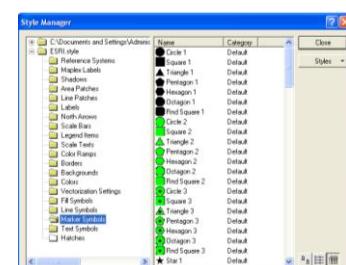
- Los “**Styles**” son las paletas de símbolos de ArcGIS
- Se accede a ellos mediante el administrador de estilos
- Se pueden crear símbolos particulares y almacenarlos en una paleta personalizada (archivo .style)



Los estilos son un conjunto de colores, símbolos, propiedades de los símbolos y elementos del mapa predefinidos, que permiten utilizar estándares en el mapeo de información, e incentivan la consistencia de los mapas elaborados por una organización, lo que es especialmente útil en el caso de las entidades dedicadas específicamente a la producción cartográfica. Los estilos no sólo ayudan a definir cómo representar los datos; también permiten incidir sobre la apariencia y el posicionamiento de los elementos en un mapa, así como sobre otras convenciones cartográficas.

EL ADMINISTRADOR DE ESTILOS

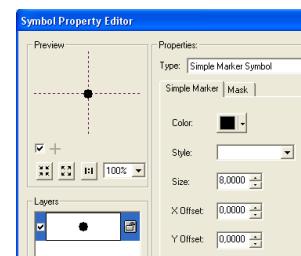
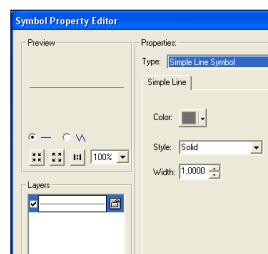
- Para acceder a las paletas disponibles en el sistema de ESRI
- Para copiar, pegar, eliminar símbolos y paletas
- Para administrar las paletas visibles en el selector de símbolo



El “**Style Manager**” (“**Administrador de Estilos**”) permite organizar los estilos y sus contenidos. Es posible cortar, pegar, copiar, renombrar y modificar el contenido de los estilos, crear nuevos estilos y copiar símbolos de un estilo a otro, así como importar símbolos desde archivos de imágenes (.bmp). En el listado de estilos se distinguen fácilmente los ficheros de símbolos (color amarillo), los ficheros de sólo lectura (color gris) y los ficheros vacíos (color blanco).

CREAR ESTILOS

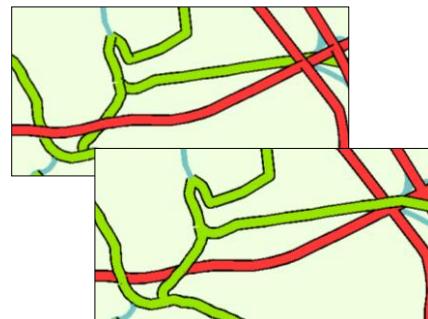
- Los estilos se crean desde el administrador de estilos
- El editor de las propiedades del símbolo permite configurarlos: color, grosor, etc.



En el “**Symbol Property Editor**” (“**Editor de Propiedades de Símbolo**”) se configura el color, el tamaño, el grosor y otras propiedades más específicas; se pueden importar estilos o copiar símbolos existentes en otras aplicaciones. El símbolo puede tener más de una capa, al objeto de aumentar su complejidad; por ejemplo, puede integrarse una figura dentro de un círculo.

UTILIZAR NIVELES PARA EFECTOS CARTOGRÁFICOS

- Simbología de líneas con un trazo doble
- Cruces de líneas con prioridad de unas por encima de otras
- Administración de las paletas visibles en el selector de símbolos



Mediante la opción “**Symbology – Advanced – Symbol Levels**” (“**Simbología – Avanzado – Niveles del Símbolo**”) es posible administrar el orden de despliegue de las distintas categorías de simbología definidas. Así, por ejemplo, pueden superponerse vías de mayor jerarquía sobre otras de inferior rango. Desde esta misma opción pueden disolverse las intersecciones entre líneas de igual categoría que se cruzan, consiguiendo que el conjunto adopte la apariencia de un polígono y logrando una visualización más profesional del mapa.

UTILIZAR MÁSCARAS

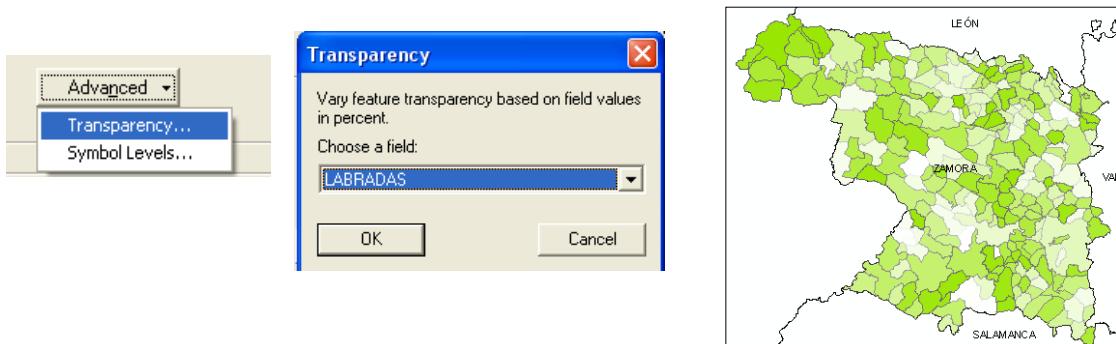
- En etiquetas o anotaciones colocadas sobre tramas o colores de un archivo de polígonos
- En curvas de nivel, para ocultar los segmentos de líneas donde se ubican los textos



En ArcMap, la aplicación de una máscara permite ocultar parte de uno o más elementos de los archivos desplegados en la vista. Un uso común de esta técnica es la de facilitar la lectura de mapas con alta densidad de información textual; se crea una máscara de polígono alrededor de las etiquetas para lograr una mejor visualización de estos textos.

TRANSPARENCIA EN FUNCIÓN DE UNA VARIABLE

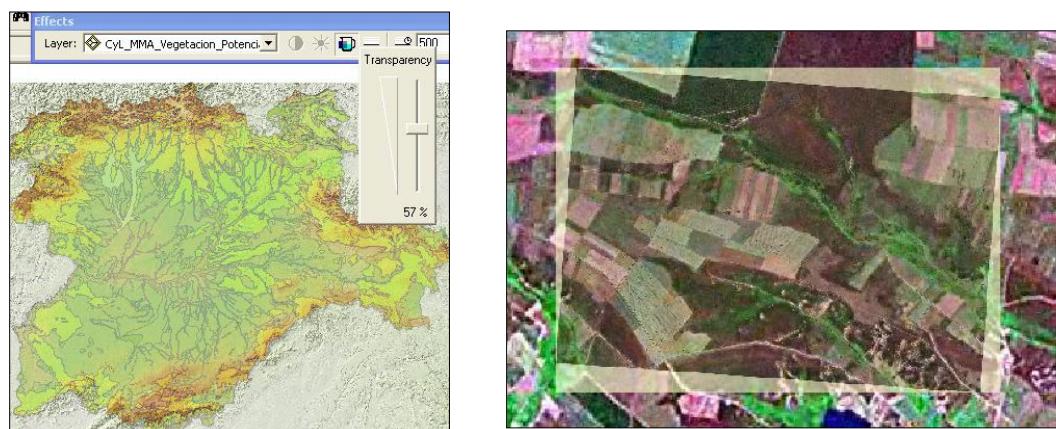
- Opción que permite variar la transparencia de una capa en función de los valores numéricos de un campo



La opción “**Symbology – Advanced – Transparency**” (“**Simbología – Avanzado – Transparencia**”) permite utilizar los valores almacenados en un campo numérico de la tabla de atributos de una capa para volver más o menos transparente la misma. En el ejemplo que se incluye se representa, mediante distintos grados de transparencia, la proporción de tierras labradas en los municipios que conforman la provincia de Zamora.

TRANSPARENCIA DE UN ARCHIVO

- La transparencia se aplica tanto a archivos “raster” como a archivos vectoriales
- Se puede visualizar simultáneamente información vectorial e información “raster”

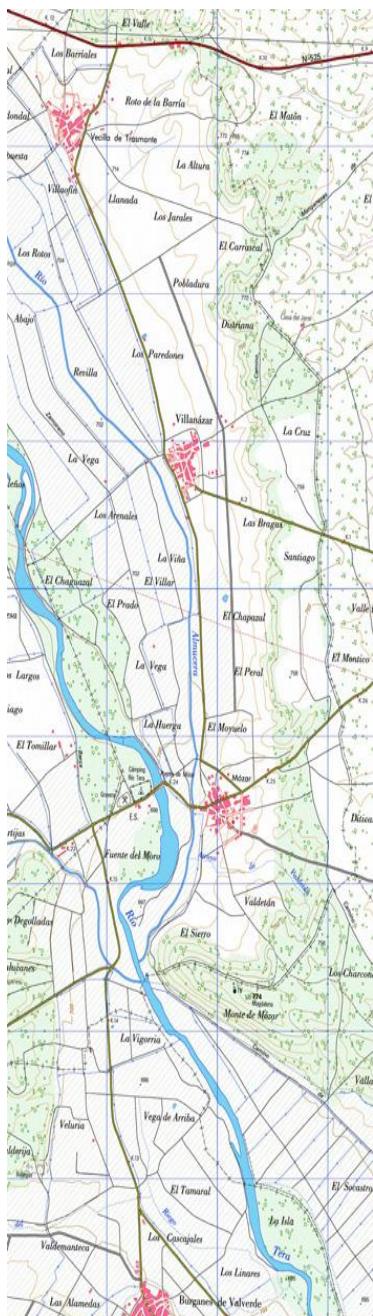


Otra manera de volver transparente una capa es utilizar la opción “**Properties - Display – Transparency**” (“**Propiedades - Mostrar – Transparencia**”). Esta opción está disponible tanto para capas “raster” como para capas “vectoriales”. Jugando con el porcentaje de transparencia de las capas es posible comparar información en el tiempo para detectar cambios en el uso de la tierra, monitorizar el crecimiento de ciudades o áreas cultivadas, o, simplemente, verificar la coincidencia de elementos de un archivo con respecto a otro: límites de unidades interpretadas, trazado de redes de servicios, etc.

MÓDULO 1: CONSULTA CON ARCGIS 9.2

TEMA 4

ETIQUETAS Y ANOTACIONES



Etiquetas dinámicas

Menú de etiquetado

Posicionar etiquetas en archivos de puntos

Posicionar etiquetas en archivos de líneas

Posicionar etiquetas en archivos de polígonos

La prioridad de las etiquetas

El peso de las etiquetas y de los archivos

Bloqueo de las etiquetas

Visibilidad de las etiquetas

Etiquetas y escala de referencia

Organización de las etiquetas

Etiquetar con una expresión

Anotaciones

Tipos de anotaciones

Diferencias entre etiquetas y anotaciones

Fuentes de datos para las anotaciones

Anotaciones y escala de referencia

Textos descriptivos

Grupos de anotaciones

Clases de anotaciones

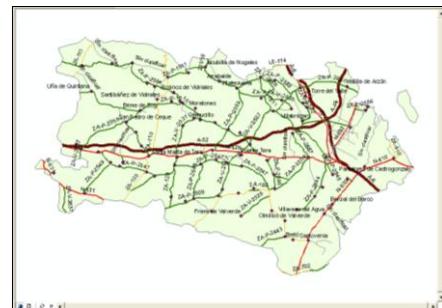
Edición de las anotaciones

Anotaciones sin emplazamiento

NOTAS

ETIQUETAS DINÁMICAS

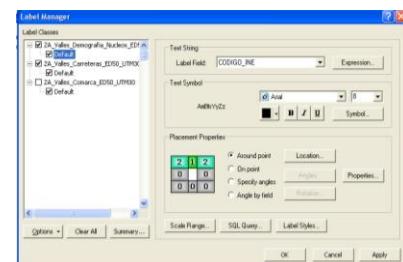
- Los textos se agregan todos a la vez, y se basan en los datos almacenados en la tabla de atributos del archivo etiquetado



Las etiquetas se generan haciendo “clic” con el botón derecho del ratón sobre la capa a etiquetar y seleccionando la opción “**Label Features**” (“**Etiquetar entidades**”). Etiquetar en forma dinámica es el procedimiento para incorporar al mapa los textos almacenados en la tabla de atributos de un archivo de capa. Las etiquetas se agregan en función del espacio disponible en la vista desplegada, y se reacomodan cuando esta extensión cambia. Las etiquetas aparecen y desaparecen al activar y desactivar el archivo, y se despliegan según la configuración por defecto programada en ArcMap; la modificación de la apariencia, emplazamiento y visibilidad de las etiquetas puede realizarse desde la opción “**Properties – Labels**” (“**Propiedades – Etiquetas**”).

MENÚ DE ETIQUETADO

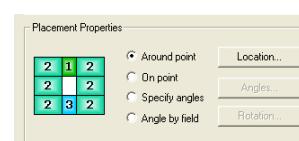
- Ofrece las herramientas para la administración y configuración de las etiquetas



Cuando se tienen varios archivos etiquetados, es más eficiente utilizar el menú “**Labeling**” (“**Etiquetado**”) para administrar y configurar las etiquetas, y así evitar tener que buscar la opción de etiquetado en las propiedades de cada uno de los archivos. El menú de configuración de las etiquetas contiene un administrador que permite modificar la prioridad, el peso y el bloqueo de las etiquetas, así como identificar las etiquetas solapadas.

POSICIONAR ETIQUETAS EN ARCHIVOS DE PUNTOS

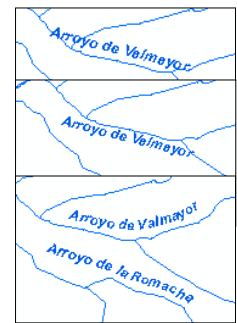
- Cuatro posiciones básicas:
 - Arriba
 - “Offset” horizontal
 - “Offset” vertical
 - En un ángulo específico



Las etiquetas pueden colocarse centradas arriba de los puntos. Esta sería la forma más simple de etiquetar, pero en ocasiones resulta poco flexible, y provoca el solapamiento de muchas etiquetas. Suele utilizarse esta forma de trabajar para configurar inicialmente los textos aunque, como se verá más adelante, generalmente las etiquetas serán convertidas en anotaciones posteriormente para conseguir una representación más óptima.

POSICIONAR ETIQUETAS EN ARCHIVOS DE LÍNEAS

- Las etiquetas pueden orientarse con respecto a las características del archivo, o bien con respecto a la horizontal de la página
- Se puede configurar un “offset” entre la etiqueta y la línea, así como establecer un ángulo determinado entre textos y líneas
- También puede etiquetarse siguiendo el contorno de las líneas



Las etiquetas correspondientes a capas lineales se pueden configurar de acuerdo con el ángulo y la dirección de las líneas, o bien colocarse de forma paralela respecto al borde horizontal de la página. Puede asignarse su ubicación al principio, al final o a lo largo de las entidades, y también pueden orientarse siguiendo la sinuosidad de las líneas.

POSICIONAR ETIQUETAS EN ARCHIVOS DE POLÍGONOS

- Las etiquetas se pueden ubicar de forma horizontal con respecto al borde de la página
- También se pueden colocar formando un ángulo con respecto a la dirección predominante del polígono



En el caso de los polígonos, las etiquetas suelen orientarse de forma horizontal con respecto al borde a la página, aunque también pueden ubicarse formando un ángulo definido de acuerdo con la dirección predominante de cada polígono. Se puede controlar el solape de etiquetas con los límites de los polígonos, y también etiquetar sólo los polígonos cuyos textos queden completamente comprendidos dentro del correspondiente recinto.

LA PRIORIDAD DE LAS ETIQUETAS

- La prioridad se define cuando se etiquetan varios archivos
- Es posible dar prioridad a las etiquetas de un archivo con respecto al resto



Prioridad asignada a los nombres de los países



ArcMap utiliza la prioridad de las etiquetas para definir el orden en el cual las etiquetas serán colocadas en el mapa. Las etiquetas con una prioridad “alta” serán ubicadas en primer lugar, seguidas de las catalogadas con prioridad “media” y “baja”.

El orden de etiquetado configurado por defecto en ArMap prioriza los archivos de puntos, luego los de líneas y, en último lugar, los que contienen polígonos.

EL PESO DE LAS ETIQUETAS Y DE LOS ARCHIVOS

- **Establece un sistema de rangos cuando existen conflictos entre las etiquetas**
- **Las etiquetas no pueden ser solapadas por etiquetas de igual o menor rango**



Definir el peso de las etiquetas y de los archivos establece un sistema de rangos para las etiquetas, al objeto de minimizar conflictos con otras etiquetas o archivos en el mapa.

La regla general, en relación al peso de las etiquetas, es que las de mayor valor no pueden ser solapadas por otras etiquetas de igual o menor peso. El propósito del mapa es el que determina los rangos de las etiquetas.

Exceptuando el caso de los archivos de puntos, utilice la asignación de pesos con precaución, ya que provoca cambios sustanciales en el etiquetado de un mapa.

BLOQUEO DE LAS ETIQUETAS

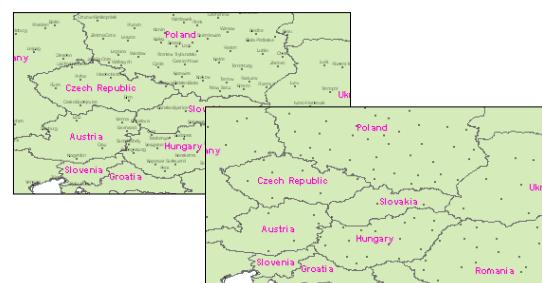
- **Evita la reubicación de las etiquetas al modificar la extensión actual**
- **Se ejecuta sólo sobre la extensión actual de la vista**



Para evitar que los textos del mapa se reubiquen cada vez que se cambia la extensión actual de la vista es posible establecer el bloqueo de las etiquetas. Al ejecutar la tarea del bloqueo, las etiquetas mantienen su posición y su tamaño sólo en la extensión en la cual se realizó el bloqueo.

VISIBILIDAD DE LAS ETIQUETAS

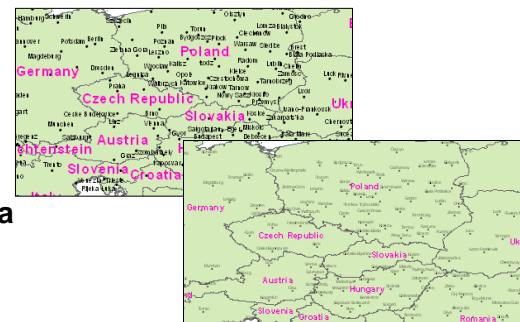
- **Se puede definir un rango de escala para controlar el despliegue de las etiquetas**
- **Presentación óptima de los archivos etiquetados a distintas escalas**



Mientras el archivo etiquetado esté desplegado en la vista, sus etiquetas también lo estarán, independientemente de que la escala en uso sea conveniente o no para el despliegue de éstas. Una forma de controlar el despliegue de las etiquetas es mediante la asignación de un rango de escala de despliegue, que establece el intervalo de visibilidad de las etiquetas en función de la escala de la vista.

ETIQUETAS Y ESCALA DE REFERENCIA

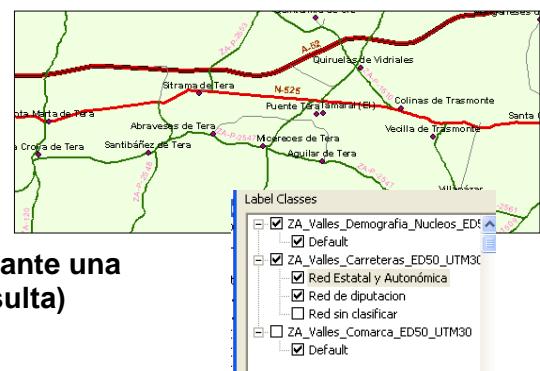
- La introducción de una escala de referencia provoca que las etiquetas cambien su tamaño en forma proporcional a la escala de la vista.
- Todas las etiquetas de los archivos de un mismo “Data Frame” poseen la misma escala de referencia



Por defecto, cuando se realiza “Zoom in” o “Zoom out” en la vista el tamaño de las etiquetas no cambia, lo que se traduce en que los rótulos se vean demasiado grandes o demasiado pequeños con respecto al resto del mapa. La forma de controlar que las etiquetas sean proporcionales a la extensión actual de la vista es definir una escala de referencia para el despliegue de estas. La opción “Reference Scale” (“Escala”) es una propiedad del “Data Frame” (“Marco de Datos”); por lo tanto, todas las etiquetas de los archivos de un mismo “Marco de Datos” se desplegarán de conformidad con una misma escala de referencia.

ORGANIZACIÓN DE LAS ETIQUETAS

- Las etiquetas se pueden organizar en clases según los atributos disponibles
- Cada archivo posee por defecto una clase de etiquetas, denominada “Default”
- Se pueden agregar más clases de etiquetas mediante una expresión “SQL” (Lenguaje estructurado de consulta)

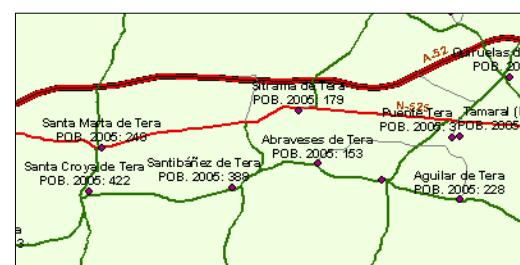


Cada archivo posee una clase de etiquetas denominada “Default”. Eventualmente, es posible utilizar la información almacenada en un campo de la tabla de atributos para separar las etiquetas en varias clases, y así poder presentarlas con distinta apariencia: color, tamaño y tipo de letra, etc.

ETIQUETAR CON UNA EXPRESIÓN

- Construir una expresión en “VBScript” para etiquetar utilizando más de un campo de la tabla atributiva

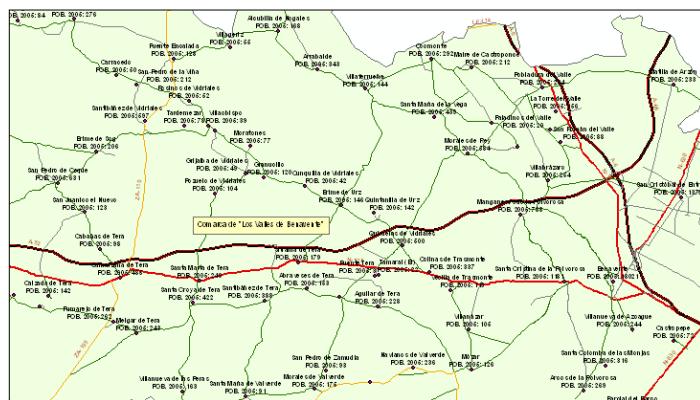
```
[LOCALIDAD] & vbCrLf & "POB. 2005: " & [TOTAL_2005]
```



El etiquetado tienen la propiedad de aceptar la construcción de expresiones programadas en “VBScript”, lo que permite generar etiquetas utilizando más de un campo de la tabla de atributos, y también incorporar expresiones que no se encuentran almacenadas en la tabla de atributos de un archivo.

ANOTACIONES

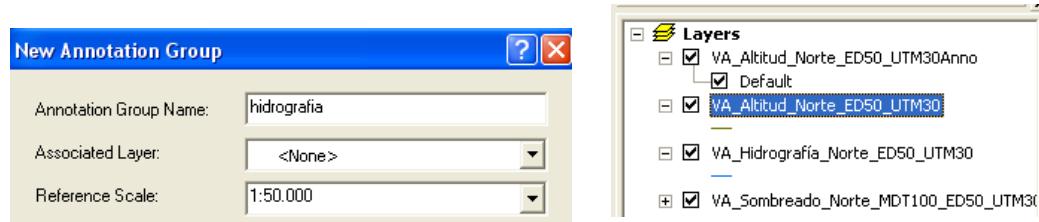
- Las anotaciones son textos derivados de las etiquetas de un archivo
- Es muy aconsejable optimizar del mejor modo posible la ubicación de las etiquetas antes de pasar a convertirlas en anotaciones
- En una “Geodatabase” se pueden crear archivos de anotaciones



Las anotaciones son textos que se derivan de las etiquetas de un archivo. La metodología de trabajo debe comenzar por incorporar etiquetas en forma dinámica, y aplicar una configuración tal, que permita la ubicación y visualización más adecuada de la mayor parte de los textos. Una vez realizado esto, se procede a convertir las etiquetas en anotaciones, y así se reduce el trabajo de acomodar posteriormente los textos finales.

TIPOS DE ANOTACIONES

- Las anotaciones almacenadas en el “Map Document” pueden organizarse en Grupos de Anotaciones
- Archivos de anotaciones creados y almacenados en una “Geodatabase”: dos tipos, “Standard” o “Linked” (sólo para licencias ArcEditor o ArcInfo)



La opción “New Annotation Group” (“Nuevo Grupo de Anotaciones”) permite agrupar las anotaciones en clases con características comunes.

Existen básicamente dos tipos de anotaciones: aquellas que se almacenan en el Mapa (“Map Document”), las cuales existen en el documento, y las que se guardan en un “Archivo de anotaciones”. Las etiquetas sólo pueden ser almacenadas en un “Archivo de anotaciones” dentro de una “Geodatabase”.

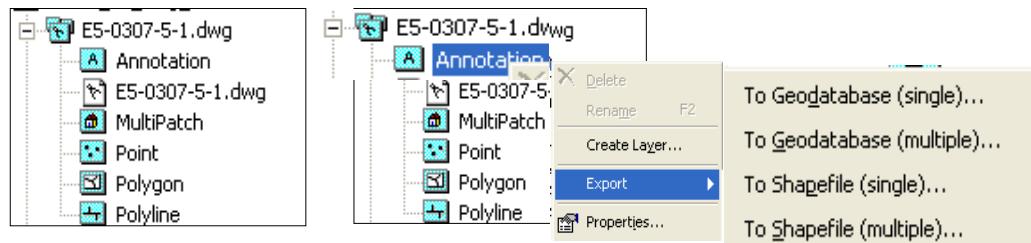
DIFERENCIAS ENTRE ETIQUETAS Y ANOTACIONES

| Comparación entre Etiquetas y Anotaciones | |
|--|---|
| Etiquetas | Anotaciones |
| El menú de etiquetado permite colocar los textos de forma automática en función de los atributos de un campo de la tabla de atributos del archivo. | Etiquetar manualmente es un tipo de anotación, aunque se trata de un procedimiento más lento que el que se realiza desde la opción de etiquetado. |
| Cuando se cambia la extensión actual, las etiquetas se reubican. | Las anotaciones se mantienen fijas en función de la escala de despliegue existente al generarlas y la escala de referencia asignada. |
| El etiquetado afecta a todos los elementos espaciales existentes en la vista. | Las anotaciones se pueden seleccionar y modificar de forma individualizada. |
| Se pueden crear clases de etiquetas en función de un campo de la tabla de atributos mediante la creación de una expresión “SQL”. | Las clases de etiquetas se convierten en clases de anotaciones (en un archivo de anotaciones). |
| El menú de las etiquetas permite administrar eficientemente las etiquetas de varios archivos. | El menú de las anotaciones permite editar los archivos de anotaciones para efectuar las correcciones requeridas. |
| Los textos descriptivos agregados son un tipo de anotación. | Se puede generar y asociar textos descriptivos a un archivo o guardarlos en un archivo de anotaciones. |

La principal ventaja de las anotaciones sobre las etiquetas radica en que las primeras se pueden corregir de forma individualizada. El etiquetado, generalmente, es un primer paso para crear anotaciones.

FUENTES DE DATOS PARA LAS ANOTACIONES

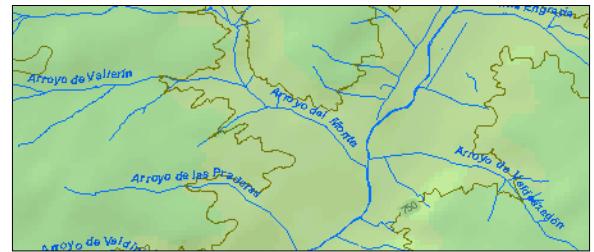
- Pueden provenir de archivos “shape”, coberturas de ArcInfo, archivos “CAD”
- Pueden importarse anotaciones desde archivos generados con otras aplicaciones



Generalmente, las anotaciones se obtienen a partir de capas que han sido agregadas a ArcMap; estas capas pueden presentar diversos formatos: “feature class” (“Geodatabases”), coberturas de ArcInfo, archivos “shape” y otros archivos que ArcGIS soporta. Dado que algunos de estos archivos, como las coberturas de ArcInfo o los archivos “CAD”, poseen anotaciones, ArcGIS 9.2 provee herramientas para la conversión de tales textos.

ANOTACIONES Y ESCALA DE REFERENCIA

- La escala de referencia debe establecerse antes de convertir las etiquetas en anotaciones
- Todas las anotaciones dentro de un mismo “Data Frame” comparten la misma escala de referencia



Al igual que sucede con las etiquetas, la escala de referencia de las anotaciones establece la proporción entre los textos y el resto de los elementos del mapa. Es necesario definir esta escala de referencia antes de convertir las etiquetas en anotaciones, al objeto de que la presentación de los textos sea la más conveniente.

TEXTOS DESCRIPTIVOS

- Se pueden insertar “Textos descriptivos” que no están asociados a un archivo
- ArcMap provee distintos formatos para agregar este tipo de textos



Los “Textos descriptivos” son textos que se insertan manualmente para señalar alguna característica de referencia desligada de las capas de información incluidas en el “**Map Document**”. Estos textos se pueden mover y ubicar adecuadamente en forma independiente, puesto que han sido incorporados manualmente; como se verá más adelante, los “Textos descriptivos” son una forma de anotaciones.

GRUPOS DE ANOTACIONES

- Los “Grupos de Anotaciones” aumentan la eficiencia en la administración de las anotaciones cuando estas son muy abundantes
- En cada grupo se pueden configurar las propiedades de la fuente: color, tamaño y tipo de letra y el rango de escala de despliegue



Cuando las etiquetas se convierten en anotaciones, si no se trabaja en una “Geodatabase”, éstas forman parte del documento de ArcMap y se almacenan en las propiedades del “**Data Frame**”; estos grupos de anotaciones se pueden mostrar y ocultar, y pueden ser asociados a un archivo.

CLASES DE ANOTACIONES

- Al igual que ocurre con las etiquetas, las anotaciones también se pueden organizar en clases cuando se crea un archivo de anotaciones en una “Geodatabase”

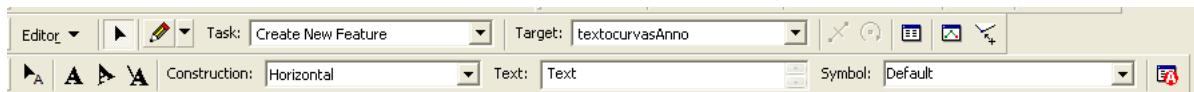
| |
|---|
| ZA_Valles_Carreteras_ED50_UTM30Anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> Red Principal |
| <input checked="" type="checkbox"/> Red Regional |
| <input type="checkbox"/> Sin clasificar |



Independientemente de la forma como hayan sido generadas las anotaciones, estas se agrupan por defecto en una clase denominada “Default”. Cuando se agrega un archivo de anotaciones en la **Tabla de Contenido**, se despliegan las clases existentes, las cuales se pueden mostrar y ocultar en forma separada.

EDICIÓN DE LAS ANOTACIONES

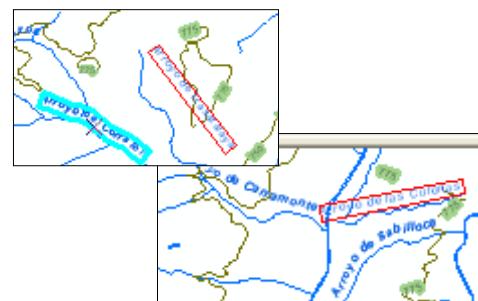
- La mayor ventaja de las anotaciones es que se pueden editar y modificar en forma individualizada
- En el caso de los archivos de anotaciones, estas tareas se realizan abriendo una sesión de edición



Las anotaciones se pueden editar en forma individualizada, agregar eliminar y reubicar. Cuando se modifican anotaciones almacenadas en el “**Map Document**”, no hace falta abrir una sesión de edición. Por el contrario, cuando se trabaja con archivos de anotaciones en una “**Geodatabase**”, se requiere abrir la edición.

ANOTACIONES SIN EMPLAZAMIENTO

- Las anotaciones sin emplazamiento son las que no pueden ser representadas por falta de espacio
- Desde el menú de las anotaciones se pueden identificar y corregir las anotaciones sin emplazamiento



Una vez que las etiquetas se convierten en anotaciones, se pueden identificar y corregir aquellas que, por falta de espacio, no aparecen colocadas. El menú “**Annotation**” (“**Anotación**”) ofrece las herramientas apropiadas para procesar esta tarea en combinación con el menú “**Editor**”.

MÓDULO 1: CONSULTA CON ARCGIS 9.2

TEMA 5

PRESENTACIÓN DE DATOS



Vista de composición de mapa (“Layout”)

Factores que controlan el diseño de un mapa

Principios básicos de diseño gráfico

Barra de herramientas “Layout”

Establecer la escala de representación

Configurar la página

Insertar la leyenda del mapa

Insertar la escala gráfica

Insertar el texto de la escala gráfica

Insertar el símbolo del Norte

Insertar una imagen

Insertar un objeto

Incorporar una cuadrícula de referencia

Insertar textos

Insertar un mapa de situación

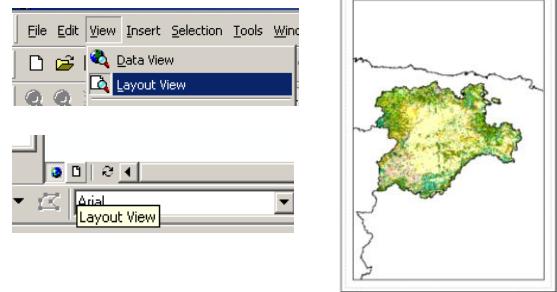
Crear una plantilla (“Template”)

Imprimir el mapa

NOTAS

VISTA DE COMPOSICIÓN DE MAPA (“LAYOUT”)

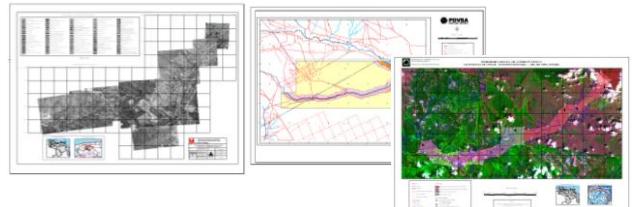
- Menú “View”, opción “Layout View”
- Acceso alternativo desde el botón situado en la parte inferior de la interfaz de ArcMap
- La información se presenta sobre una hoja virtual (mapa imprimible o exportable)



Mediante la modalidad “Layout View” (“**Vista de Composición de Mapa**”) se accede a una hoja virtual sobre la cual se despliega la información geográfica. Esta hoja virtual posee un menú de configuración para definir sus correspondientes parámetros. Los mapas generados en la vista de “Layout” pueden imprimirse en papel o exportarse a archivos de imagen (.pdf, .bmp, .jpg, etc.).

FACTORES QUE CONTROLAN EL DISEÑO DE UN MAPA

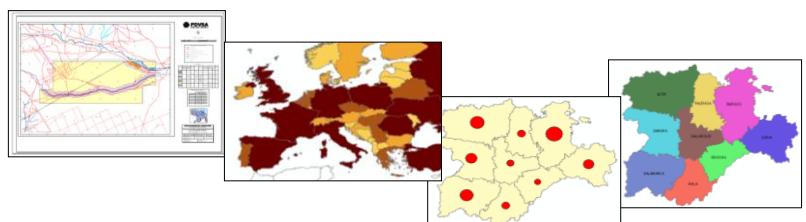
- Propósito del mapa
- Audiencia
- Escala de representación v/s tamaño del papel
- Distribución de los elementos del mapa: leyenda, escala gráfica, otros...



La información que se desea expresar y destacar en un mapa, así como los lectores y usuarios de esta información, son los factores externos que determinan la configuración del mapa impreso. La forma del área de estudio, el tamaño del papel y la escala son factores técnicos que inciden igualmente en el diseño y distribución de los elementos del mapa. Todos estos factores, en conjunto, definen la apariencia general que tendrá el mapa elaborado para una salida cartográfica de calidad.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISEÑO GRÁFICO

- Alineación
- Proximidad
- Repetición
- Contraste



A la hora de aplicar los principios de alineación, proximidad, repetición y contraste debe tenerse en cuenta el orden de importancia de los distintos elementos.

Alineación: Los elementos alineados son más atractivos, proporcionando sensación de orden y organización.

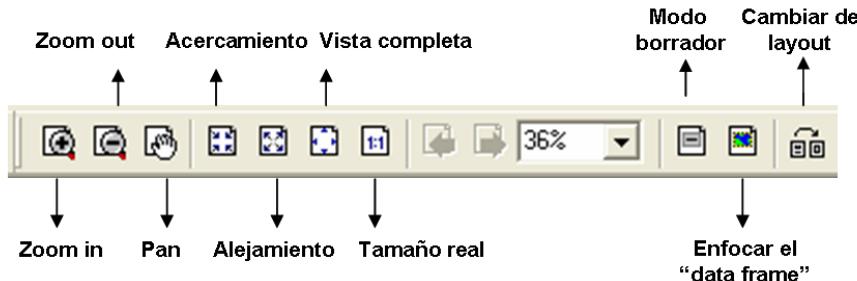
Proximidad: Se trata de establecer relaciones entre los elementos que comparten características comunes. La proximidad crea grupos parecidos; para destacar algo, debe separarse y alejarse de lo demás.

Repetición: Sirve para reiterar un elemento en particular y proporcionar sentido de unidad al mapa.

Contraste: Es importante para destacar determinados elementos; se pueden utilizar colores o letras diferentes y conspicuos para denotar importancia.

BARRA DE HERRAMIENTAS “LAYOUT”

- Se activa al acceder a la vista “Layout View” (“Vista de Composición de Mapa”)
- Menú “View-Toolbars-Layout” (“Vista-Barras de Herramientas-Composición de Mapa”)



La **Barra de Herramientas “Layout”** permite, entre otras operaciones, hacer acercamientos, moverse por el mapa y presentar la información a vista completa o en tamaño real.

ESTABLECER LA ESCALA DE REPRESENTACIÓN

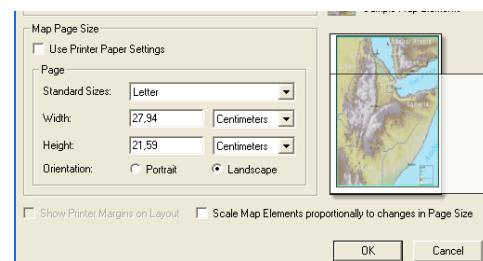
- **Fijar una escala en la propiedades del “Data Frame”**
- **Establecer las unidades del mapa y de despliegue**
- **Definir una escala de referencia**



Antes de comenzar a elaborar el mapa para imprimir, es conveniente definir la escala de representación, la unidad de medida y la escala de referencia de la información. Esta última es de gran utilidad para mantener la proporción en los topónimos (textos) que se incorporen en el mapa. La definición de este parámetro permite manejar con mayor propiedad la relación entre la escala y el tamaño y orientación del papel.

CONFIGURAR LA PÁGINA

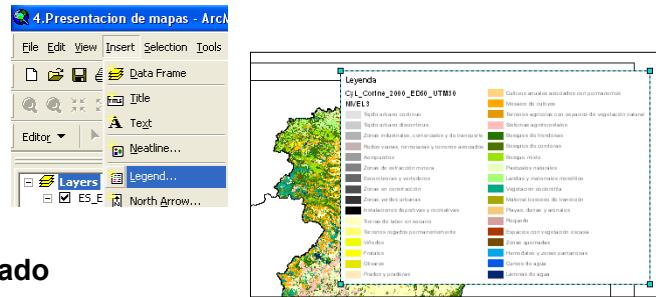
- **Botón derecho del ratón para abrir el menú de opciones**
- **Definición de tamaño y orientación de la página**



Al hacer “clic” con el botón derecho del ratón en el borde del papel se despliega el menú de opciones; la opción “**Page and Print Setup**” (“**Configuración de Página e Impresión**”) es la funcionalidad que se utiliza para establecer el tamaño y orientación del papel.

INSERTAR LA LEYENDA DEL MAPA

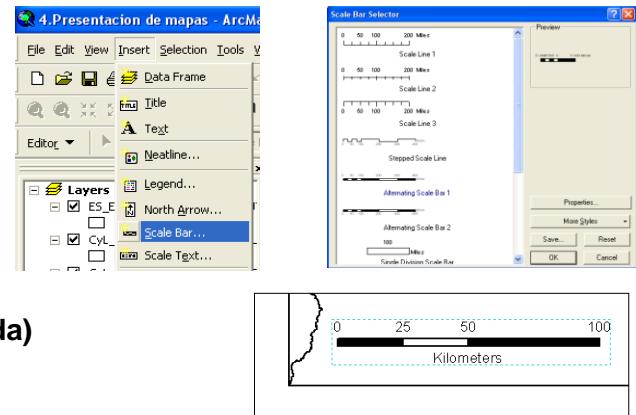
- **Selección de “Layers” a incorporar**
- **Título de la leyenda**
- **Tipo de borde y color de fondo**
- **Tamaño y tipos de letras**
- **Espaciamiento entre símbolos y textos**
- **Botón “Preview” para visualizar el resultado**



El menú “**Insert**” (“**Insertar**”) contiene las opciones necesarias para incorporar elementos adicionales en el mapa. En el caso de la leyenda, un asistente facilita al usuario esta tarea. Siempre se puede utilizar la opción de convertir la leyenda en un gráfico para mejorar algunos aspectos de la misma; sin embargo se debe tener en cuenta que, al convertir la leyenda en un gráfico, se desvincula ésta respecto del mapa, por lo que deja de actualizarse al efectuar nuevos cambios.

INSERTAR LA ESCALA GRÁFICA

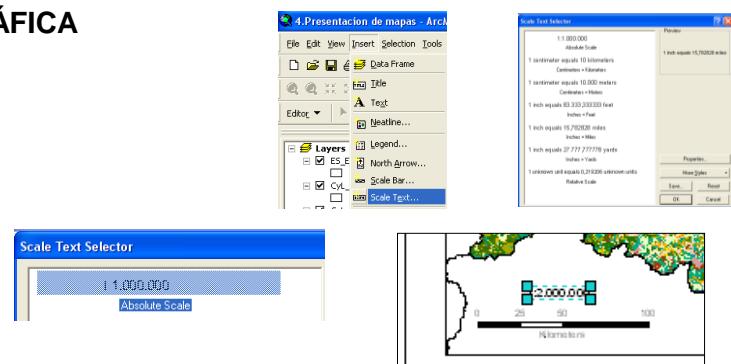
- **Selección del estilo**
- **Definición de propiedades:**
 - **Valor real del intervalo**
 - **Número de divisiones**
 - **Unidad de medida**
 - **Posición del texto (unidad de medida)**



El cuadro de diálogo de la opción “**Scale Bar**” (“**Barra de Escala**”) permite seleccionar el estilo de la escala gráfica, las unidades de medida, el número de intervalos, la ubicación del texto de la unidad de medida y el espaciamiento entre el gráfico de la escala y los textos que lo acompañan.

INSERTAR EL TEXTO DE LA ESCALA GRÁFICA

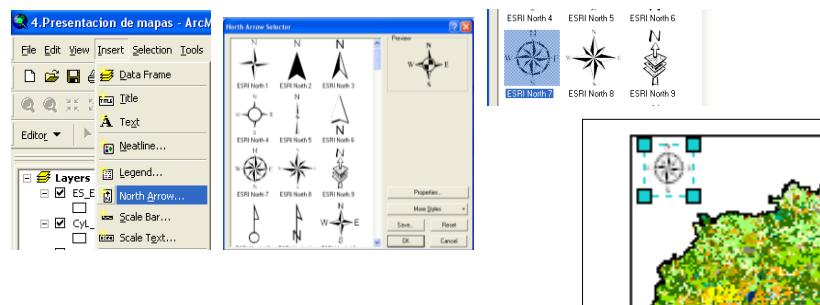
- **Escala relativa o absoluta**
- **Definición de propiedades:**
 - **Unidad de medida**
 - **Tipo de letra**
 - **Tamaño**
 - **Color.**



La opción específica “**Scale Text**” (“**Texto de Escala**”) permite insertar el texto de la escala; de esta manera, este texto queda vinculado a la escala gráfica, y varía automáticamente de acuerdo con los cambios de escala que se efectúen sobre la vista.

INSERTAR EL SÍMBOLO DEL NORTE

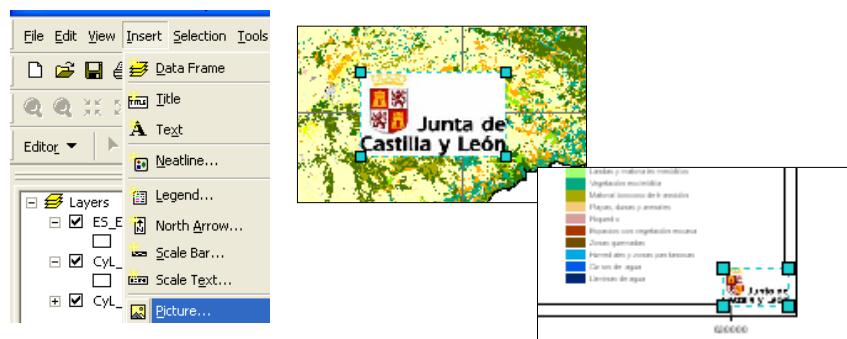
- **Selección del estilo**
- **Definición de propiedades:**
 - **Tipo de fuente**
 - **Color**
 - **Tamaño**
 - **Orientación**



La opción “**North Arrow**” (“**Flecha del Norte**”) despliega una pantalla que permite seleccionar el estilo predefinido deseado o incorporar una figura personalizada. En las propiedades de esta opción es posible modificar el tamaño, color, orientación y tipo de letra del símbolo del Norte.

INSERTAR UNA IMAGEN

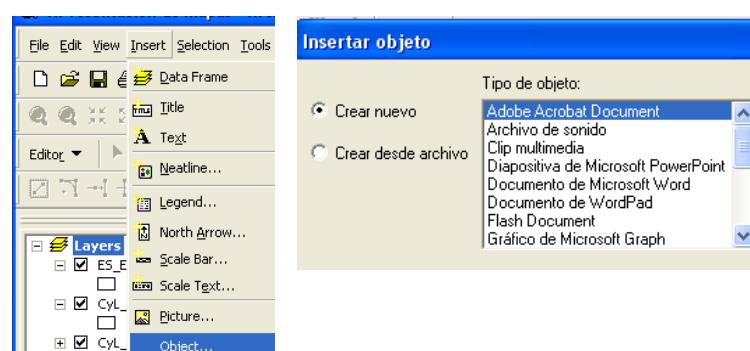
- **Logotipos**
- **Fotografías**



Las salidas de impresión pueden completarse añadiendo logotipos, fotografías u otras imágenes. ArcGIS 9.2 acepta imágenes en distintos formatos (.tif, .jpg, .bmp, etc.), los cuales se muestran en la lista de opciones de la pantalla correspondiente. La imagen insertada se puede arrastrar hasta ubicarla en el sitio deseado, y se puede modificar su tamaño seleccionándola y estirando desde su borde.

INSERTAR UN OBJETO

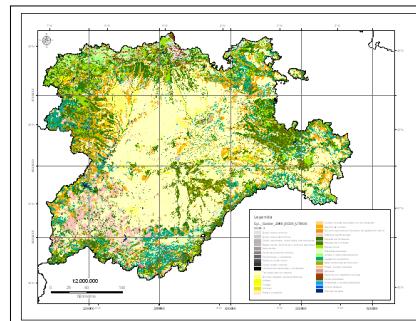
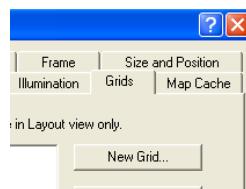
- **Documentos de Office**
- **Herramienta “Copiar / Pegar”**



La posibilidad de insertar objetos (OLE) resulta de gran utilidad para incorporar datos procedentes de otros programas sin necesidad de convertirlos previamente en imágenes. En la pantalla de diálogo de esta opción se despliega la lista de objetos que se pueden insertar, que incluye una amplia gama de fuentes de datos.

INCORPORAR UNA CUADRÍCULA DE REFERENCIA

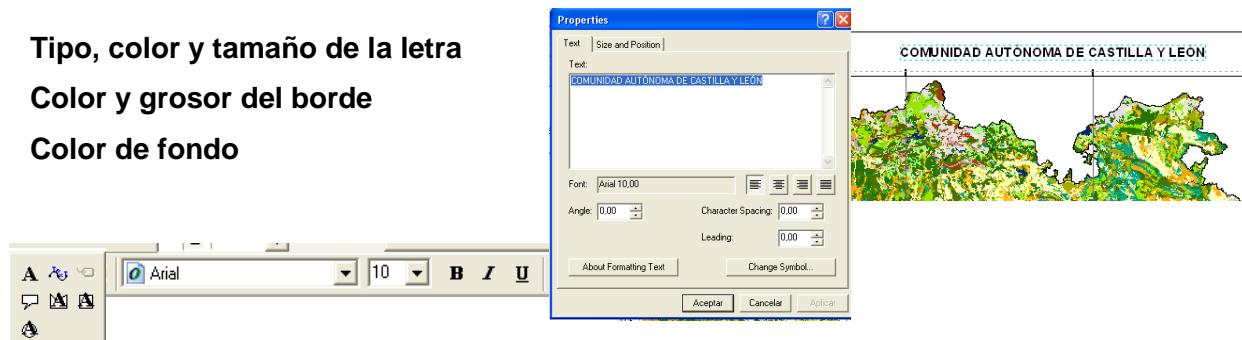
- **Desde las propiedades del “Data Frame”**
- **Opción “GRID”**



La solapa “**Grids**” del “**Data Frame**” (“**Marco de Datos**”) ofrece la opción de insertar una retícula en función del sistema de coordenadas utilizado, así como la posibilidad de incorporar una malla de referencia abstracta para facilitar la ubicación de los elementos cartográficos. Se puede incluir más de un sistema de cuadrículas en un único mapa (por ejemplo, puede insertarse una retícula de coordenadas geográficas y otra de coordenadas en proyección UTM).

INSERTAR TEXTOS

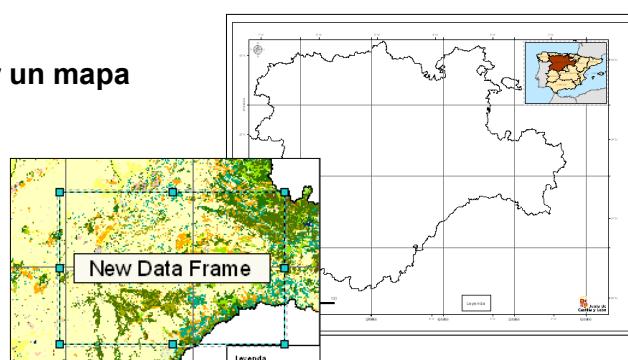
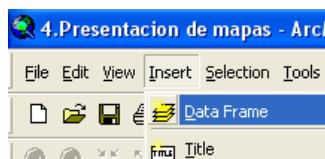
- **Tipo, color y tamaño de la letra**
- **Color y grosor del borde**
- **Color de fondo**



La incorporación de información textual funciona con un menú idéntico al de la aplicación “Word” de Microsoft “Office”. Mediante este menú se controlan tamaño, color, orientación, espaciado y tipo de letra. Los textos incorporados pueden arrastrarse hasta ubicarlos en la posición deseada.

INSERTAR UN MAPA DE SITUACIÓN

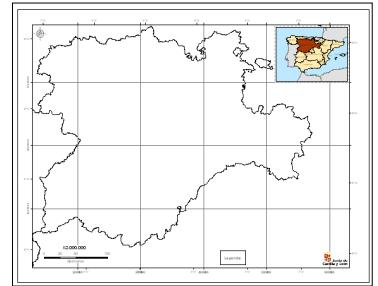
- **Insertar un “Data Frame” nuevo para crear un mapa general de ubicación**
- **Se almacena información a otra escala**



Para crear un “**Mapa de Situación**” del área representada se puede insertar un segundo “**Data Frame**” (“**Marco de Datos**”), en el cual se almacena información a otra escala más amplia que la utilizada para representar el mapa principal. Este segundo “**Marco de Datos**” puede ser ajustado al espacio disponible, al igual que la definición de la escala de presentación y de referencia.

CREAR UNA PLANTILLA (“TEMPLATE”)

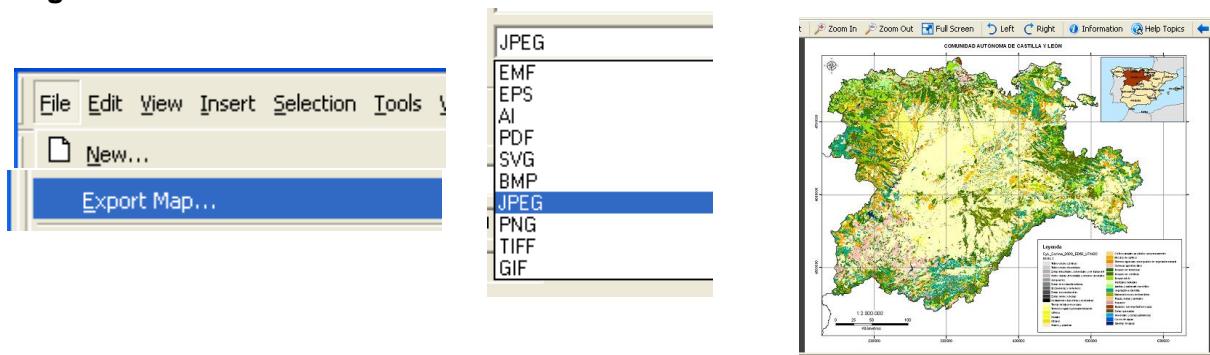
- **Se define un formato estándar para la producción cartográfica**
- **Se crea un documento nuevo basado en la plantilla**



La creación de una plantilla resulta de utilidad cuando se pretende producir una serie de mapas bajo un mismo formato: tamaño, color y tipos de letras de los textos, estilo de la escala gráfica, símbolo del Norte y posición de la leyenda, entre otros elementos. El diseño elaborado se guarda en formato “**Template**” (“**Plantilla**”), al objeto de poder recuperarlo posteriormente para crear nuevos mapas basados en este estándar cartográfico.

IMPRIMIR EL MAPA

- **Imprimir directamente desde ArcMap, a un dispositivo de salida que esté configurado con la computadora**
- **Exportar el “Layout” a un archivo para imprimir desde una computadora que no tenga instalado ArcGIS 9.2.**



La impresión del “**Layout**” se puede hacer directamente desde ArcMap mediante la opción “**File – Print**” (“**Archivo – Imprimir**”); no obstante, si se desea guardar la información de ploteo en un archivo externo para imprimir desde otro equipo, éste puede ser guardado en diferentes formatos desde la opción “**File – Export Map**” (“**Archivo – Exportar Mapa**”). Esta opción es de gran utilidad, dado que facilita el proceso de distribución de material cartográfico impreso, y evita gastos innecesarios de consumibles (toner, papel, etc.).

En la actualidad, existe la tendencia a trabajar cada vez menos con salidas impresas en papel, y los mapas son usualmente intercambiados en forma de imágenes fácilmente imprimibles desde cualquier sistema operativo, siendo los formatos más utilizados **.pdf**, **.jpg** o **.tif**.

MÓDULO 2: EDICIÓN CON ARCGIS 9.2

TEMA 6

EDICIÓN DE DATOS

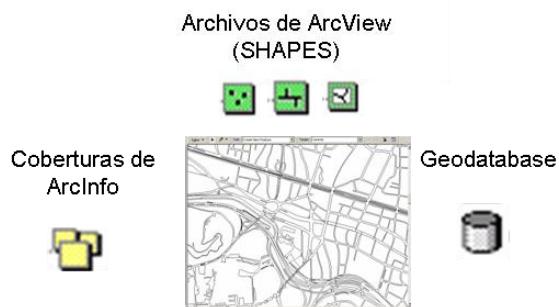


- Formatos de datos editables**
- Menú del editor**
- Administrar la sesión de edición**
- Configurar la tolerancia de ajuste de elementos (“Snapping”)**
- Funciones simples de edición**
- Tareas de edición**
- Crear elementos nuevos**
- Cambiar la forma de un elemento**
- Cortar un elemento en dos partes**
- Extender/Acortar entidades (“Extend/Trim”)**
- Topología de mapas (“Map Topology”)**
- Modificar borde (“Modify Edge”)**
- Cambiar la forma del borde (“Reshape Edge”)**
- Auto-completar polígonos (“Auto-Complete Polygon”)**
- La herramienta de trazado (“Trace Tool”)**
- La función dividir (“Divide”)**
- Crear un área de influencia (“Buffer”)**
- Copiar paralela (“Copy Parallel”)**
- Edición de vértices**
- Trabajar con ángulos y distancias**
- Editar los atributos**
- Opciones de edición**
- Modo de trazado continuo (“Stream”)**
- Funciones de edición en el teclado**
- Herramientas de edición avanzada (“Advanced Editing”)**
- Adecuación espacial (“Spatial Adjustment”)**
- Creación de enlaces de desplazamiento**
- Transferencia de atributos**

NOTAS

FORMATOS DE DATOS EDITABLES

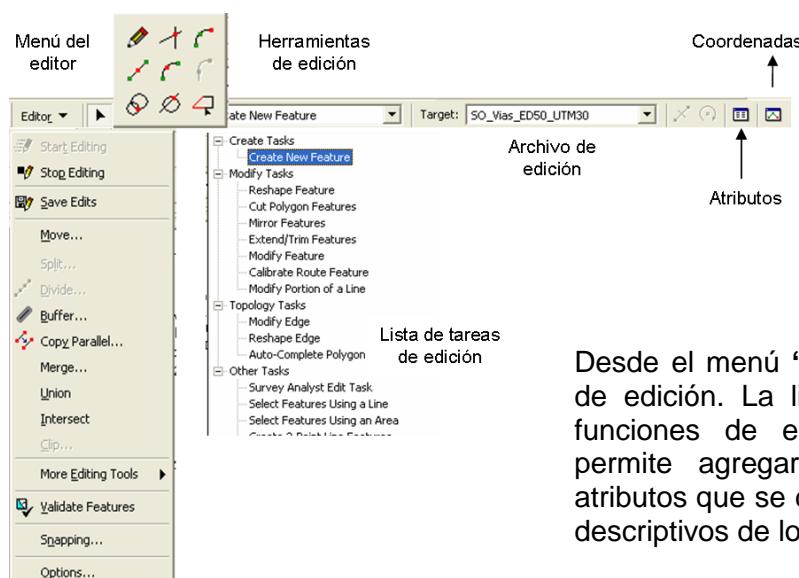
- **ArcView** : edición de archivos “shape” y “Geodatabase”
- **Arclnfo y ArcEditor** : edición de coberturas, “shapes” y “Geodatabases”



El que un archivo sea editable significa que es posible alterar los puntos, líneas o polígonos que contiene: agregar, mover, copiar, eliminar y cambiar la forma de los elementos.

ArcView, permite editar archivos “shape” (formato nativo) y “Geodatabase”. Otros formatos, como las coberturas de Arclnfo o archivos “CAD”, deben ser convertidos a “shape” antes de poder ser modificados.

MENÚ DEL EDITOR



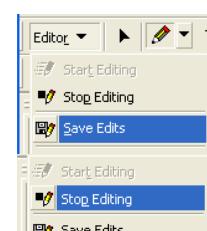
Desde el menú “**Editor**” se inicia y cierra una sesión de edición. La lista “**Task**” (“**Tareas**”) contiene las funciones de edición. La herramienta de edición permite agregar nuevos elementos. La tabla de atributos que se despliega permite incorporar los datos descriptivos de los elementos espaciales digitalizados.

ADMINISTRAR LA SESIÓN DE EDICIÓN

- Iniciar una sesión
 - En un solo “Data Frame”
 - En una sola geodatabase
 - En un solo directorio



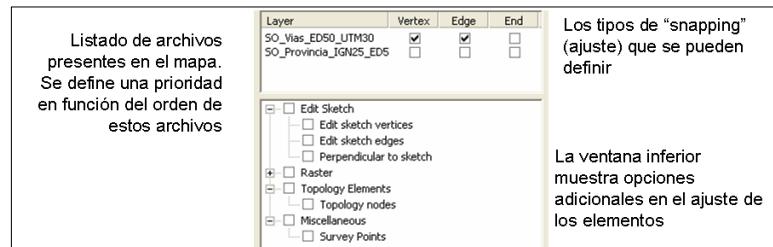
- Guardar la edición
 - Durante una sesión
 - Al finalizar la sesión
 - Terminar la edición



La edición se inicia desde la opción “**Start Editing**” (“**Iniciar Edición**”) del menú del editor. La sesión de edición se inicia para todos los archivos existentes en un mismo “**Data Frame**”; en la opción “**Target**” (“**Destino**”) del menú del editor, se especifica el archivo sobre el cual se realizan los cambios. Al terminar una edición, el sistema preguntará si se desean guardar los cambios.

CONFIGURAR LA TOLERANCIA DE AJUSTE DE ELEMENTOS (“SNAPPING”)

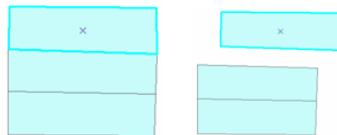
- Mediante esta opción se definen las propiedades de ajuste de elementos en el archivo de edición, así como con respecto a otros archivos existentes en el mapa



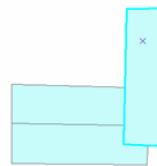
Desde el menú del editor se despliega la pantalla de configuración del “Snapping” (“Ajuste”), en la cual se establece la ejecución de la tarea de ajuste de elementos en función de los archivos disponibles. En algunos casos se requiere que los nuevos elementos incorporados se ajusten a otras ya existentes y/o que lo hagan con respecto a otros que son editables en la sesión de edición actual.

FUNCIONES SIMPLES DE EDICIÓN

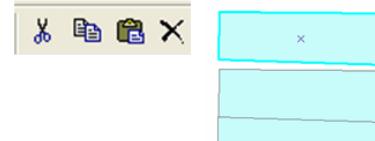
- Mover
 - Clic y arrastar
 - Coordenadas delta x,y



▪ Rotar



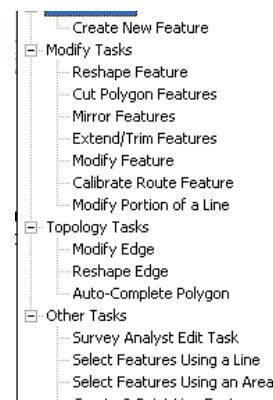
- Otras funciones: cortar, copiar, pegar, borrar, deshacer, rehacer



Se denominan **Funciones Simples de Edición** aquellas que operan sobre el elemento completo (puntos, líneas o polígonos) que se encuentra en edición. Mediante el ratón se seleccionan los elementos a mover, rotar, copiar, pegar o eliminar. Al hacer la selección aparece una cruz dentro del elemento; esta cruz puede moverse para cambiar el eje de rotación.

TAREAS DE EDICIÓN

- Las tareas que se pueden ejecutar dependen del tipo de archivo editado:
 - puntos
 - líneas
 - polígonos



La opción “Task” (“Tarea”), despliega una lista de tareas de edición disponibles para modificar los elementos de un archivo.

CREAR ELEMENTOS NUEVOS

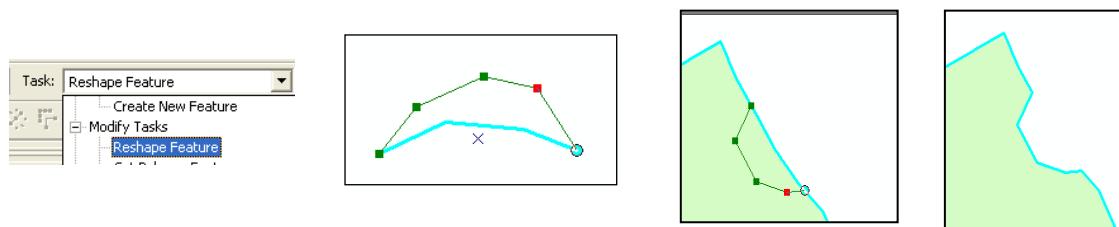
- La herramienta “Create New Feature” (“Crear Nueva Entidad”) se utiliza para crear nuevos elementos en el archivo en edición



Esta es la tarea de edición de uso más frecuente, puesto que es la que permite incorporar nueva información al archivo en edición. Al activar esta tarea, se procede a digitalizar vértices y segmentos que conforman los puntos, líneas o polígonos del archivo en edición.

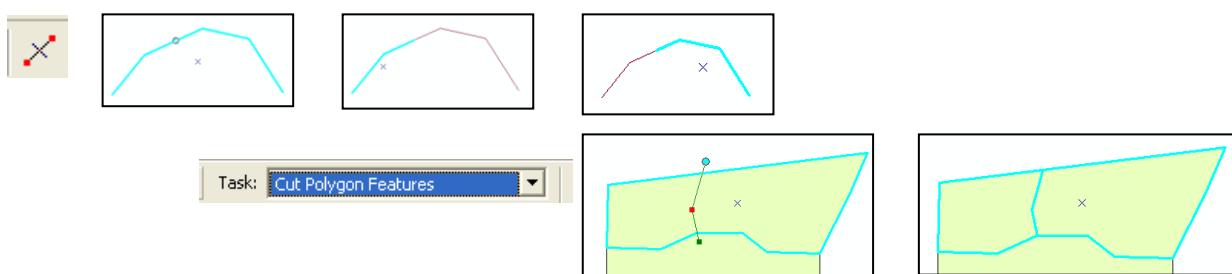
CAMBIAR LA FORMA DE UN ELEMENTO

- Digitalizar una línea que modifica la forma de un elemento



La función “Reshape Feature” (“Volver a Dar Forma a la Entidad”) se utiliza para modificar un tramo de línea o el borde de un polígono. En el caso que se desee modificar el límite entre dos polígonos adyacentes se debe utilizar la opción “Map Topology” (“Topología”).

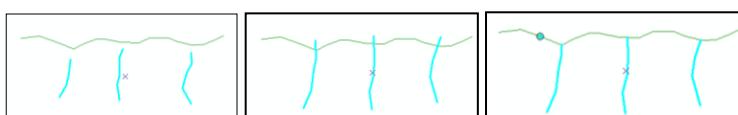
CORTAR UN ELEMENTO EN DOS PARTES



Cuando se trabaja con archivos de líneas, se puede seleccionar un elemento y cortarlo posicionando el cursor en el sitio deseado. En los archivos de polígonos, se selecciona la opción “Cut Polygon Features” (“Cortar Entidades de Polígono”), desde la lista de tareas, para dividir un elemento en dos entidades. Si se tienen almacenados datos atributivos, se deben considerar las reglas de unión y división para almacenar la información adecuada al ejecutar esta tarea.

EXTENDER/ACORTAR ENTIDADES (“EXTEND/TRIM”)

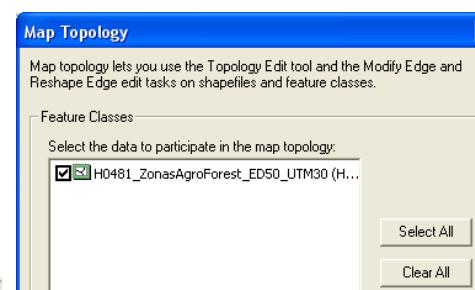
- Extender los elementos seleccionados hasta el elemento deseado
- Recortar los elementos seleccionados en relación con el elemento deseado



La tarea “**Extend/Trim**” (“**Extender/acortar entidades**”) se utiliza para ajustar líneas que no llegan a tocarse, o que se solapan con otros elementos. Por ejemplo, límites de cultivos que limitan con una vía, o tuberías secundarias que desembocan en una tubería matriz. Se seleccionan los elementos que se deben ajustar, y luego se repite el trazado de la línea a la cual deben ajustarse los elementos seleccionados.

TOPOLOGÍA DE MAPAS (“MAP TOPOLOGY”)

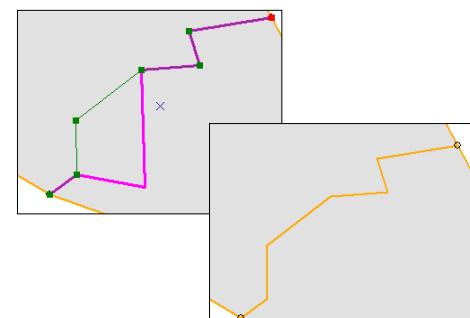
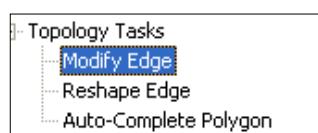
- Modificar límites de polígonos adyacentes
- Modificar archivos que poseen límites comunes simultáneamente
- Definir los archivos que participan en la topología



Se denomina “**Map Topology**” (“**Topología de Mapas**”) al conjunto de herramientas disponibles para modificar límites entre polígonos, y líneas y polígonos pertenecientes a más de un archivo. En el menú de “**Topología de Mapas**” se definen los archivos que participan de la topología, y con la herramienta del editor de topología se procede a efectuar las modificaciones pertinentes.

MODIFICAR BORDE (“MODIFY EDGE”)

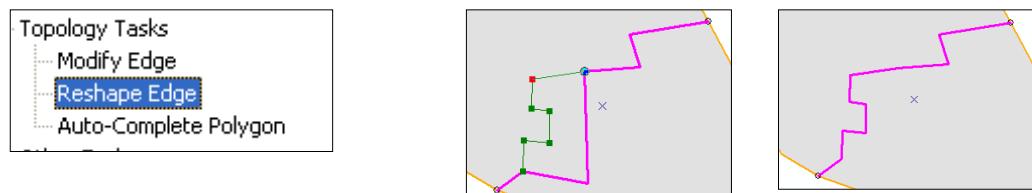
- Modificar un elemento moviendo su vértices uno por uno



Dentro de las tareas de “**Map Topology**” (“**Topología de Mapas**”), la función “**Modify Edge**” permite modificar la forma de una línea que delimita polígonos adyacentes en uno o más archivos, seleccionando y desplazando cada vértice a la nueva posición. Esta tarea se puede utilizar cuando se requiere mover pocos vértices a una nueva posición.

CAMBIAR LA FORMA DEL BORDE (“RESHAPE EDGE”)

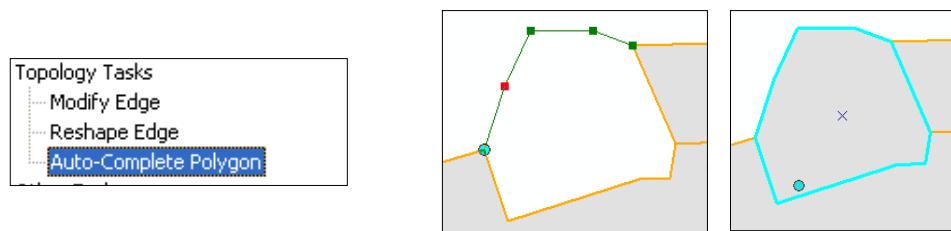
- Modificar la forma digitalizando un segmento de la línea que divide los polígonos



Dentro de las tareas de topología de mapas, la función “Reshape Edge” (“**Cambiar la Forma del Borde**”) permite modificar la forma de una línea o un límite entre polígonos adyacentes, digitalizando un nuevo segmento completo de línea. Esta tarea se suele aplicar para realizar modificaciones que afectan a áreas extensas.

AUTO- COMPLETAR POLÍGONOS (“AUTO-COMPLETE POLYGON”)

- Para digitalizar un polígono adyacente a otro



Cuando se requiere digitalizar un polígono adyacente a otro, se selecciona la herramienta “**Auto-Complete Polygon**” (“**Auto-Completar Polígonos**”), y se posiciona el ratón sobre un punto situado en el borde del polígono existente; después, se marcan los vértices que dan forma al nuevo polígono y se termina la operación haciendo “clic” con el botón izquierdo del ratón sobre otro vértice del borde del polígono existente. La línea común a ambos polígonos no se digitaliza.

LA HERRAMIENTA DE TRAZADO (“TRACE TOOL”)

- Para digitalizar un polígono siguiendo la forma de otra entidad: línea o polígono



Cuando se requiere digitalizar un polígono siguiendo la forma de otra entidad se utiliza la herramienta “**Trace Tool**” (“**Herramienta de Trazado**”); se posiciona el ratón sobre un punto situado en la entidad a copiar y se lleva el cursor por dicha entidad. La entidad a copiar puede estar contenida en un archivo de líneas o de polígonos, y debe seleccionarse antes de utilizar la herramienta.

LA FUNCIÓN DIVIDIR (“DIVIDE”)

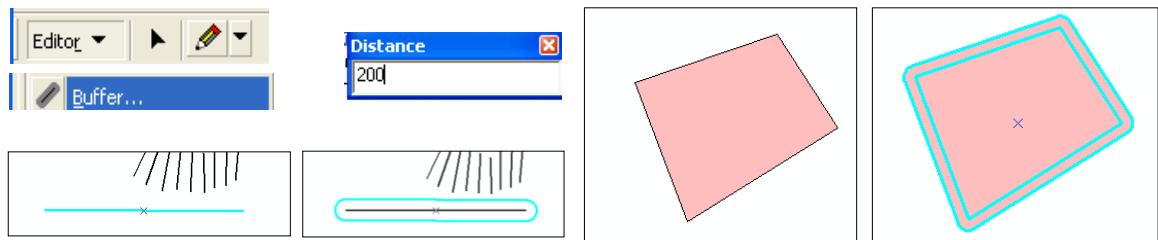
- Permite incorporar características puntuales a lo largo de una línea a una distancia específica
- Almacena el resultado en un archivo de puntos



La herramienta “Divide” (“Dividir”) proporciona la facilidad de incorporar puntos a lo largo de una línea especificando una distancia fija. Se ejecuta desde el menú del editor; para activarla debe seleccionarse uno o más segmentos de la línea, y en la casilla “Target” (“Destino”) debe haber sido seleccionado un archivo de puntos.

CREAR UN ÁREA DE INFLUENCIA (“BUFFER”)

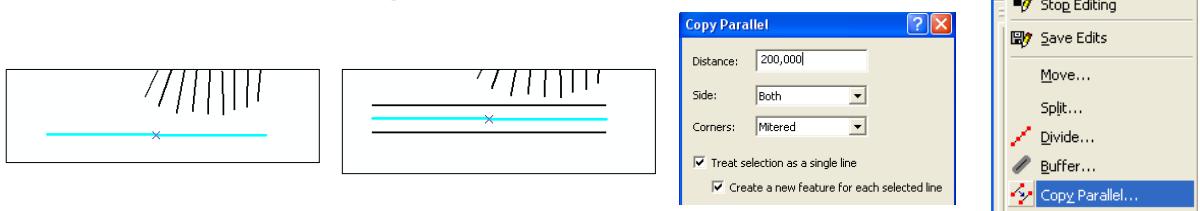
- Esta tarea permite crear una línea o un polígono alrededor del elemento seleccionado a una distancia definida



La tarea “Buffer” (“Área de Influencia”) permite crear un elemento a una distancia específica alrededor de otro elemento previamente seleccionado. Si el archivo es de líneas, el “buffer” es una línea, y si el archivo es de polígonos, el área de influencia generada es otro polígono.

COPiar PARALELA (“COPY PARALLEL”)

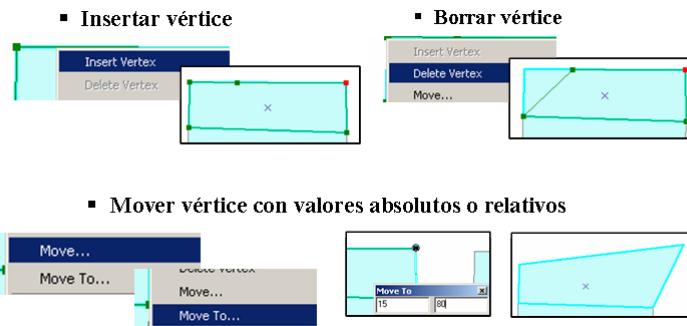
- Esta tarea permite crear una entidad lineal paralela a otra ya existente a una distancia predefinida



La nueva línea paralela se puede crear a ambos lados de la línea de referencia o solo a un lado de la misma (derecha o izquierda). La tarea “Copy Parallel” (“Copiar Paralela”) es muy práctica para el trazado de infraestructuras de servicios: vialidad, tendidos eléctricos o tuberías.

EDICIÓN DE VÉRTICES

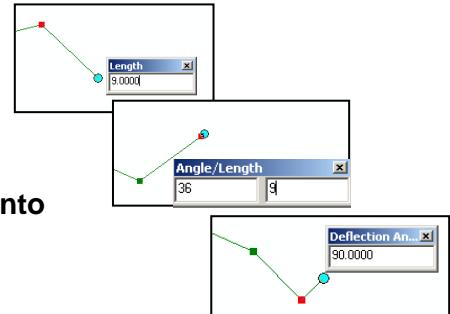
- Tarea “Modify Feature”



Durante una sesión de edición, mediante la tarea “**Modify Feature**” (“**Modificar Entidad**”) los vértices de un elemento pueden ser eliminados o insertados en forma interactiva o por medio de valores de coordenadas. De esta manera. Se puede modificar la forma de una línea o polígono sin necesidad de crear un elemento adicional.

TRABAJAR CON ÁNGULOS Y DISTANCIAS

- Distancia absoluta
- Ángulo absoluto con respecto a la horizontal
- Ángulo y distancia
- Deflección: ángulo con respecto al último segmento



En el menú de contexto de la tarea “**Create New Feature**” (“**Crear Nueva Entidad**”) se ofrece un conjunto de opciones para incorporar elementos mediante la introducción de coordenadas, ángulos y distancias que pueden ser absolutas o relativas. Estas herramientas facilitan el manejo de datos topográficos, imitando las funciones de software “CAD”.

EDITAR LOS ATRIBUTOS

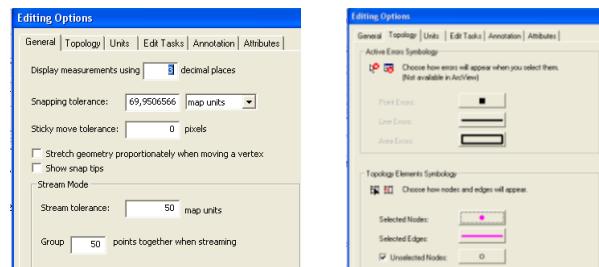
- La ventana de diálogo de los atributos permite incorporar los datos de las entidades seleccionadas.



Al hacer “clic” con el ratón sobre el botón “**Attributes**” (“**Atributos**”), se despliega una ventana que permite incorporar los datos descriptivos de los elementos espaciales digitalizados. Se puede seleccionar más de un elemento, así como asignar un mismo valor simultáneamente a todos los elementos seleccionados. En una “Geodatabase”, la creación de dominios facilita la tarea de incorporación de datos mediante la oferta de listados de valores y la fijación de valores por defecto.

OPCIONES DE EDICIÓN

- **Distancia de la tolerancia de ajuste**
- **Distancia para evitar que los elementos se muevan accidentalmente**
- **Distancia entre vértices para la digitalización en “stream”**



En el menú “**Editing Options**” (“**Opciones**”) se configuran las distancias de tolerancia de ajuste de los elementos, la distancia “**Sticky**” (“**Mínima tolerancia móvil**”) para evitar mover accidentalmente los elementos al seleccionarlos, y la distancia entre vértices para la digitalización utilizando la opción “**Stream**”. En la opción “**Topology**” (“**Topología**”), se configuran los colores de selección de elementos a utilizar al trabajar con la topología de mapas o la clase topológica.

MODO TRAZADO CONTINUO (“STREAM”)

- Los vértices se incorporan automáticamente a una distancia predefinida
- Desplazar el cursor para dar la forma de los elementos digitalizados



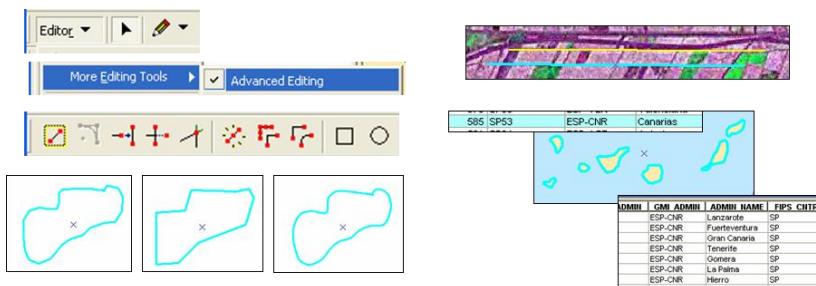
Por medio de la opción “**Stream**” (“**Modo Trazado Continuo**”), que se puede activar en el momento de iniciar la digitalización, al desplazar el cursor sobre el mapa el sistema genera automáticamente vértices a una distancia definida. La distancia entre vértices por defecto es cero; en las opciones del editor se puede modificar la misma para lograr la sinuosidad más adecuada a la forma de los elementos a digitalizar.

FUNCIONES DE EDICIÓN EN EL TECLADO

| TECLA | FUNCIÓN DE EDICIÓN |
|------------------|----------------------|
| Z | Zoom in |
| X | Zoom out |
| C | Pan |
| V | Muestra los vértices |
| Ecs | Cancela |
| Crtl + Z | Deshacer (Undo) |
| Crtl + Y | Rehacer (Redo) |
| Barra de espacio | Anula el “snapping” |

HERRAMIENTAS DE EDICIÓN AVANZADA (“ADVANCED EDITING”)

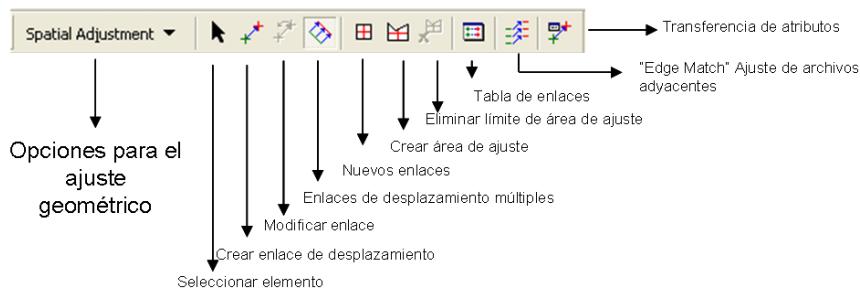
- **Digitalizar figuras geométricas, generalizar, suavizar, “explotar”.**



Desde el menú “**Editor – More Editing Tools**” (“**Editor – Más Herramientas de Edición**”) se puede activar el grupo de herramientas “**Advanced Editing**” (“**Edición Avanzada**”), con las que se puede copiar un elemento seleccionado en forma repetitiva, desagrupar un elemento en sus partes, generalizar o suavizar un contorno o digitalizar figuras geométricas, entre otras funcionalidades.

ADECUACIÓN ESPACIAL (“SPATIAL ADJUSTMENT”)

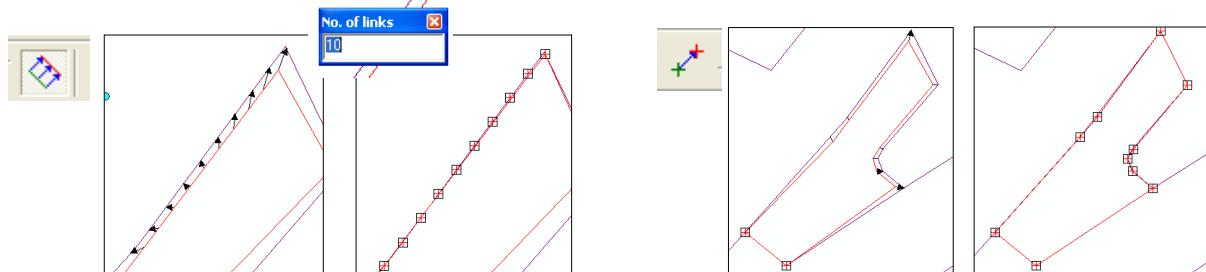
- **Herramientas para corregir desplazamientos entre archivos**
- **Cambio de escala, orientación, falta de referencia geográfica**
- **“Adjustment Methods” (“Métodos de Adecuación”):**
 - **“Transformation – Affine” (“Transformación - Affine”)**
 - **“Transformation – Projective” (“Transformación - Descriptiva”)**
 - **“Transformation – Similarity” (“Transformación - Similitud”)**
 - **“Rubbersheet” (“Deformación elástica vectorial”)**
 - **“Edge Snap” (“Ajuste de borde”)**



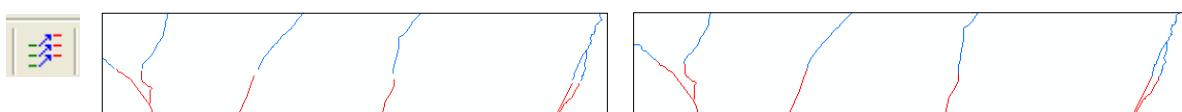
ArcGIS 9.2 provee herramientas adicionales para ajustar información que no posee la misma configuración de referencia espacial, bien por haber sido generada por medio de otro software, o bien por proceder de diferentes desarrolladores. Las herramientas necesarias para ajustar los distintos tipos de datos se localizan en el menú “**Spatial Adjustment**” (“**Adecuación Espacial**”). Se puede optar entre diversas opciones y métodos de ajuste en función de las características de los archivos fuente. El menú “**Spatial Adjustment**” puede habilitarse durante una sesión de edición.

CREACIÓN DE ENLACES DE DESPLAZAMIENTO

El botón “**Multi Displacement Links**” permite estirar y deformar los elementos para ajustarlos a otras entidades adyacentes. Se utilizan enlaces de desplazamiento para definir el ajuste que se ejecutará. Existe la opción de definir un número específico de enlaces de desplazamiento, proporcionando un ajuste más preciso, o se pueden agregar enlaces más distanciados.

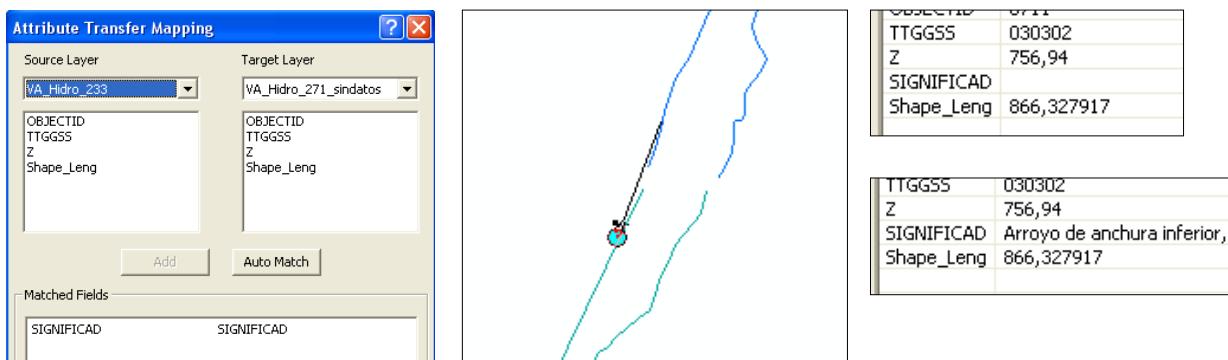


Por medio de la herramienta “**Edge snap**” (“**Coincidencia de Bordes**”) se pueden desplazar los vértices finales de las líneas de un archivo al objeto de ajustarlos a los vértices finales de otro archivo de líneas adyacente.



TRANSFERENCIA DE ATRIBUTOS

- Asignar los datos de un archivo de origen a un archivo de destino



Dentro de menú “**Spatial Adjustment**” (“**Adecuación Espacial**”), la opción “**Attribute Transfer Tool**” (“**Herramienta Transferencia Atributo**”) permite transferir datos de la tabla de atributos de un archivo de origen hasta la tabla de atributos de un segundo archivo (archivo de destino). Para ello, el cuadro de diálogo de esta opción permite seleccionar los campos de la tabla del archivo objeto de la transferencia, y correlacionarlos con los campos del archivo de destino.

MÓDULO 2: EDICIÓN CON ARCGIS 9.2

TEMA 7

GEORREFERENCIACIÓN Y AJUSTE ESPACIAL

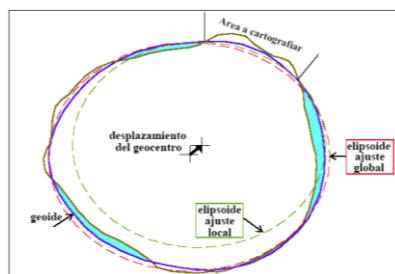


- Sistemas de referencia: el “Datum”**
- ED50 – ETRS89**
- Proyecciones**
- Proyección Universal Transversal Mercator (UTM)**
- Proyecciones en ArcGIS 9.2**
- Cambiar la proyección de datos en formato vectorial**
- Calcular las coordenadas de los datos proyectados**
- Formato “raster”**
- La resolución del “raster”**
- Especificar el grado de transparencia de un “raster”**
- Georreferenciar un “raster”**
- Barra de herramientas de georreferenciación**
- Ingresar puntos de control**
- Tabla de coordenadas**
- Error RMS (“Root Mean Square”)**
- Guardar la georreferencia**
- Funciones adicionales en formato “raster”**
- Crear un mosaico de hojas adyacentes**
- Cortar un “raster” según un área de interés**
- Georreferenciar un archivo “CAD”**

NOTAS

SISTEMAS DE REFERENCIA: EL “DATUM”

- El “Datum” es un modelo matemático cuya función es representar la forma de la Tierra, que se asimila a un elipsoide de revolución, en una región determinada del globo terráqueo.
- Un “Datum” local sirve para definir localizaciones en un área reducida de la superficie del globo terráqueo (Ej.: ED50).
- ETRS89 es un “Datum” geodésico espacial, basado en el elipsoide GRS80, aplicable a toda la superficie del globo terrestre (“Datum” global).

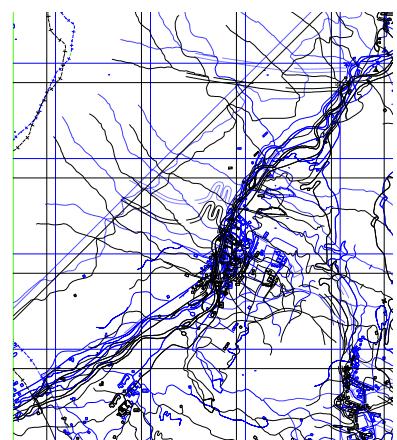


El “Datum” define el origen y la orientación de las líneas de latitud y longitud.

Existen “Datums” de tipo local, cuyo punto fundamental se ubica próximo a la superficie de la Tierra, y “Datums” de tipo global, cuyo punto fundamental se ajusta al centro de masas de la misma.

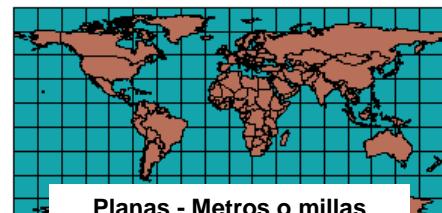
ED50 – ETRS89

- **ED50 (“European Datum 1950”):** es un Sistema de Referencia adaptado a Europa occidental y, por tanto, “local”. Su elipsoide (Internacional 1924) está desplazado unos 230 metros respecto del centro de masas de la Tierra.
- **ETRS89 (“European Terrestrial Reference System 1989”):** es un sistema de referencia geodésico de tipo “global”, basado en el elipsoide GRS80.
- Al modificar el sistema de representación, las coordenadas de un punto cambian.
- Si comparamos la posición de un mismo punto definido respecto a los datums ED50 y ETRS89, apreciamos un desplazamiento de coordenadas próximo a 100 metros en el eje X (longitud) y otro similar cercano a 200 metros respecto al eje Y (latitud).



PROYECCIONES

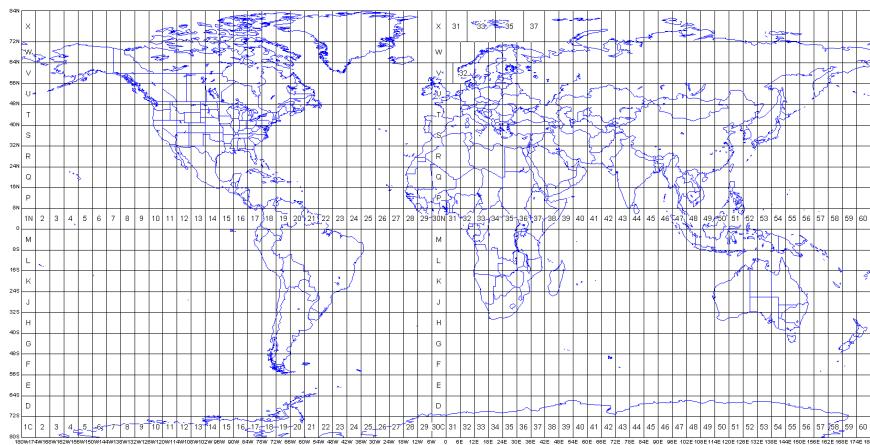
- Las localizaciones sobre el globo terrestre se miden en grados de latitud y longitud (coordenadas polares)
- Las localizaciones sobre una superficie plana se miden en coordenadas cartesianas (x, y)
- La proyección al plano de puntos definidos en coordenadas polares implica la conversión de localizaciones esféricas a localizaciones planas



Dado que la Tierra es esférica y los mapas son planos, convertir las locaciones esféricas de la superficie de la Tierra en localizaciones planas requiere de fórmulas matemáticas llamadas **proyecciones de los mapas**.

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (UTM)

- Cobre la superficie de la tierra entre los 80º de latitud sur y 84º de latitud norte
- La superficie a proyectar se divide en 60 porciones denominadas “Husos”
- Cada huso comprende 6 grados de longitud.

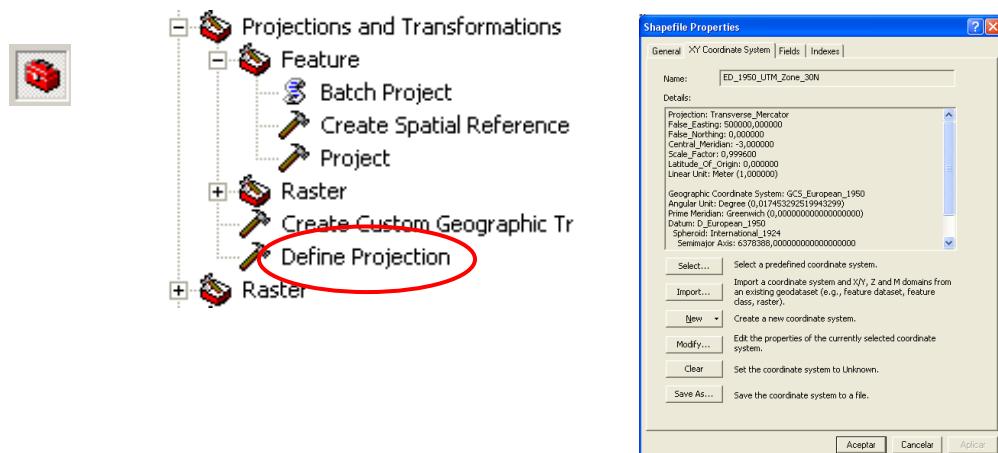


La proyección Universal Transversal Mercator (UTM) es una proyección cilíndrica, que divide la superficie de la Tierra en 60 zonas o husos de 6 grados de longitud. Esta proyección permite hacer mediciones en metros y es apropiada para estudios locales y regionales.

En ArcGIS 9.2 se debe definir **SIEMPRE** la proyección de las capas (“**layers**”), tanto vectoriales como “raster”. En formato vectorial la proyección queda almacenada en un archivo **.prj**, mientras que en los archivos “raster” se guarda en el archivo **.aux**. La proyección se define desde ArcToolBox con la herramienta “**Define Projection**” (“**Definir Proyección**”).

PROYECCIONES EN ARCGIS 9.2

- La opción “Define Projection” (“Definir Proyección”) se utiliza para definir la proyección de una capa (“layer”) de información georreferenciada
- La información de la proyección de una capa en formato vectorial se almacena en un archivo .prj. En el caso de capas “raster” la proyección se incluye en un archivo .aux
- La proyección puede visualizarse en ArcCatalog (metadatos) o en ArcMap (propiedades del archivo)

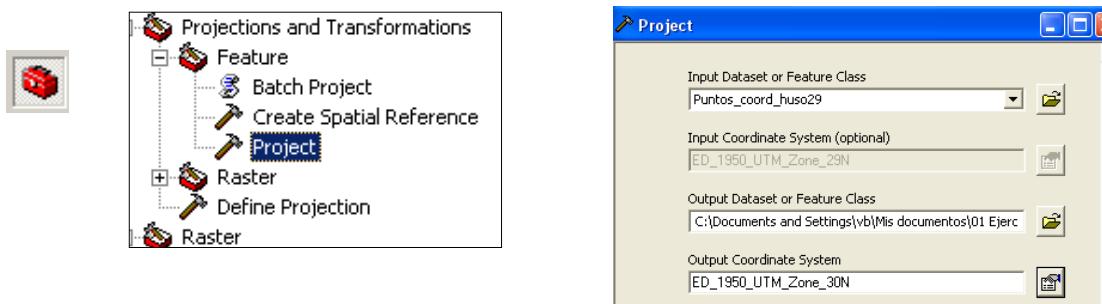


En los “**shapefiles**” y en las **coberturas de ArclInfo** la proyección queda almacenada en un archivo específico, que posee la extensión **.prj**. En las capas en formato “**CAD**” y formato “**raster**”, la proyección se almacena en un archivo auxiliar (**.aux**) o en un archivo denominado “**World File**” (**.wld**). En las “**Geodatabases**” la proyección queda definida dentro de la base de datos, lo que evita la creación de archivos adicionales.

Para definir la proyección de un archivo se utiliza la opción “**Projections and Transformations – Define Projection**”, incluida en **ArcToolBox**.

CAMBIAR LA PROYECCIÓN DE DATOS EN FORMATO VECTORIAL

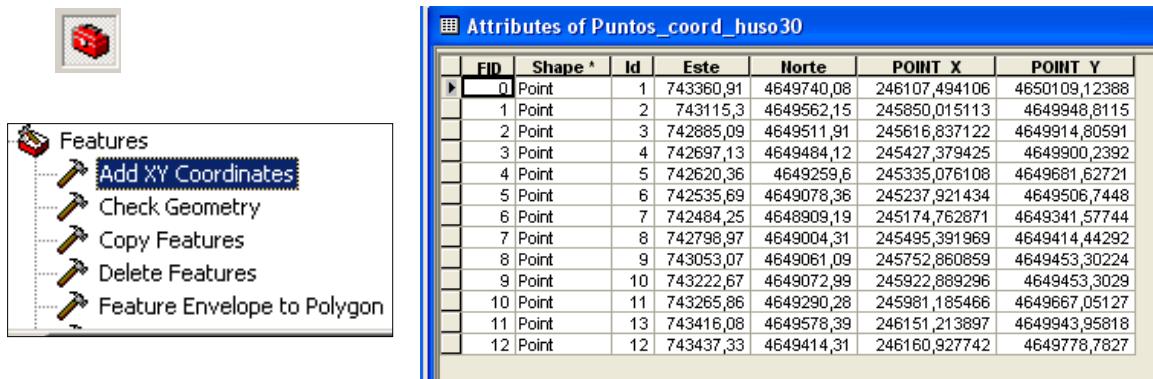
- La opción “**Project**”, del módulo **ArcToolBox**, permite cambiar la proyección de una capa en formato vectorial.



Mediante la opción “**Projections and Transformations – Feature - Project**” se puede cambiar tanto el sistema de representación (“Datum”), como el sistema de proyección de una capa en formato vectorial. Esta operación precisa ineludiblemente que la capa en cuestión tenga definida la información de georreferenciación de partida (archivo .prj).

CALCULAR LAS COORDENADAS DE LOS DATOS PROYECTADOS

- La opción “Data Management Tools – Features - Add XY Coordinates” del módulo ArcToolBox permite calcular las coordenadas de una capa vectorial de puntos
- Las coordenadas quedan almacenados en la tabla de atributos



Para calcular las coordenadas de los registros de una capa vectorial de puntos se debe utilizar la opción “Projections and Transformations – Feature – Add XY Coordinates” del módulo ArcToolBox. Con esta función el sistema crean dos campos en la tabla de atributos (X e Y), donde se almacenan las coordenadas generadas.

FORMATO “RASTER”

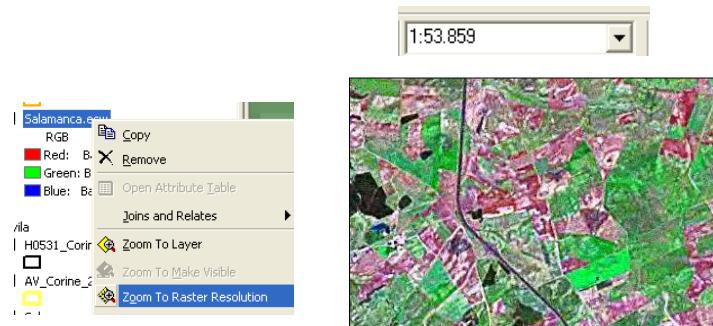
- Representación continua de la realidad en forma de celdas
- El tamaño de la celda define la resolución de la imagen



El “raster” es un formato rectangular de celdas de igual tamaño. El uso de este tipo de información en los SIG permite disponer de una visión regional del área de trabajo, detectar cambios de los fenómenos en el tiempo, representar fenómenos que no son visibles para el ojo humano, recabar información en zonas nubladas, inaccesibles, de noche y en cualquier estación del año, y gestionar esta información digital en forma georreferenciada.

LA RESOLUCIÓN DEL “RASTER”

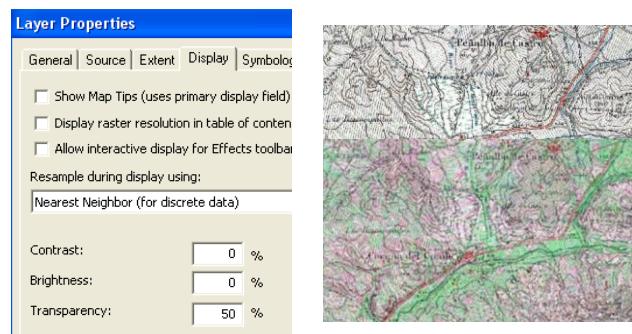
- La resolución de un “raster” viene dada por el tamaño de la celda
- La resolución define el rango de escala en el cual es factible trabajar con la información deseada



El tamaño de celda define la resolución de un archivo “raster”. A mayor tamaño, menor resolución, y a menor tamaño de la celda, mayor resolución. La opción “**Zoom to Raster Resolution**” (“**Zoom a la Resolución del Raster**”) permite identificar la escala máxima a la cual se puede visualizar una imagen en particular.

ESPECIFICAR EL GRADO DE TRANSPARENCIA DE UN “RASTER”

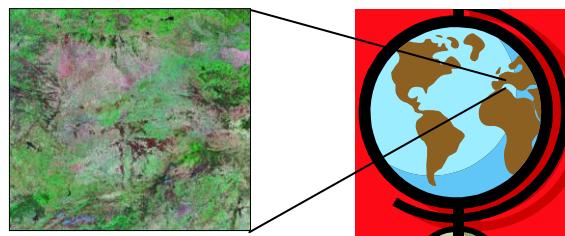
- La opción de transparencia permite superponer un “raster” sobre otras capas temáticas
- Se configura desde las propiedades del archivo
- Se gradúa mediante la definición de un porcentaje



La opción “Properties – Display - Transparency” (“**Propiedades – Mostrar – Transparencia:**”) permite establecer el grado de transparencia con que se visualizan las capas, independientemente de que se trate de información en formato “raster” o vectorial. De este modo, al superponer la capa “transparente” sobre otras capas, se puede evaluar gráficamente la información contenida en todo el conjunto.

GEORREFERENCIAR UN “RASTER”

- Establecer una ubicación geográfica de la información “raster”
- Puntos de control de coordenadas conocidas
- Visualizar, consultar y analizar el “raster” en combinación con otra información geográfica



Georreferenciar una capa “raster” consiste en ubicar dicha capa en un sistema de coordenadas determinado, mediante el registro de puntos de control terrestre definidos por coordenadas conocidas, de tal manera que la información vectorial que se obtenga a partir de estas imágenes mantenga la posición de coordenadas deseada.

BARRA DE HERRAMIENTAS DE GEORREFERENCIACIÓN

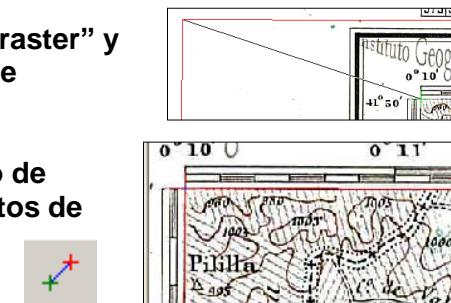
- **Se activa desde el menú “View – Toolbars – Georeferencing” (“Vista – Barras de herramientas – Georreferenciación”)**



ArcMap proporciona una interfaz cómoda y fácil de usar para la tarea de georreferenciar un archivo “raster”. La barra de herramientas “**Georeferencing**” (“**Georreferenciación**”) ofrece una serie de opciones que guían al usuario en esta tarea.

INGRESAR PUNTOS DE CONTROL

- **El conjunto formado por un punto de control en el “raster” y su correspondiente punto de control en el archivo de referencia se denomina “link” (“enlace”)**
- **A mayor superposición entre el “raster” y el archivo de referencia, mejor es la alineación, dado que los puntos de control quedan mejor distribuidos en el “raster”**



Para ejecutar la tarea de georreferenciación se requiere un mínimo de 4 puntos de control, distribuidos equitativamente por la toda la extensión del archivo “raster”. Pulsando el botón “**Add Control Points**” (“**Ingresar Puntos de Control**”) Es posible ingresar hasta 16 puntos de control, 4 en los extremos y el resto en forma concéntrica. La precisión de la georreferencia dependerá básicamente de la resolución del “raster”, la calidad del archivo vectorial que se esté utilizando como referencia y la exactitud con que se establezcan los puntos de control.

TABLA DE COORDENADAS

- **Presenta la coordenadas del “raster” y su correspondiente coordenada conocida**
- **Los puntos de coordenadas se pueden eliminar**
- **Las coordenadas conocidas se pueden ingresar directamente en la tabla**

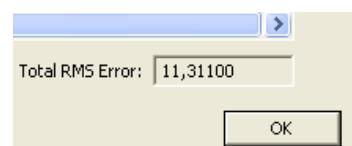
| Link | X Source | Y Source | X Map | Y Map | Residual |
|------|-------------|--------------|---------------|----------------|----------|
| 1 | 433,511889 | -388,760736 | 456855,238014 | 4631621,693590 | 11,32041 |
| 2 | 4796,830611 | -404,304624 | 484533,715936 | 4631511,100903 | 11,31234 |
| 3 | 4784,678233 | -3327,326715 | 484493,875150 | 4613002,002947 | 11,30159 |
| 4 | 417,220825 | -3309,683882 | 456744,271163 | 4613120,285603 | 11,30966 |



La tabla de coordenadas se despliega haciendo “clic” con el botón izquierdo del ratón sobre el botón “**View Link Table**” (“**Visualizar la Tabla con Enlace**”), ubicado en el extremo derecho de la barra de herramientas de georreferenciación. La tabla muestra las coordenadas originales del “raster” y los valores correspondientes a las nuevas coordenadas ingresadas (coordenadas conocidas). Estas últimas se pueden modificar si se considera demasiado alto el error residual; también pueden ingresarse directamente desde la tabla.

ERROR RMS (ROOT MEAN SQUARE)

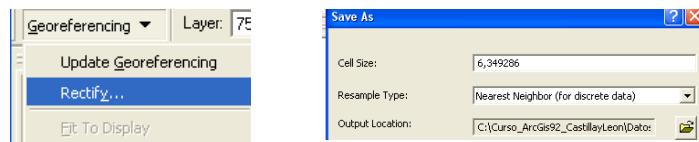
- El error RMS cuantifica la distancia entre cada punto de control en el archivo de referencia y su correspondiente punto en el “raster”
- El promedio de este error se presenta como el RMS total



El error RMS se corresponde con la distancia entre el punto registrado en el “raster” y el correspondiente punto conocido del archivo de referencia. Se requiere un mínimo de 4 puntos de control para que el sistema calcule el error residual. El promedio de estas distancias se muestra en la parte inferior derecha del cuadro de diálogo de la tabla. El valor aceptable de este error varía en función de la escala, que a su vez viene dada por la resolución del raster (tamaño de la celda).

GUARDAR LA GEORREFERENCIA

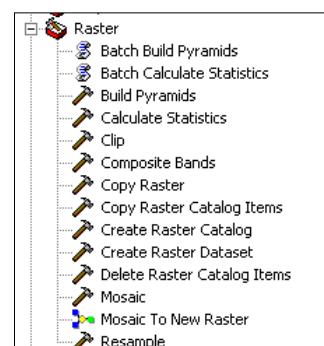
- Menú “Georeferencing – Update Georeferencing” (“Georreferenciación – Actualizar Georreferenciación”)
- La opción “Rectify” (“Rectificar”) crea un nuevo archivo “raster” georreferenciado



Una vez actualizado el “raster” con respecto a una referencia conocida, la información de georreferencia se guarda en un archivo anexo a la imagen. También existe la posibilidad de crear un archivo “raster” nuevo georreferenciado utilizando la opción “Rectify” (“Rectificar”) desde la barra de herramientas de “Georreferenciación”.

FUNCIONES ADICIONALES EN FORMATO “RASTER”

- Desde el módulo ArcToolBox se pueden ejecutar funciones para modificar archivos de tipo “raster”
 - Crear un mosaico de hojas adyacentes
 - Cortar un “raster” por un área de interés



Desde el módulo ArcToolBox, se pueden realizar operaciones adicionales con los archivos “raster”. Crear un mosaico de hojas adyacentes y cortar un área de interés manteniendo la resolución y la georreferencia del archivo original son algunas de las funciones disponibles.

CREAR UN MOSAICO DE HOJAS ADYACENTES

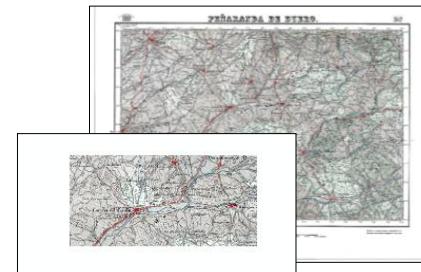
- Agregar archivos individuales adyacentes para crear un solo archivo resultante



Mediante el cuadro de diálogo de la opción “**Data Management Tools – Raster - Mosaic To New Raster**” se seleccionan los archivos de entrada que se pretende fusionar y se asigna el nombre del archivo de salida. Este último tendrá la misma georreferencia y resolución que los archivos originales. El resultado de la operación es un único archivo, que contiene la información de todos los archivos adyacentes fusionados.

CORTAR UN “RASTER” SEGÚN UN ÁREA DE INTERÉS

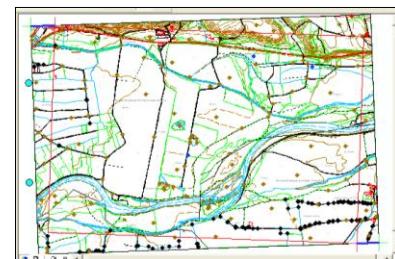
- Trabajar con archivos reducidos permite optimizar la ejecución de las tareas de análisis espacial
- Para cortar un “raster” se deberán definir cuatro coordenadas, correspondientes a los extremos del área de interés:



La posibilidad de cortar un “raster” mediante la herramienta “**Data Management Tools – Raster - Mosaic To New Raster - Clip**”), adaptándolo a un área de interés más reducido que su extensión original, permite optimizar el desempeño de las funciones de análisis espacial, al disminuir la cantidad de información a procesar. El área de interés se define mediante la incorporación de cuatro coordenadas, que se corresponderán con los extremos (norte, sur, este y oeste) del área en cuestión.

GEORREFERENCIAR UN ARCHIVO “CAD”

- El menú de Georreferenciación permite procesar la proyección de un archivo CAD
- El ajuste del archivo CAD se realiza mediante la redefinición de las coordenadas de dos puntos del mismo



El menú de georreferenciación también se puede utilizar para ajustar la proyección de un archivo vectorial en formato CAD que no disponga del sistema de coordenadas adecuado para trabajar. El ajuste se realiza mediante la inserción de dos puntos de control, de forma similar al procedimiento explicada para georreferenciar capas en formato “raster”; una vez realizada la operación anterior, deberá actualizarse la información de georreferencia. Los elementos espaciales (puntos, líneas o polígonos) pueden ser exportados posteriormente con sus nuevas coordenadas a formato “shape” de ArcGIS.

MÓDULO 2: EDICIÓN CON ARCGIS 9.2

TEMA 8

GEODATABASE Y TOPOLOGÍA

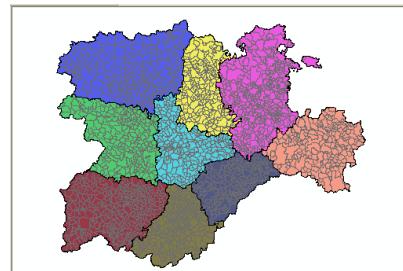
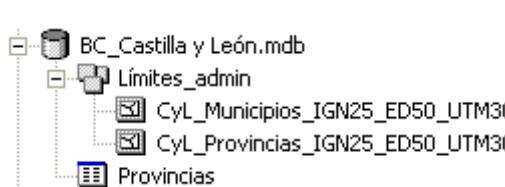


- Formato “Geodatabase”**
- Ventajas de la “Geodatabase”**
- Estructura básica de la “Geodatabase”**
- La referencia espacial**
- Archivos “raster” en la “Geodatabase”**
- Topología**
- Tipos de topología**
- Topología de mapas**
- Validación de la “Geodatabase”**
- Validación geométrica**
- Tolerancia**
- Rangos**
- Reglas topológicas**
- Áreas sucias**
- Inspector de errores**
- Validación atributiva: dominios**
- Validación atributiva: subtipos**
- Clases de relaciones**
- Relaciones simples o compuestas**
- Cardinalidad**
- Resumen**

NOTAS

FORMATO “GEODATABASE”

- La “Geodatabase” es una base de datos relacional que almacena datos geográficos



En su nivel más básico, la “Geodatabase” es un contenedor que almacena datos espaciales y alfanuméricos, así como las relaciones existentes entre ellos. En una “Geodatabase” la información se almacena de manera estructurada, a fin de constituir un conjunto integrado de datos mediante la definición de reglas, relaciones y asociaciones topológicas.

Tipos de “Geodatabase”: Personal, Basada en archivos y Multiusuario.

La “Geodatabase Personal” maneja los datos en formato Microsoft Access, y puede almacenar hasta 2 Gbytes de información, aunque es recomendable no superar los 500 MB.

La “Geodatabase Basada en Archivos” utiliza un formato propietario de ESRI, que integra los datos en un único directorio o carpeta. Ofrece mejor rendimiento que la “Geodatabase Personal”, almacena hasta 1 TB por “Dataset” y es multiplataforma. Consultable por varios usuarios en modo de “sólo lectura” de forma simultánea.

La “Geodatabase Multiusuario” requiere ArcSDE; funciona bajo Oracle, Microsoft SQL Server o IBM DB2. Puede ser consultada y editada por varios usuarios de forma simultánea. Sin límite de tamaño.

Estructura de la “Geodatabase”: La estructura básica de almacenamiento de datos incluye:

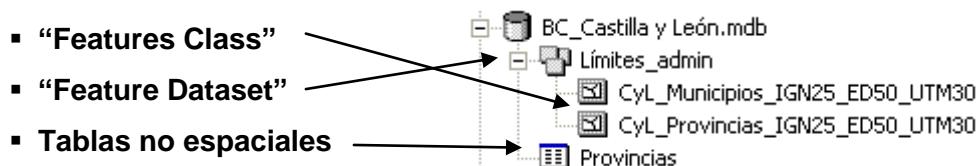
- “Features Class” (capas de información)
- “Features Dataset” (agrupación de varias capas de información)
- Tablas no espaciales

VENTAJAS DE LA “GEODATABASE”

- Obliga a almacenar los datos en forma organizada y estructurada
- La validación de los datos asegura la integridad y la consistencia de los mismos
- Permite mayor flexibilidad en el manejo de las etiquetas y anotaciones
- Permite establecer relaciones geométricas y atributivas entre los datos
- Las reglas topológicas aseguran la consistencia en la sesión de edición
- Permite construir redes geométricas para modelar flujos (servicios, vías, ríos)
- Útil para manejar grandes volúmenes y densidad de información
- Permite un almacenamiento y mantenimiento más eficiente de los datos

El almacenamiento de datos en una “Geodatabase” permite realizar un manejo más eficiente de los mismos, por cuanto el diseño de su estructura obliga a considerar una serie de aspectos tales como la definición de una referencia espacial, establecimiento de reglas y relaciones entre archivos, topología geométrica y atributiva, tablas, dominios y subtipos, anotaciones, etc.

ESTRUCTURA BÁSICA DE LA “GEODATABASE”



“Feature Class”: El “Feature Class” (“Clase de Entidad”) es un componente de la “Geodatabase” que agrupa datos que tienen una misma geometría, atributos y referencia espacial (se incluyen las anotaciones, que son un tipo especial de entidades). Los “Feature Class” pueden existir en forma independiente dentro de la “Geodatabase”, o pueden agruparse dentro de un “Feature Dataset”.

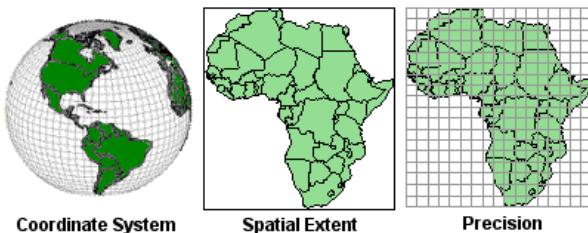
“Feature Dataset”: El “Feature Dataset” (“Dataset de Entidades”) almacena un grupo de “Features Class”, que deben poseer la misma referencia espacial (sistema de coordenadas y extensión espacial). Se deben agrupar en un mismo “Feature Dataset” aquellos elementos que mantienen una relación topológica (adyacencia, coincidencia o conectividad). Por ejemplo un archivo de ríos y otro de masas de agua tendrán una relación topológica en cuanto a la coincidencia de sus límites.

Tablas no espaciales: Estas tablas contienen información que no tiene una referencia espacial (empleados, dueños de parcelas, ventas); pueden existir en forma independiente o estar vinculadas a algún archivo espacial.

REFERENCIA ESPACIAL

La referencia espacial se compone de:

- Sistema de coordenadas
- Extensión espacial
- Precisión



Referencia espacial: Cuando se crea un nuevo “Feature Class” (“Clase de Entidad”) o “Feature Dataset” (“Dataset de Entidades”), es necesario definir la referencia espacial de la información, la cual consiste en el sistema de coordenadas, la extensión espacial y la precisión. Se puede crear una referencia espacial nueva o importarla desde otro archivo o “Geodatabase”.

Sistema de coordenadas: Al definir el sistema de coordenadas, se puede seleccionar uno existente en la librería de ArcGIS 9.2, importarlo desde otro archivo o “Geodatabase”, o crear uno nuevo.

Extensión espacial: La extensión espacial se define mediante coordenadas X e Y mínimas y máximas dentro de las cuales se ubicarán los datos.

Precisión: La precisión relaciona las unidades de mapa con las unidades de la “Geodatabase”. Conjuntamente con el sistema de coordenadas, la precisión define el dominio espacial de los datos. A mayor precisión, menor será la extensión espacial y viceversa, a menor precisión, mayor será la extensión espacial. La precisión puede entenderse como la resolución de los datos vectoriales (número de decimales de las coordenadas).

ARCHIVOS “RASTER” EN LA “GEODATABASE”

- En la “Geodatabase” los archivos “raster” se organizan en “Raster Dataset” (“Dataset de Raster”) y “Raster Catalog” (“Catálogo de Raster”)

| COMPARACIÓN ENTRE “RASTER DATASET” Y “RASTER CATALOG” | |
|---|--|
| RASTER DATASET | RASTER CATALOG |
| Único “Dataset” construido a partir de uno o más “raster” | Colección de “rasters” |
| Fuente de datos homogénea: misma resolución, formato y sistema de coordenadas | Fuente de datos heterogénea: diferente resolución, formato, tipo y tamaño de archivo |
| Despliegue más rápido | Despliegue más lento. Al aumentar el número de archivos se ralentiza el despliegue |
| Los “pixels” de solape se eliminan al crear el mosaico | Los solapes de “pixels” se preservan |
| Un archivo de metadatos | Archivos de metadatos para el catálogo y para cada “raster” |

“Raster Dataset”: En el “Raster Dataset” (“Dataset de Raster”) los archivos “raster” se almacenan en forma de mosaico; los archivos de entrada deben ser contiguos y tener las mismas propiedades. El “Raster Dataset” se guarda como un archivo de “Erdas Imagine” (.img).

“Raster Catalog”: En un “Raster Catalog” (“Catálogo de Raster”), los archivos “raster” almacenados no necesariamente deben ser contiguos, y tampoco deben presentar las mismas características de formato y resolución.

TOPOLOGÍA

- La topología establece relaciones entre los elementos de una “Geodatabase”:
 - Adyacencia
 - Coincidencia
 - Conectividad
- Guarda la integridad de la geometría de los elementos y de los atributos
- Tres tipos de topología:
 - Topología de la “Geodatabase”
 - Topología de mapas
 - Topología de redes

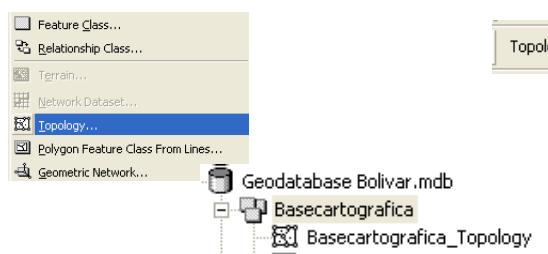
La topología no es un concepto nuevo. En las primitivas versiones de ArcInfo, las relaciones topológicas permitían mantener la integridad en la geometría de las coberturas. Con la evolución del “software” y el desarrollo del formato “Geodatabase” el concepto también ha evolucionado, y ahora la topología no sólo preserva la consistencia geométrica sino también la integridad de los atributos de los datos.

La topología es muy útil cuando se trabaja con redes de servicios en las cuales existe una relación entre las líneas y los puntos (nodos), que permite modelar el comportamiento de estas entidades. Otra utilidad de la topología, para el caso de archivos de polígonos, consiste en evitar la creación de espacios “vacíos” entre los polígonos o la presencia de solapes.

TIPOS DE TOPOLOGÍA

- **Tres tipos de topología:**

- **Topología de la “Geodatabase”**



- **Atributiva:**

Creación de subtipos y dominios



- **Topología de redes geométricas**



Topología de mapas: La topología de mapas permite crear relaciones topológicas entre uno o más archivos, en forma temporal, durante una sesión de edición en ArcMap. Las herramientas de edición topológica permiten mantener estas relaciones durante la edición. Esta utilidad está disponible con las **licencias ArcView, ArcEditor y ArcInfo**.

Topología de la “Geodatabase”: Esta topología se crea dentro de un “Feature Dataset” (“Dataset de Entidades”) de la “Geodatabase”; establece un conjunto de reglas y propiedades que definen las relaciones espaciales en uno o varios archivos que participan de la misma. ArcGIS incluye más de 20 reglas topológicas, dependiendo de la geometría de los archivos involucrados, los cuales deben estar ubicados dentro de un mismo “Feature Dataset”. Para crear esta topología se debe disponer de la **licencia de ArcEditor o ArcInfo**.

Topología de redes geométricas: En una red geométrica las relaciones de topología se almacenan en la “Geodatabase”, y el “software” se encarga de mantenerlas. Las relaciones topológicas se crean entre puntos y líneas contenidos dentro de un mismo “Feature Dataset”. Para crear esta topología se debe disponer de una **licencia de ArcEditor o ArcInfo**.

TOPOLOGÍA DE MAPAS

- **Se establece durante una sesión de edición**
- **Se puede utilizar sin necesidad de crear una “Geodatabase”**
- **Está disponible para las licencias de ArcView, ArcEditor y ArcInfo**

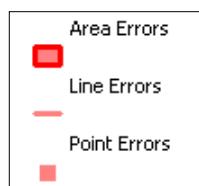


La Topología de mapas se establece durante una sesión de edición. En primer lugar, desde la opción “**Editor – More Editing Tools – Topology**” (“**Editor – Más Herramientas de Edición – Topología**”) deben definirse los archivos involucrados y la tolerancia de ajuste. Por medio de esta funcionalidad de ArcGIS puede modificarse una línea común a dos polígonos adyacentes sin crear solapas o huecos; la línea que se mueve puede afectar a más de un archivo.

VALIDACIÓN DE LA “GEODATABASE”

- **Dos tipos de validación**

- **Geométrica:**
Herramientas de topología



- **Atributiva:**
Creación de subtipos y dominios

| Campo | Subtipo | Dominio |
|-------------|-----------|---------|
| Tipo de vía | Autopista | |
| | Carretera | |
| | Avenida | |

Ancho de la vía
Material de construcción

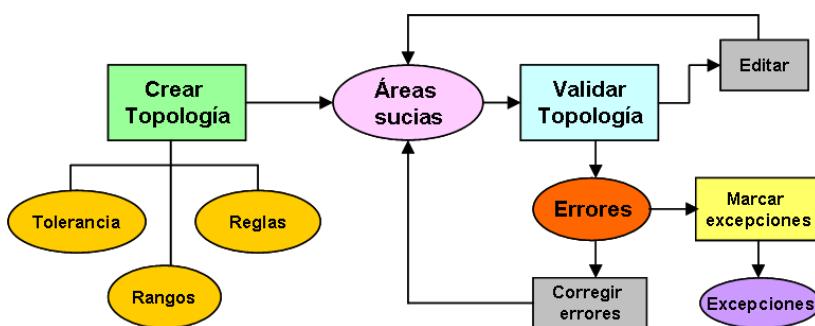
Existen dos tipos de validación en una “Geodatabase”: la geométrica, que se realiza mediante las herramientas de topología, y la atributiva, que se relaciona con la creación de subtipos y dominios.

Validación geométrica: Cuando se crea una topología de la “Geodatabase”, se definen la tolerancia, los rangos y las reglas según los archivos que participan en la topología. Al incorporar la topología creada en ArcMap, ésta se presenta en la ventana “Table of Contents” (“Tabla de contenido”) de la interfaz de la aplicación; si existen errores, estos se mostrarán en la vista.

Validación atributiva: La validación atributiva se realiza mediante la definición de subtipos y dominios. Los dominios que se definen a nivel de la “Geodatabase” se denominan “Attribute Domain”; estos consisten en listas de posibles valores, y pueden aplicarse a más de un archivo. Los subtipos son atributos definidos para un campo dentro de un archivo para agrupar un atributo en clases.

VALIDACIÓN GEOMÉTRICA

- **Proceso de generación de la topología**

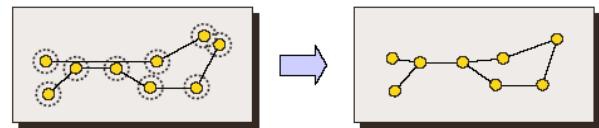


Al crear la topología de una “Geodatabase” se deben definir la tolerancia, el rango de importancia de los archivos involucrados y las reglas topológicas; una vez establecidas estas propiedades, se muestran unas “Áreas sucias”, que deberán ser corregidas con las herramientas topológicas o de edición, según corresponda.

Inspector de errores: El inspector de errores mostrará las reglas topológicas que están siendo vulneradas, pudiendo corregirse o marcarse como excepciones las entidades afectadas.

TOLERANCIA

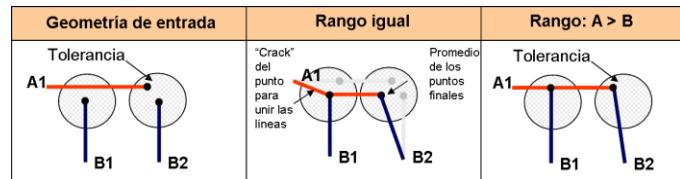
- **Distancia a partir de la cual las coordenadas se consideran idénticas**
- **Asegura la integridad topológica de los datos**



La tolerancia establece la distancia a partir de la cual las coordenadas de los vértices se consideran idénticas; si la exactitud de las coordenadas es desconocida, se utiliza el valor por defecto; si esta exactitud es conocida, se define como la décima parte (1/10) de la misma. Esta propiedad asegura la integridad topológica de los datos.

RANGOS

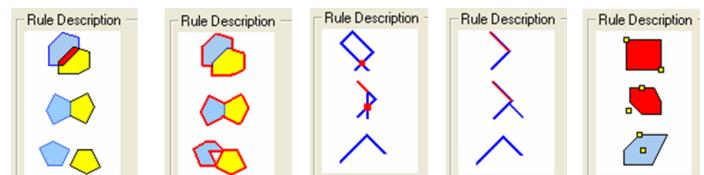
- **Establecen la prioridad entre los archivos que participan en la topología**
- **Los vértices de más bajo rango se desplazan hasta solapar con los vértices de más alto rango**
- **Rango: 50 más bajo; 1 más alto**



El rango establece una prioridad entre los archivos que participan en la topología. Por ejemplo, en el caso de ríos y línea de costa, podemos establecer que la línea de costa tiene prioridad 1 y los ríos tienen prioridad 2; este orden obliga a los ríos a desplazarse hasta alcanzar la línea de costa. El rango puede ajustarse entre 1 a 50; el rango más bajo es 50 y el rango más alto es 1.

REGLAS TOPOLOGICAS

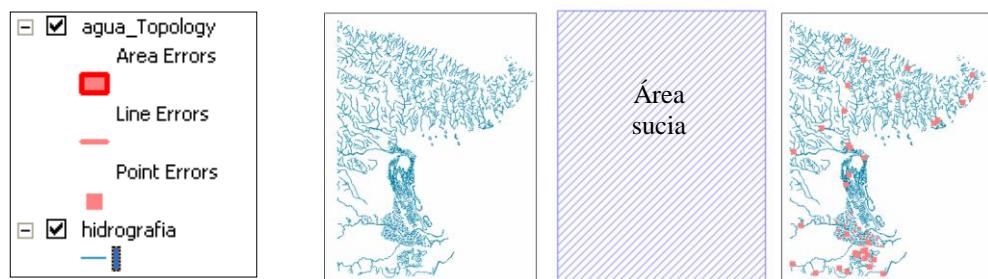
- **Existen más de 20 reglas topológicas**
- **Las reglas que se pueden establecer dependen del tipo de archivo que participa en la topología: puntos, líneas o polígonos**
- **Regla que debe existir siempre: "debe ser mayor que la tolerancia de ajuste"**



Las reglas topológicas sirven para validar las relaciones topológicas entre los objetos geométricos: adyacencia, conectividad y coincidencia. Las violaciones de estas reglas se visualizan en color rojo sobre la vista, y en forma de lista en el inspector de errores desde el menú de la topología; al seleccionar un error de la lista se puede proceder a su corrección. Los presuntos errores que no interese subsanar pueden ser marcados como excepciones.

ÁREAS SUCIAS

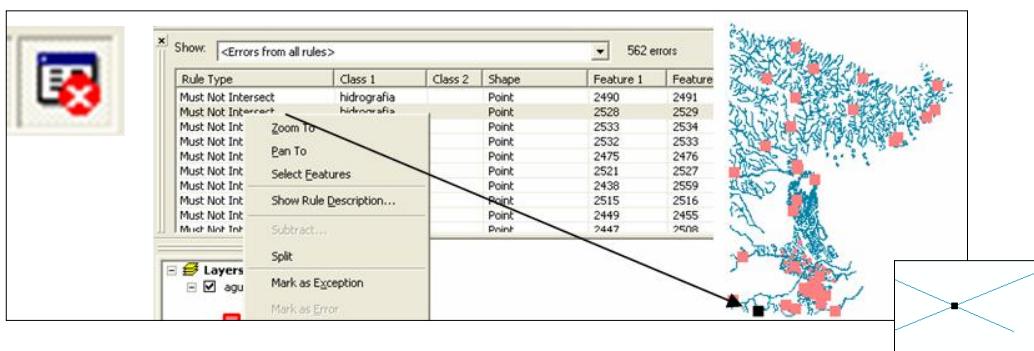
- La primera vez que se valida la topología creada como una clase topológica toda la superficie del mapa se considera “Área sucia”
- Cada vez que se modifica un archivo participante en la topología, se genera una nueva “Área sucia” que debe ser validada



El “Área sucia” se muestra velada con un entramado azul la primera vez que se ejecuta la validación topológica. Al validar la topología aparecen los errores en color rojo, en función de las reglas topológicas que se hayan incorporado. Con el menú de la topología y las herramientas de edición se pueden realizar las correcciones necesarias: líneas que sobrepasan o que no interceptan, polígonos solapados, huecos entre polígonos, puntos fuera de polígonos, polígonos o líneas de un archivo parcialmente fuera de polígonos de otro archivo.

INSPECTOR DE ERRORES

- Los errores topológicos se listan en el inspector de errores
- Se puede seleccionar un error de la lista para proceder a su corrección



Los errores se muestran en una lista; al seleccionar un error, éste se destaca en color negro en la vista para identificarlo, poder hacer un acercamiento y corregirlo. Los errores que se marquen como excepciones permanecerán en la lista.

VALIDACIÓN ATRIBUTIVA: DOMINIOS

- Un dominio es un conjunto de valores alfanuméricos preestablecido que permite asegurar la consistencia en la entrada de los datos y minimizar la posibilidad de generar errores dentro de la tabla de atributos.
- Los dominios pueden ser de rango o de valores únicos.
- Se crean desde ArcCatalog, dentro de la “Geodatabase”
- Se pueden asignar a un campo en más de un archivo
- Desde ArcToolBox se puede convertir una tabla de un dominio
- Los dominios se pueden crear con licencia ArcView, ArcEditor y ArcInfo

| Valor único | |
|-------------------|-----------|
| Campo | Dominio |
| Textura del suelo | Arenoso |
| | Franco |
| | Arcilloso |

| Rangos de valores | |
|-------------------|------------------|
| Campo | Dominio |
| Grado de erosión | 5 a 12 t/ha/año |
| | 12 a 25 t/ha/año |
| | 25 a 50 t/ha/año |

Los dominios son tablas de valores que se utilizan para mantener la consistencia de la base de datos y minimizar errores en la entrada de datos. Estas tablas se pueden crear mediante la aplicación “Excel” de “Microsoft Office” para luego convertirlas en dominios. Una vez creado el dominio, éste se asigna a un campo de uno o más archivos. Los dominios se gestionan desde dentro de la “Geodatabase”.

VALIDACIÓN ATRIBUTIVA: SUBTIPOS

- Funcionalidad disponible sólo en las licencias ArcEditor y ArcInfo
- Mayor utilidad en “Geodatabases” del tipo multiusuario
- Se crean desde ArcCatalog dentro de la “Geodatabase”
- Los subtipos pueden ser de rango o de valores únicos
- Se asignan en las propiedades de las “Feature Class”
- Se despliegan en la Tabla de Contenidos de ArcMap
- Se despliegan como un listado de opciones en una sesión de digitalización

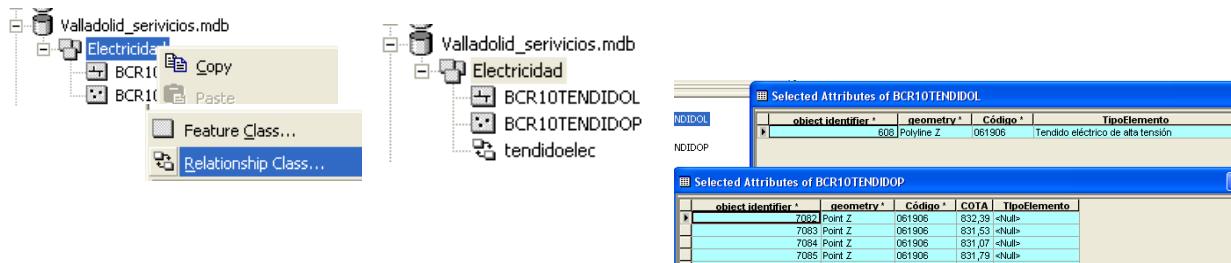
| Valor único | |
|-------------|-----------|
| Campo | Suptipo |
| Tipo de vía | Autopista |
| | Carretera |
| | Camino |

| Rangos de valores | |
|-------------------|--------------------|
| Campo | Suptipo |
| Ancho de la vía | Más de 20 metros |
| | De 10 a 20 metros |
| | Menos de 10 metros |

Los **subtipos** se utilizan para agrupar elementos que comparten los mismos atributos, minimizando la creación de archivos dentro de una “Geodatabase” y, por ende, optimizando el desempeño en las tareas de procesamiento. Los **subtipos** se crean en ArcCatalog mediante la definición de las tablas de códigos y descripciones respectivas. El campo de enlace debe ser del **tipo entero largo o corto (“long, short interger”)**. Para cada subtipo se pueden asociar valores por defecto y dominios.

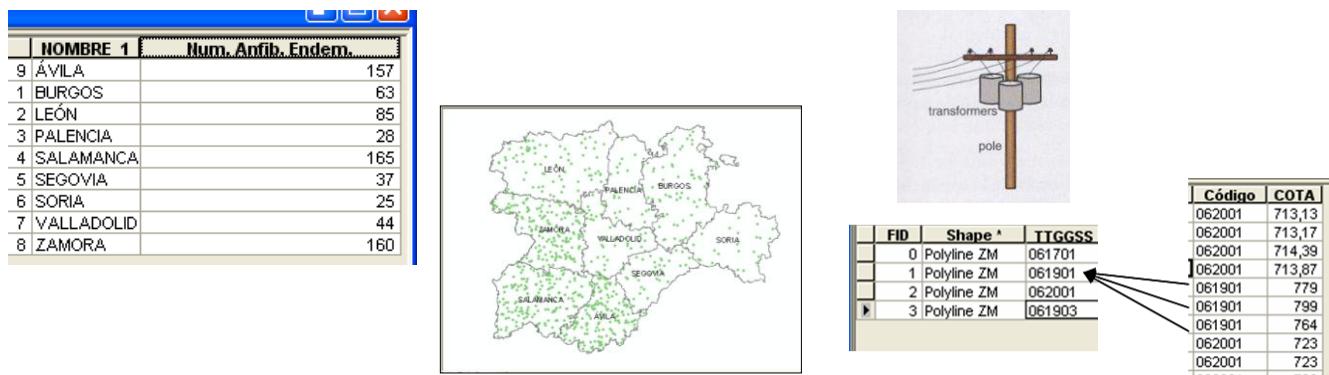
CLASES DE RELACIONES

- Permiten reflejar interdependencias entre los objetos del mundo real
- Facilitan el mantenimiento de la base de datos
- Las clases de relaciones pueden ser simples o compuestas.



Para crear una “**Relationship Class**” (“*Clase de Relaciones*”) entre las tablas de una “Geodatabase” se requiere disponer de una licencia ArcEditor o ArcInfo; con licencia ArcView sólo es posible trabajar con relaciones previamente creadas. Las “**Relationship Class**” se crean desde ArcCatalog, dentro de la “Geodatabase”. A diferencia de las opciones de “**Unión**” y “**Relación**” que se manejan en ArcMap, las “**Clases de Relaciones**” quedan almacenadas dentro de la “Geodatabase”. Las tablas que participan de una relación deben estar dentro de la misma “Geodatabase”. Si se elimina una de las tablas involucradas la relación también será eliminada.

RELACIONES SIMPLES O COMPUESTAS



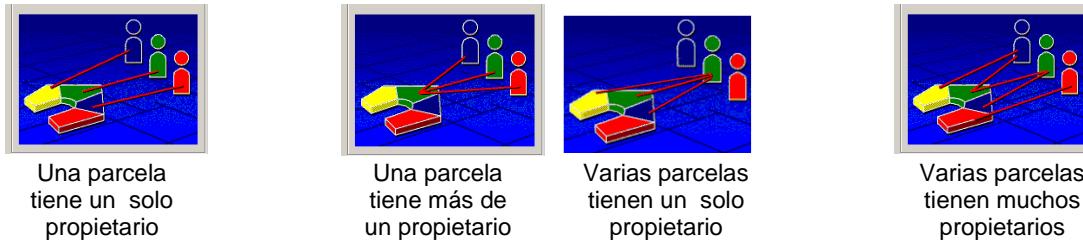
El tipo de relación entre tablas se define en ArcCatalog. Para establecer si la relación es simple o compuesta se deben considerar la cardinalidad y la tipología de los datos.

Relación simple: La relación es simple cuando ambos datos pueden existir en forma independiente el uno del otro. Por ejemplo: parcelas y dueños de parcelas; centros educativos y alumnos; hospitales y personal médico.

Relación compuesta: La relación es compuesta cuando existe dependencia de la tabla asociada con respecto a la tabla de origen. Por ejemplo: parcelas y estructuras; tuberías y válvulas; postes de tendido eléctrico y transformadores. En este caso, cuando los registros de la tabla principal se eliminan, los registros asociados en la otra tabla también serán eliminados.

CARDINALIDAD

- Cuantos objetos A están relacionados con objetos B
- Tipos de cardinalidad: Uno a uno - Uno a muchos - Muchos a uno - Muchos a muchos
- Se debe conocer la cardinalidad antes de conectar las tablas



La cardinalidad es la relación que existe entre los registros de las tablas que se vinculan. Conocer esta relación es importante para mantener la consistencia en los análisis y evitar la omisión de datos. En el diseño de la base de datos se definen las tablas que serán relacionadas y el tipo de cardinalidad existente.

RESUMEN

1. **La “Geodatabase”** es una base de datos relacional que incluye datos espaciales. Tres tipos: PERSONAL GDB (MSAccess), FILE GDB (basada en archivos) y MULTIUSUARIO
2. Estructura básica: la “Geodatabase” almacena “FEATURE CLASS”, “FEATURE DATA SET” y TABLAS NO ESPACIALES
3. En la “Geodatabase” se deben definir SISTEMA DE COORDENADAS, EXTENSIÓN ESPACIAL y PRECISIÓN
4. La TOPOLOGÍA establece las relaciones espaciales entre los elementos de la “Geodatabase”: ADYACENCIA, COINCIDENCIA y CONECTIVIDAD
5. **Tres tipos de topología:**
 - Topología de mapas
 - Topología de la “Geodatabase” (clase topológica)
 - Topología de redes geométricas
6. La topología de mapas funciona desde una sesión de edición (licencia ArcView)
7. La clase topológica se crea a nivel de “Geodatabase” (licencias ArcEditor o ArcInfo)
8. **Dos tipos de VALIDACIÓN TOPOLÓGICA:** GEOMÉTRICA y ATRIBUTIVA
9. La validación geométrica se maneja mediante las herramientas de la topología
10. La validación atributiva se maneja con la definición de DOMINIOS y SUBTIPOS
11. **Las “Clases de relaciones” (“RELATIONSHIP CLASS”)** crean vínculos entre tablas.
12. **Dos tipos de clases de RELACIONES: SIMPLES o COMPUESTAS**

MÓDULO 2: EDICIÓN CON ARCGIS 9.2

TEMA 9

TRABAJO CON TABLAS



- Las tablas**
- Anatomía de la tabla**
- Tipos de datos tabulares**
- Formatos tabulares en ArcGIS 9.2**
- Tipos de tablas**
- Crear tablas**
- Tablas a partir de archivos de coordenadas**
- Calcular valores en un campo de la tabla**
- Sumatoria de un campo**
- Administración de los campos de una tabla**
- Asociación entre tablas**
- Cardinalidad**
- Unión y relación**
- Unión de tablas (“Join”)**
- Relación de tablas (“Relate”)**
- Gráficos**
- Informes**
- Exportar gráficos e informes**

NOTAS

LAS TABLAS

- Almacenan la información descriptiva de los elementos espaciales
- Cada archivo espacial posee una tabla asociada
- Los registros representan los elementos espaciales

| Shape | CODMUN INE | MUNICIPIO | PERIMETRO | HECTAREAS |
|---------|------------|--------------------------|------------|-----------|
| Polygon | 05001 | Adanero | 24382,472 | 3140,666 |
| Polygon | 05002 | La Adrada | 41863,701 | 5865,468 |
| Polygon | 05005 | Albornos | 21885,435 | 1709,662 |
| Polygon | 05007 | Aldeanueva de Santa Cruz | 15542,936 | 848,483 |
| Polygon | 05008 | Aldeaseca | 21587,35 | 2424,042 |
| Polygon | 05010 | La Aldehuela | 17741,246 | 1715,322 |
| Polygon | 05012 | Amavida | 19996,06 | 1501,525 |
| Polygon | 05013 | El Arenal | 23437,99 | 2707,791 |
| Polygon | 05014 | Arenas de San Pedro | 117653,263 | 19461,738 |
| Polygon | 05015 | Arevalillo | 19397,083 | 1496,951 |
| Polygon | 05016 | Arévalo | 48280,94 | 4569,861 |
| Polygon | 05017 | Aveinte | 24718,568 | 1283,87 |
| Polygon | 05018 | Avellaneda | 12670,094 | 1023,45 |

ArcGIS trabaja con tablas que están asociadas a archivos espaciales y con tablas independientes, no vinculadas a datos espaciales. El formato nativo para las tablas en ArcGIS 9.2, es dBase (.dbf), aunque es posible leer tablas elaboradas en otros formatos (Office Excel – Access) y procedentes de servidores de bases de datos: Oracle.

ANATOMÍA DE LA TABLA

- Las filas representan los registros
- Las columnas representan los campos
- Las columnas deben tener nombres únicos



La tabla está conformada por filas que representan los registros, columnas que definen las variables, y datos, que son las celdas donde se incorpora la información de un archivo espacial.

TIPOS DE DATOS TABULARES

- Los campos de una tabla almacenan distintas variables
- Se debe seleccionar el tipo de campo adecuado a cada tipo de dato
- Los tipos de campo varían según el formato de la tabla
 - Nombre: Júpiter
 - Lunas: 16
 - Diámetro: 142984 Km
 - Fecha de impacto del cometa Shoemaker-Levy: 7/16/1994
 - Período de rotación: 9.8 horas

| TEXTO | FECHA | NÚMERO CORTO | NÚMERO LARGO | NÚMERO CON DECIMALES |
|---------|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| Júpiter | 7/16/1994 | 16 | 142984 | 9.8 |

El formato de almacenamiento de los datos, se define en el diseño de la base de datos y, más específicamente, en la estructura de las tablas que conforman dicha base de datos. Al crear un archivo se genera automáticamente la correspondiente tabla de atributos. Las tablas no espaciales pueden importarse o crearse desde ArcCatalog.

FORMATOS TABULARES EN ARCGIS 9.2

- Cada formato espacial de ArcGIS tiene un formato tabular nativo
 - Cobertura: INFO
 - Shapefile: .dbf
 - “Access”, “Oracle”, “Geodatabase”: base de datos relacional



ArcGIS permite almacenar los datos tabulares en diferentes formatos y posee herramientas para entre unos formatos y otros. La selección del formato bajo el cual estarán almacenados los datos se define en el diseño de la base de datos y afecta a la eficiencia al realizar consultas y análisis.

TIPOS DE TABLAS

- **Tablas de atributos de archivos espaciales**
- **Tablas no espaciales**

The image shows two tables side-by-side. The left table, 'Attributes of CyL_Provincias_IGN25_ED50_UTM3', has columns 'FIP', 'Shape', 'INE CCAA', 'INE PROV', 'NOMBRE', '1', and 'N'. The right table, 'Attributes of provincias', has columns 'OID', 'CODPRO', 'INE', and 'PROVINCIA'.

| FIP | Shape | INE CCAA | INE PROV | NOMBRE | 1 | N |
|-----|---------|----------|----------|------------|---|----|
| 0 | Polygon | 08 | 05 | ÁVILA | A | 5 |
| 1 | Polygon | 08 | 09 | BURGOS | B | 10 |
| 2 | Polygon | 08 | 24 | LEÓN | L | 24 |
| 3 | Polygon | 08 | 34 | PALENCIA | P | 34 |
| 4 | Polygon | 08 | 37 | SALAMANCA | S | 37 |
| 5 | Polygon | 08 | 40 | SEGOVIA | S | 40 |
| 6 | Polygon | 08 | 42 | SORIA | S | 42 |
| 7 | Polygon | 08 | 47 | VALLADOLID | V | 47 |
| 8 | Polygon | 08 | 49 | ZAMORA | Z | 49 |

| OID | CODPRO | INE | PROVINCIA |
|-----|--------|-----|------------|
| 0 | 05 | | AVILA |
| 1 | 09 | | BURGOS |
| 2 | 24 | | LEON |
| 3 | 34 | | PALENCIA |
| 4 | 37 | | SALAMANCA |
| 5 | 40 | | SEGOVIA |
| 6 | 42 | | SORIA |
| 7 | 47 | | VALLADOLID |
| 8 | 49 | | ZAMORA |

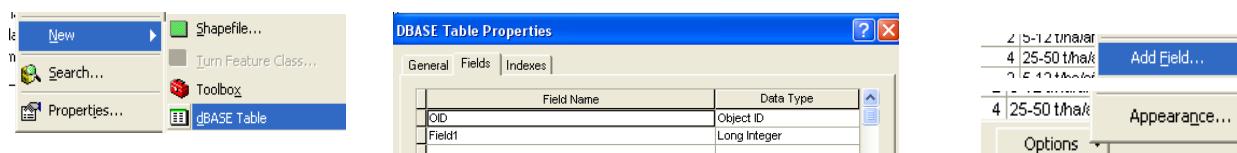
Existen dos tipos de tablas en ArcGIS:

Las tablas de atributos de los archivos espaciales se distinguen por presentar un campo “Shape” que almacena el tipo de geometría del archivo (punto, línea o polígono). Estas tablas se generan automáticamente al crear los archivos espaciales.

Las tablas no espaciales son tablas independientes que pueden estar almacenadas en distintos formatos: “dBase”, “Excel”, “Access”. Se pueden crear en ArcCatalog o importar desde archivos existentes.

CREAR TABLAS

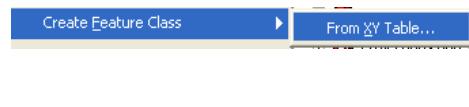
- La tabla se crea en ArcCatalog
- Se agregan los campos en ArcCatalog o en ArcMap



Las tablas de los archivos espaciales se crean automáticamente cuando se crea el archivo “shape”. Las tablas no espaciales se crean en ArcCatalog, y los campos se pueden agregar desde ArcCatalog o desde ArcMap.

TABLAS A PARTIR DE ARCHIVOS DE COORDENADAS

- A partir de tablas de coordenadas se pueden generar archivos espaciales
- A partir de un archivo espacial se pueden generar campos con coordenadas



| ID | ET_X | ET_Y |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 299783,6415 | 4705201,77152 |
| 2 | 299701,20396 | 4704171,30103 |
| 3 | 299561,05987 | 4705086,35883 |
| 4 | 299519,84105 | 4704080,61963 |
| 5 | 299338,47824 | 4704839,04591 |
| 6 | 299330,23444 | 4704039,40081 |
| 7 | 299132,38415 | 4704649,43934 |
| 8 | 299165,3592 | 4703948,7194 |
| 9 | 298942,77758 | 4704731,87698 |
| 10 | 298909,80252 | 4703973,4507 |
| 11 | 298744,92724 | 4704781,33956 |
| 12 | 298662,4895 | 4704006,42575 |
| 13 | 298571,8082 | 4704830,80215 |
| 14 | 298406,93292 | 4703981,69446 |
| 15 | 298415,17668 | 4704886,50849 |
| 16 | 298126,64494 | 4704097,10715 |
| 17 | 298258,54517 | 4704970,94613 |
| 18 | 297912,30703 | 4704245,49491 |
| 19 | 296362,47946 | 4703660,18767 |
| 20 | 29824,86032 | 4703643,70014 |

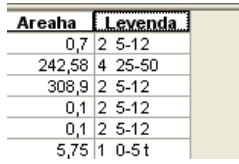
Para que ArcGIS genere un archivo espacial a partir de una tabla de coordenadas, ésta debe disponer, al menos, de tres campos: un primer campo para identificar cada punto, un segundo campo para almacenar los valores del eje de abscisas y un tercer campo para almacenar los valores del eje de ordenadas.

CALCULAR VALORES EN UN CAMPO DE LA TABLA

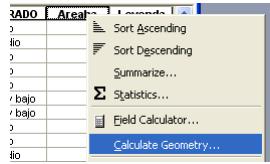
- El campo se crea y luego se efectúa el cálculo
- La opción “Field Calculator” permite calcular los valores de un campo
- La opción “Calculate Geometry” permite para calcular la geometría de un archivo



| ÁREA | LEYENDA |
|--------|---------|
| 0,7 | |
| 242,58 | |
| 308,9 | |
| 0,1 | |
| 0,1 | |
| 5,75 | |
| 227,41 | |
| 1,06 | |



| ÁREA | LEYENDA |
|--------|---------|
| 0,7 | 2 5-12 |
| 242,58 | 4 25-50 |
| 308,9 | 2 5-12 |
| 0,1 | 2 5-12 |
| 0,1 | 2 5-12 |
| 5,75 | 1 0-5 t |

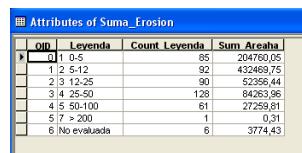


| GRADO | ÁREA | LEYENDA |
|----------|--------|---------|
| Bajo | 0,7 | |
| Medio | 242,58 | |
| Bajo | 308,9 | |
| Bajo | 0,1 | |
| Bajo | 0,1 | |
| Muy bajo | 5,75 | |

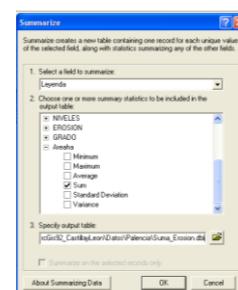
Al hacer “clic” con el botón derecho del ratón sobre el nombre del campo se despliega la lista de opciones; “Field Calculator” (“Calcular campos”) se utiliza para cálculos con datos numéricos y de texto, mientras que “Calculate Geometry” (“Calcular geometría”) permite calcular la superficie de los polígonos o la extensión de las líneas en unidades de mapa.

SUMATORIO DE UN CAMPO

- Cuenta el número de registros correspondientes a los atributos del campo seleccionado
- Se pueden hacer cálculos estadísticos en los campos numéricos
- El resultado se guarda en una tabla nueva



| OPC | LEVENDA | COUNT | LEVENDA | SUM | ÁREA |
|-----|-------------|-------|---------|-----------|------|
| 0 | 1 0-5 | 85 | | 204760,05 | |
| 1 | 2 5-12 | 92 | | 432469,75 | |
| 2 | 3 12-25 | 59 | | 522644,94 | |
| 3 | 4 25-50 | 128 | | 84263,98 | |
| 4 | 5 50-100 | 61 | | 27259,81 | |
| 5 | 7 > 200 | 1 | | 0,31 | |
| 6 | No evaluada | 6 | | 3774,43 | |

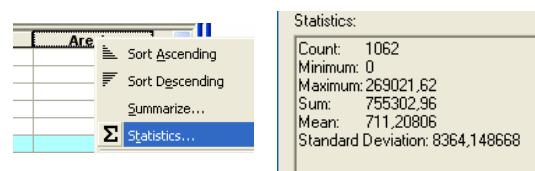


La opción “Summarize” (Resumir) permite obtener un conteo del número de registros por cada valor almacenado en un campo. Por ejemplo, en un archivo de usos de suelo el sistema puede contar el número de polígonos existentes según el tipo de uso; en las variables numéricas se puede obtener la **estadística básica**: valor mínimo, valor máximo, promedio, suma, desviación estándar y varianza.

ADMINISTRACIÓN DE LOS CAMPOS DE LA TABLA

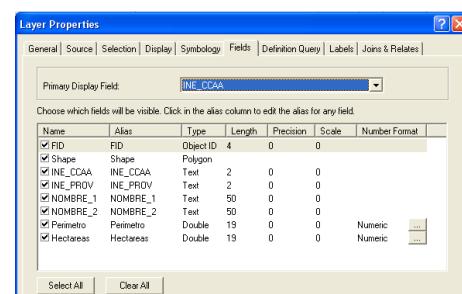
En ArcCatalog y en ArcMap

- Ordenar en forma ascendente o descendente
- Congelar o descongelar una columna
- Obtener la estadística



En ArcMap

- Seleccionar registros
- Reemplazar los valores de los atributos
- Definir los campos visibles
- Asignar alias
- Agregar o eliminar campos
- Resumir por un campo



Desde las propiedades del archivo se accede a la opción “Field” (“**Campos**”), que permite administrar los campos de una tabla. Algunas tareas de administración de los campos se pueden ejecutar indistintamente tanto desde ArcCatalog como desde ArcMap, mientras que otras sólo se pueden realizar desde ArcMap (ver listados de tareas).

ASOCIACIÓN ENTRE TABLAS

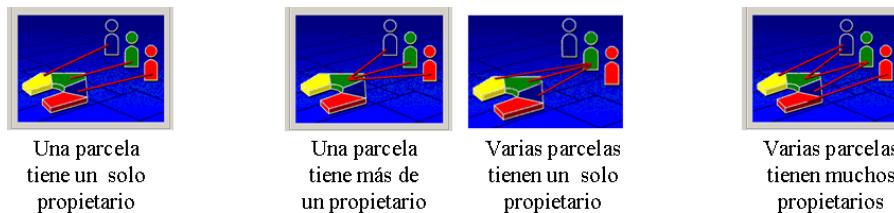
- Las tablas se asocian mediante un campo común
- Dos tipos de relaciones: Unión y Relación

| Attributes of Cyl_Provincias IGN25_ED50_UTM30 | | | | | | |
|---|---------------|--------------|---------------|------|-------|----------|
| | Cyl | Provincia | IGID95 | ED50 | UTM30 | Nectaras |
| 1 | 804922,905954 | 9 AVILA | 1420195,08746 | | | 157 |
| 2 | 1420195,08746 | 1 BURGOS | | | | 63 |
| 3 | 1595000,00000 | 2 LEON | | | | 55 |
| 4 | 804873,09667 | 3 PALENCA | | | | 28 |
| 5 | 1236095,22572 | 4 SALAMANCA | | | | 165 |
| 6 | 691588,997837 | 5 SEGOVIA | | | | 37 |
| 7 | 1002000,00000 | 6 SORIA | | | | 25 |
| 8 | 810887,722151 | 7 VALLADOLID | | | | 44 |
| 9 | 1056905,83511 | 8 ZAMORA | | | | 160 |

Dos tablas pueden conectarse mediante un campo común; éste campo debe ser del mismo tipo en ambas tablas (numérico o de texto). Los registros se conectarán cuando sus respectivos valores sean coincidentes. Esta funcionalidad permite la representación espacial de datos que provienen de fuentes externas, independientes del archivo espacial.

CARDINALIDAD

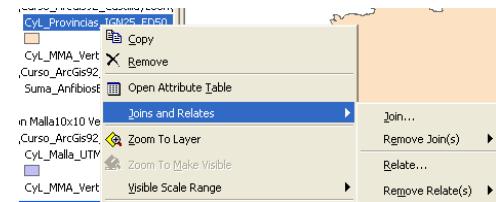
- Cuantos objetos A están relacionados con objetos B
- Tipos de cardinalidad: Uno a uno - Uno a mucho o Muchos a uno - Muchos a muchos
- Se debe conocer la cardinalidad antes de conectar las tablas



La cardinalidad es la relación que existe entre los registros de las tablas que se vinculan. Conocer esta relación es importante para mantener la consistencia en los análisis y evitar la omisión de datos. Al realizar el diseño de la base de datos se deberán definir las tablas que interesa relacionar y el tipo de cardinalidad existente.

UNIÓN Y RELACIÓN

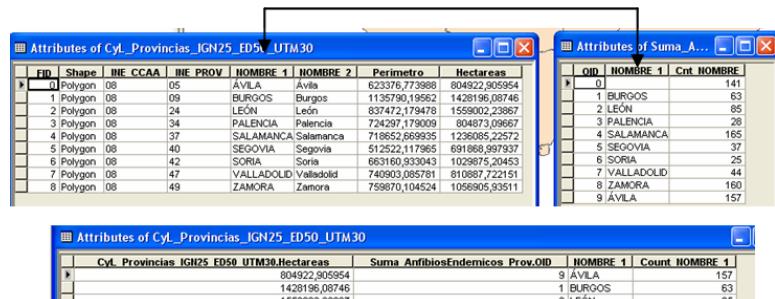
- “Join”, anexa los atributos de una tabla a otra basada en un campo común
- “Relate”, define una relación entre dos tablas



La opción “Join” (“Unión”), establece como condición de cardinalidad una relación de uno a uno o de muchos a uno. La opción “Relate” (“Relación”), establece un vínculo de uno a muchos; un registro en la tabla del archivo espacial se relaciona con muchos registros de la tabla independiente (o muchos con muchos).

UNIÓN DE TABLAS (“JOIN”)

- Los atributos de la tabla de unión se anexan a la tabla de destino
- La conexión es dinámica
- Cardinalidad uno a uno o muchos a uno



| FID | Shape | INF_CCAA | INF_PROV | NOMBRE_1 | NOMBRE_2 | Perímetro | Hectareas |
|-----|---------|----------|----------|------------|------------|----------------|----------------|
| 0 | Polygon | 08 | 05 | ÁVILA | Ávila | 623376,773988 | 804922,905954 |
| 1 | Polygon | 08 | 09 | BURGOS | Burgos | 1135790,195652 | 1428196,087446 |
| 2 | Polygon | 08 | 24 | LEÓN | León | 837472,179478 | 1559002,23867 |
| 3 | Polygon | 08 | 34 | PALENCIA | Palencia | 724297,179009 | 804673,09667 |
| 4 | Polygon | 08 | 37 | SALAMANCA | Salamanca | 716652,669935 | 1236085,22572 |
| 5 | Polygon | 08 | 40 | SEGOVIA | Segovia | 512570,179765 | 691668,997743 |
| 6 | Polygon | 08 | 42 | SORIA | Soria | 884616,935201 | 1007575,24453 |
| 7 | Polygon | 08 | 47 | VALLADOLID | Valladolid | 740380,089781 | 810887,722151 |
| 8 | Polygon | 08 | 49 | ZAMORA | Zamora | 759870,104524 | 1056905,93511 |

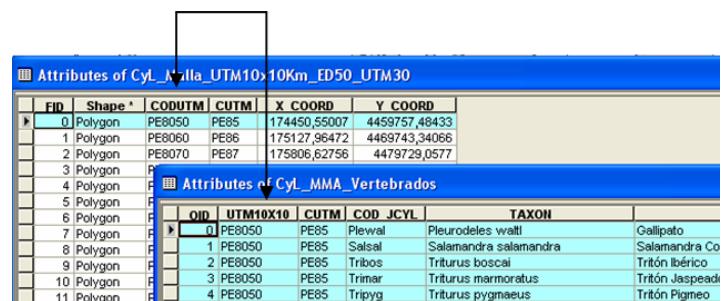
| OID | NOMBRE_1 | Cnt_NOMBRE_1 |
|-----|------------|--------------|
| 0 | | 141 |
| 1 | BURGOS | 63 |
| 2 | LEÓN | 85 |
| 3 | PALENCIA | 28 |
| 4 | SALAMANCA | 165 |
| 5 | SEGOVIA | 37 |
| 6 | SORIA | 25 |
| 7 | VALLADOLID | 44 |
| 8 | ZAMORA | 160 |
| 9 | ÁVILA | 157 |

| Cod_Prov | Nombre_Prov | Suma_AmbibiosEndemicos | Prov_OID | NOMBRE_1 | Count_NOMBRE_1 |
|----------------|-------------|------------------------|----------|----------|----------------|
| 804922,905954 | | 804922,905954 | 9 | AVILA | 157 |
| 1428196,087446 | | 1428196,087446 | 1 | BURGOS | 63 |
| 1559002,23867 | | 1559002,23867 | 2 | LEON | 85 |

La unión de tablas permite representar gráficamente los datos de la tabla anexada. La unión no es permanente, se puede deshacer o guardar en el documento de ArcMap.

RELACIÓN DE TABLAS (“RELATE”)

- Se define la relación entre las dos tablas
- Opciones de cardinalidad: uno a muchos y muchos a muchos
- La selección de un registro en una tabla genera la selección de los registros relacionados en la otra tabla



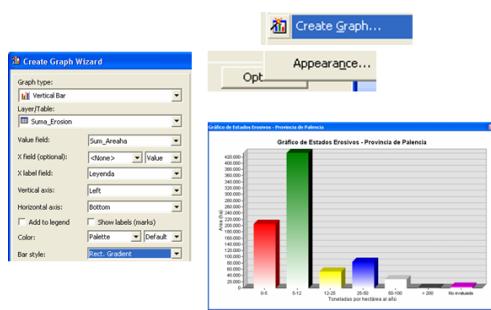
| FID | Shape | CODUTM | CUTM | X_COORD | Y_COORD |
|-----|---------|--------|------|--------------|---------------|
| 0 | Polygon | PE8050 | PE85 | 174450,55007 | 4459757,48433 |
| 1 | Polygon | PE8060 | PE86 | 175127,96472 | 4469743,34066 |
| 2 | Polygon | PE8070 | PE87 | 175806,62756 | 4479729,0577 |
| 3 | Polygon | | | | |
| 4 | Polygon | | | | |
| 5 | Polygon | | | | |
| 6 | Polygon | | | | |
| 7 | Polygon | | | | |
| 8 | Polygon | | | | |
| 9 | Polygon | | | | |
| 10 | Polygon | | | | |
| 11 | Polygon | | | | |

| OID | UTM10X10 | CUTM | COD_JCYL | TAXON |
|-----|----------|------|----------|-----------------------|
| 0 | PE8050 | PE85 | Plewal | Pleurodeles waltli |
| 1 | PE8050 | PE85 | Salsal | Salamandra salamandra |
| 2 | PE8050 | PE88 | Tribos | Triturus boscai |
| 3 | PE8050 | PE85 | Trimer | Triturus marmoratus |
| 4 | PE8050 | PE85 | Tripyg | Triturus pygmaeus |

Cuando la cardinalidad es de uno a muchos o muchos a muchos es necesario utilizar la relación de tablas para establecer el vínculo entre los datos de una tabla con respecto a la otra. En esta opción, las tablas permanecen separadas en apariencia, pero están relacionadas a efectos de la selección de elementos.

GRÁFICOS

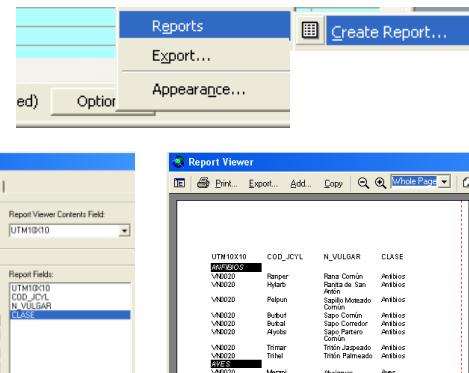
- Permiten representar los datos en forma resumida
- Permiten hacer comparaciones entre dos o más campos o visualizar la variación de un atributo
- ArcMap presenta variados tipos de gráficos



El gráfico es una representación dinámica de los datos de las tablas. El menú “**Create Graph**” (“**Crear Gráfico**”), incluido dentro del botón “**Options**” (“**Opciones**”) de la **Tabla de Atributos**, proporciona, entre otras funcionalidades, la posibilidad de configurar el tipo y estilo del gráfico, los colores, la leyenda, las variables utilizadas y la posición de los textos.

INFORMES

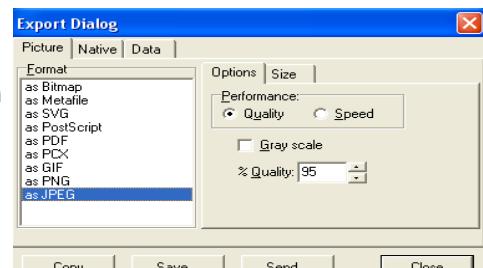
- Organizan y despliegan los datos almacenados en las tablas
- Guardar y exportar
- ArcMap posee dos herramientas de reporte: Report y Cristal Report



ArcGIS provee dos herramientas para generar informes. “**Create Report**”, es una aplicación sencilla disponible directamente en ArcMap; mediante la misma el usuario puede crear informes rápidamente a partir de los datos de una única tabla. La aplicación “**Crystal Report**”, de “Seagate Software”, incluida dentro del paquete de ArcGIS 9.2, pero instalable de forma individualizada, posee funciones más avanzadas para la elaboración de informes, y permite incluir en único documento datos procedentes de varias tablas.

EXPORTAR GRÁFICOS E INFORMES

- Los gráficos se pueden exportar a formato de imagen
- Los informes se exportan en formato pdf, rft, txt.

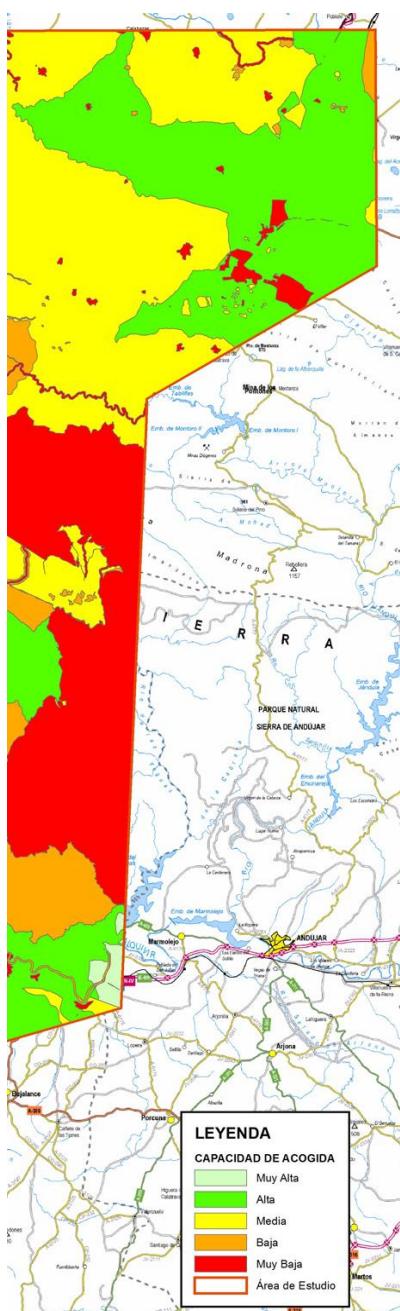


Gráficos e informes pueden exportarse a otro tipo de formatos comúnmente utilizados para gestionar este tipo de información. Los gráficos se exportan a diferentes tipos de imágenes, existiendo la opción de configurar la calidad de las salidas. Los informes se exportan a formatos de documentos estándar (“Excel”, “pdf”...), que pueden ser archivos de texto, hojas de cálculo o bases de datos.

MÓDULO 3: ANÁLISIS CON ARCGIS 9.2

TEMA 10

ANÁLISIS ESPACIAL Y “MODEL BUILDER”



Análisis espacial

Geoprocесamiento en ArcGIS 9.2

Función cortar (“Clip”)

Función intersectar (“Intersect”)

Función unir (“Union”)

Análisis de proximidad (“Buffer”)

Función agregar (“Merge”)

Función disolver (“Dissolve”)

¿Qué es un modelo?

Construcción de modelos

El Constructor de Modelos (“Model Builder”)

Elementos del modelo

Estados del modelo

Ejecución del modelo

Edición del modelo

Parámetros del modelo

Los datos intermedios

Validación del modelo

Reparación del modelo

Etiquetas del modelo

Documentación de una herramienta

Documentación del modelo

Página de ayuda

Panel de diálogo

Informe del modelo

Distribución del modelo

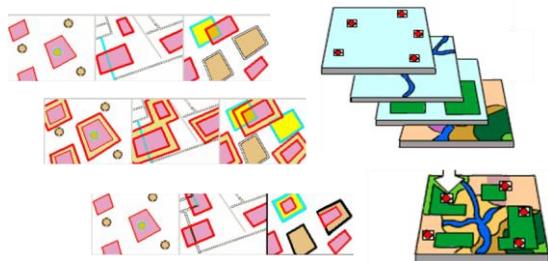
Opciones de almacenamiento del modelo

Factores a considerar en la distribución del modelo

NOTAS

ANÁLISIS ESPACIAL

- **El análisis espacial comprende el conjunto de procedimientos utilizados para abordar el estudio de la estructura y las relaciones territoriales, a partir del conocimiento de la posición y características de las entidades geográficas de las variables involucradas**
- **El análisis espacial es la funcionalidad más poderosa del “software” ArcSIG**



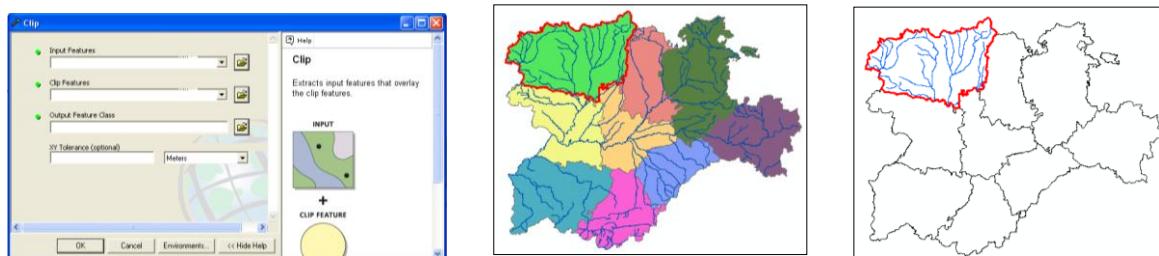
La principal función de un SIG es la de identificar y analizar las relaciones espaciales entre las características de uno o más fenómenos. Un SIG proporciona la posibilidad de crear nuevas relaciones al analizar los datos descriptivos de uno a o más archivos.

GEOPROCESAMIENTO EN ARCGIS 9.2

- **Las opciones de geoprocесamiento permiten combinar datos almacenados en un espacio de trabajo SIG**
- **Tipos de herramientas: administración, conversión y análisis**
- **Funcionalidades accesibles a través de ArcToolBox**
- **A través de ArcToolBox se pueden ejecutar modelos, herramientas y “Scripts”**
- **Los “Scripts” son rutinas que se pueden compartir y distribuir a otros usuarios**
- **Cada extensión de ArcGIS incorpora tareas de geoprocесamiento específicas**

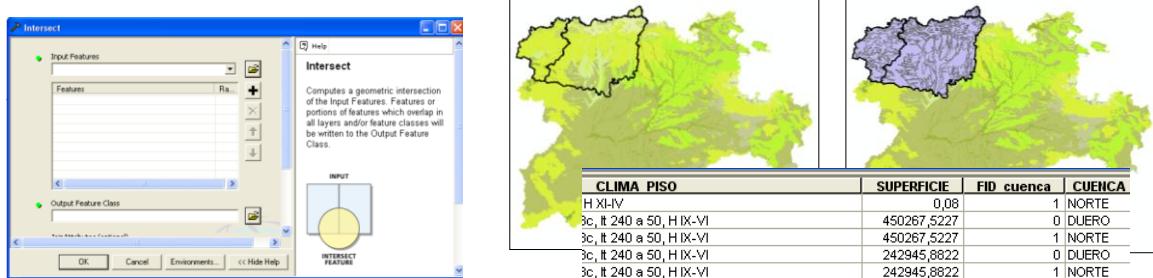
El Geoprocесamiento es uno de las características más importantes de un SIG, porque provee las herramientas adecuadas para ejecutar tareas de análisis, conversión y administración. Se engloban dentro de las tareas de geoprocесamiento acciones simples, como importar un archivo “shape” al formato “Geodatabase”, y tareas más complejas, como obtener el área “buffer” de un elemento espacial o determinar una superficie de inundación.

FUNCIÓN CORTAR (“CLIP”)



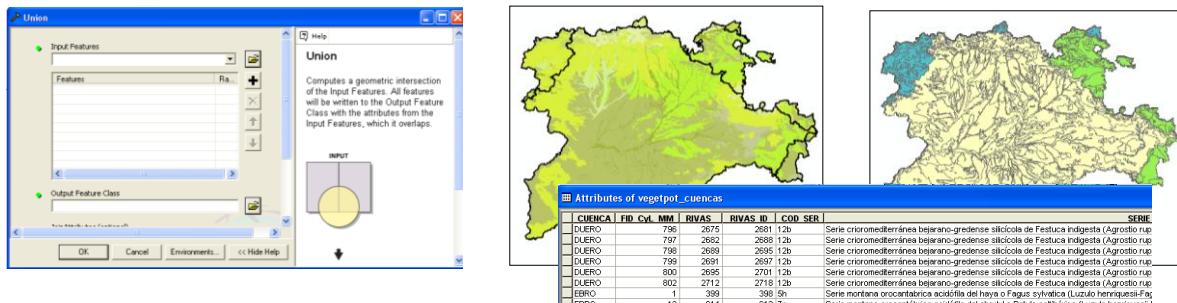
La función “Clip” (“ArcToolBox – Analysis Tools – Extract - Clip”) permite cortar una capa de información según el perímetro definido por el contorno de otra capa. El resultado se almacena en un nuevo archivo. El archivo de entrada puede ser de puntos, líneas o polígonos. El archivo utilizado para cortar, debe ser de polígonos.

FUNCIÓN INTERSECTAR (“INTERSECT”)



La herramienta “**Intersectar**” (“ArcToolBox – Analysis Tools – Overlay - Intersect”) permite obtener un archivo nuevo a partir de dos que solapan. El nuevo fichero sintetizará los datos espaciales del área intersectada; en su tabla de atributos almacenará los campos de ambos archivos correspondientes a cada área de intersección. En el caso de la intersección de dos archivos de polígonos, los polígonos del archivo de entrada serán recortados según los límites de los polígonos del archivo de intersección cuando éstos no coincidan.

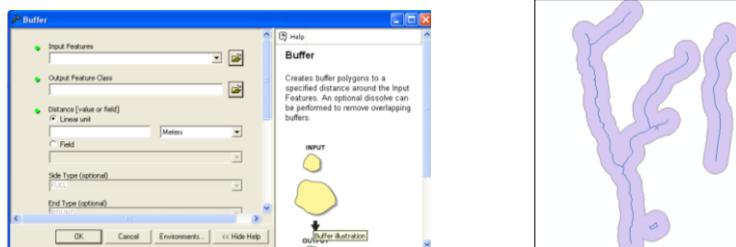
FUNCIÓN UNIR (“UNION”)



La herramienta “**Unir**” (“ArcToolBox – Analysis Tools – Overlay - Union”) permite superponer dos archivos de polígonos para obtener un archivo nuevo, que almacenará toda la información espacial y atributiva contenida en los archivos fuente.

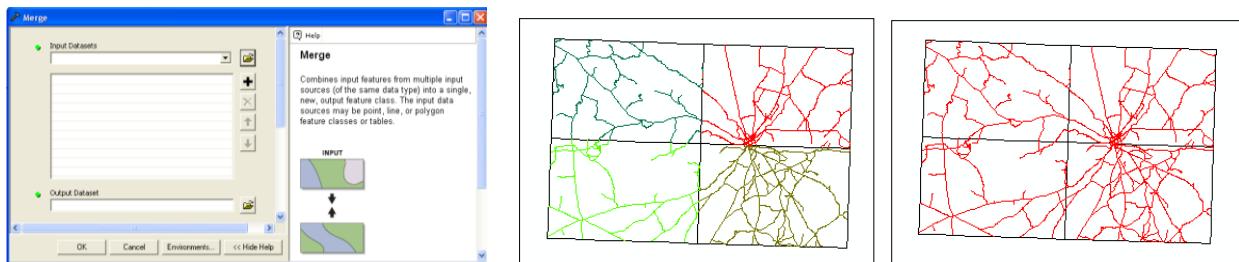
ANÁLISIS DE PROXIMIDAD (“BUFFER”)

- Definir un área de influencia, de afectación, de protección ...



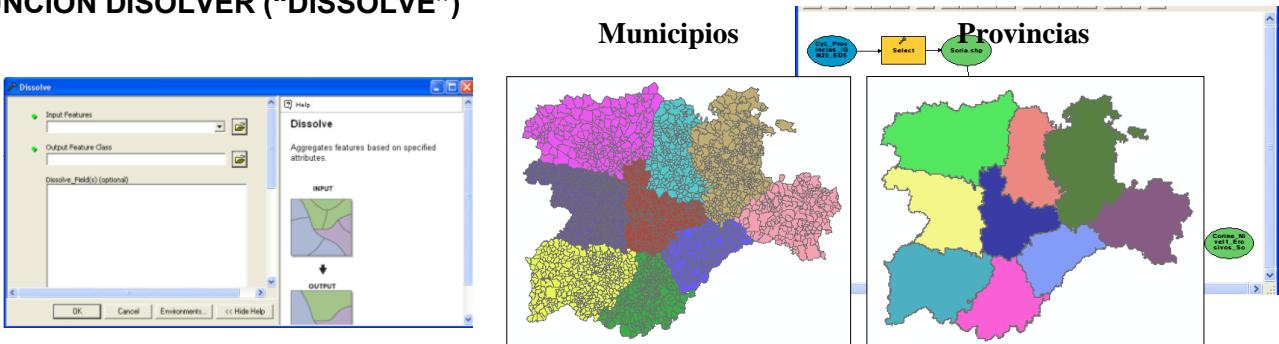
Uno de los análisis espaciales de mayor relevancia es la determinación de proximidad espacial o cercanía de diversas características geográficas. El área “**Buffer**” se establece mediante la definición de una distancia específica, o en función de los datos almacenados en un campo de la tabla de atributos del archivo analizado. El archivo sometido a análisis puede ser de puntos, líneas o polígonos. Se accede a esta funcionalidad a través de “ArcToolBox – Analysis Tools – Proximity - Buffer”.

FUNCIÓN AGREGAR (“MERGE”)



La herramienta “**Agregar**” (“ArcToolBox – Data Management Tools – General - Merge”) permite crear un archivo nuevo a partir de varios archivos de entrada de iguales características, adyacentes desde el punto de vista espacial. Los campos de las tablas de atributos deben estar configurados de igual forma en todos los archivos implicados, al objeto de mantener la consistencia en el resultado; de lo contrario algunos datos se perderán.

FUNCIÓN DISOLVER (“DISSOLVE”)



La herramienta “**Disolver**” (“ArcToolBox – Data Management Tools – Generalization - Dissolve”) fusiona los polígonos cuyos valores son iguales en el campo de la tabla de atributos que haya sido seleccionado para ejecutar ésta tarea.

¿QUÉ ES UN MODELO?

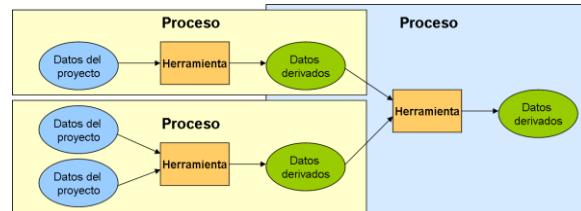
- **Un modelo es un conjunto de procedimientos integrado por datos y herramientas**
- **En ArcGIS 9.2 el modelo se despliega como un diagrama de flujo que se ejecuta en secuencia**

Un modelo permite simular un suceso del mundo real, lo que facilita la comprensión del comportamiento del fenómeno estudiado y posibilita predecir posibles resultados en función de los datos de entrada utilizados.

En ArcGIS 9.2, desde el punto de vista funcional, un modelo es la combinación de las herramientas de geoprocесamiento que se ejecutan en forma secuencial para proporcionar el resultado de un análisis.

CONSTRUCCIÓN DE MODELOS

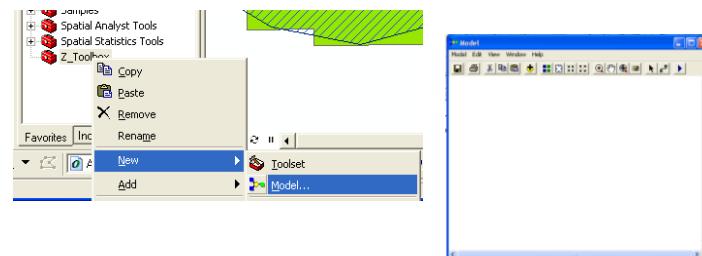
- Los modelos permiten automatizar un conjunto de procedimientos
- Los modelos permiten compartir el trabajo de geoprocесamiento y estandarizar procedimientos
- Los modelos permiten crear herramientas personalizadas
- Por medio de modelos es posible representar gráficamente el trabajo de geoprocесamiento
- Los modelos facilitan la comprensión y corrección de los procedimientos de trabajo, así como la realización de pruebas en forma repetitiva



La visualización de un análisis en forma de diagrama facilita su compresión y su explicación a terceros; los modelos pueden ser distribuidos para estandarizar procedimientos, y ser ejecutados de forma repetitiva para corregir errores si el resultado no es consistente; también pueden ser impresos en un informe. La documentación del modelo preserva el uso de éste en el tiempo.

EL CONSTRUCTOR DE MODELOS (“MODEL BUILDER”)

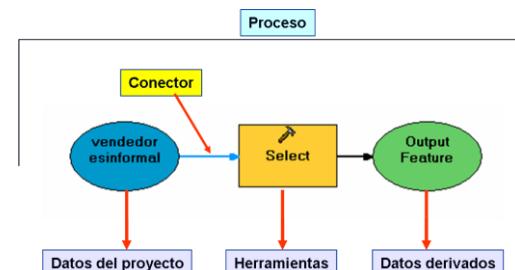
- Es una ventana interactiva para crear modelos en ArcGIS 9.2
- Los archivos de entrada y las herramientas pueden arrastrarse para ser incorporadas a la ventana
- Se agregan conectores para crear el flujo



“Model Builder” es la herramienta diseñada para construir modelos en ArcGIS. Se inicia como una ventana vacía a la cual se van incorporando los datos y las herramientas que permiten establecer la secuencia de un análisis.

ELEMENTOS DEL MODELO

- Los datos del proyecto: datos de entrada existentes antes de elaborar y ejecutar un modelo
- Herramientas: operaciones de geoprocесamiento que se dividen en dos categorías: del sistema y personalizadas
- Datos derivados: resultados de la ejecución del modelo

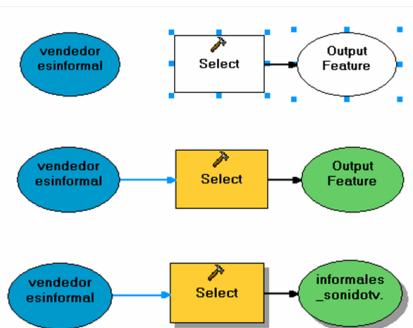


Los datos del proyecto son los archivos utilizados como datos de entrada en un modelo. Las herramientas representan las operaciones de geoprocесamiento que serán ejecutadas sobre los datos del proyecto. Se pueden utilizar herramientas provistas por el sistema y otras creadas por el usuario. Los datos derivados son el resultado de la ejecución del modelo; estos datos pueden ser intermedios, que sirven como fuente para un siguiente proceso en el modelo o pueden constituir el resultado final.

ESTADOS DEL MODELO

- **El modelo tiene tres estados:**

1. **No está listo para ser ejecutado**
2. **Está listo para ser ejecutado**
3. **El modelo ha sido ejecutado**

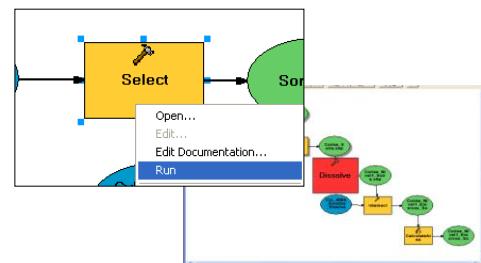


Cuando el modelo no está listo para ser ejecutado, los gráficos que representan los elementos se muestran desprovistos de color. Una vez definidos los elementos que componen el modelo y éste listo para su ejecución, los gráficos adquieren color. El modelo ejecutado presentará una sombra gris detrás de las herramientas y los datos derivados.

EJECUCIÓN DEL MODELO

- **Existen tres formas de ejecutar el modelo:**

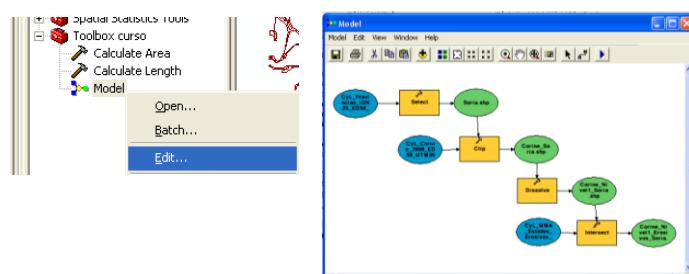
 1. **Ejecutar un solo procedimiento**
 2. **Ejecutar los procedimientos que NO han sido ejecutados anteriormente**
 3. **Ejecutar todo el modelo**



El modelo se puede ejecutar procedimiento por procedimiento, para evaluar su funcionamiento, o de forma global. El modo de ejecutar el modelo dependerá de su complejidad: mientras más complejo sea, más tiempo llevará la ejecución completa, en cuyo caso será más conveniente ejecutar los procedimientos en forma separada para evaluar su funcionamiento, y detectar si el resultado intermedio es apropiado para la continuación del siguiente procedimiento.

EDICIÓN DEL MODELO

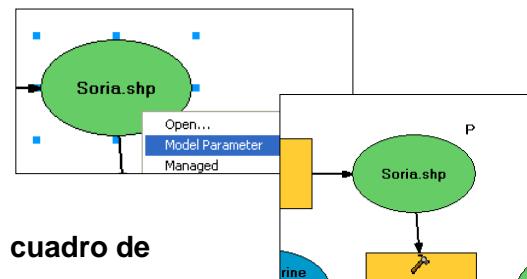
- **Seleccionar “EDIT” para abrir el modelo**
- **Editar para modificar, actualizar, agregar procedimientos y parámetros ...**



El modelo es dinámico. Una vez creado, se abre la edición, al objeto de poder realizar modificaciones, actualizaciones o correcciones. Puede darse el caso de utilizar un modelo preexistente y realizar cambios en él para adaptarlo a la nueva aplicación. Al editar el modelo mediante la opción “Edit” del menú contextual se abrirá una ventana interactiva que facilitará la realización de las tareas requeridas.

PARÁMETROS DEL MODELO

- Permiten al usuario la opción de incorporar archivos de entrada
- Posibilidad de ejecutar el modelo mediante un cuadro de diálogo
- Todos los parámetros del modelo aparecen en el cuadro de diálogo al ejecutar el modelo

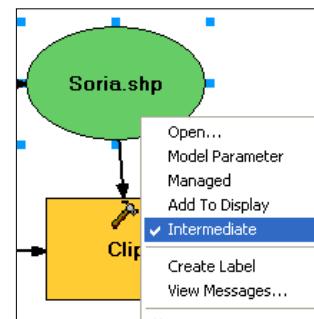


Parámetros: La definición de parámetros en el modelo facilita la posibilidad de introducir datos de entrada, establecer nombres específicos para los datos derivados y asignar valores en las herramientas, como por ejemplo una distancia en la herramienta “buffer”. Al asignar un parámetro a un elemento del modelo, una letra “P” aparecerá al lado de dicho elemento, al objeto de indicar la eventualidad señalada.

Parámetros como variables: La configuración de parámetros como variables permite crear parámetros vacíos, al objeto de facilitar la introducción de distintos valores en herramientas que se utilizan más de una vez en un modelo.

LOS DATOS INTERMEDIOS

- Son los datos temporales creados por las herramientas en el modelo
- Son los datos que se requieren para continuar el análisis
- Los datos intermedios se eliminan automáticamente al ejecutar el modelo desde un cuadro de diálogo o línea de comando



Los datos intermedios (opción “**Intermediate**”) son aquellos archivos resultados de la aplicación de una herramienta. Se requieren para continuar el siguiente procedimiento en el análisis. Los modelos ejecutados a partir de un cuadro de diálogo, o desde la línea de comando, son eliminados automáticamente, mientras que los modelos ejecutados a partir de la ventana del “Model Builder” se preservan.

VALIDACIÓN DEL MODELO

- Asegura que los parámetros son válidos
- El estado del modelo puede verse afectado

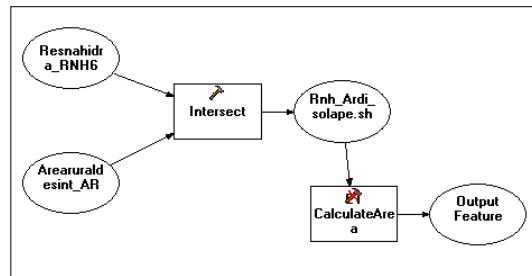
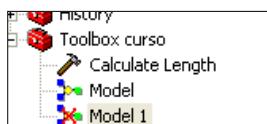


Cada vez que se abre un modelo es una buena práctica validar el modelo completo mediante la opción “**Validate Entire Model**”. Dicha operación permite verificar que los valores de todos parámetros sean correctos, y que los datos utilizados se encuentran en los directorios correspondientes.

REPARACIÓN DEL MODELO

Motivos para reparar el modelo:

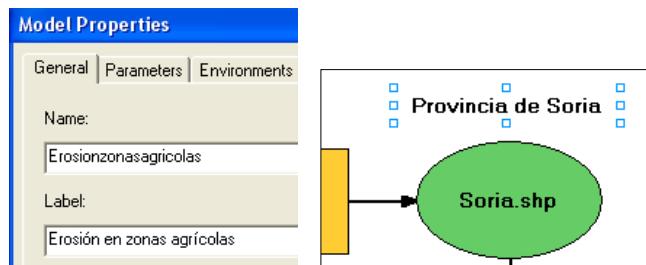
- Los datos del modelo se ha movido o los nombres han cambiado
- Los valores de los parámetros no son válidos
- El modelo vuelve al estado en el cual no ha sido ejecutado



Puede ocurrir que los datos se muevan a otro directorio, o que los valores asignados en los parámetros no sean los correctos. En tales casos una cruz roja aparecerá sobre el ícono del modelo, lo que indica que este ser reparado.

ETIQUETAS DEL MODELO

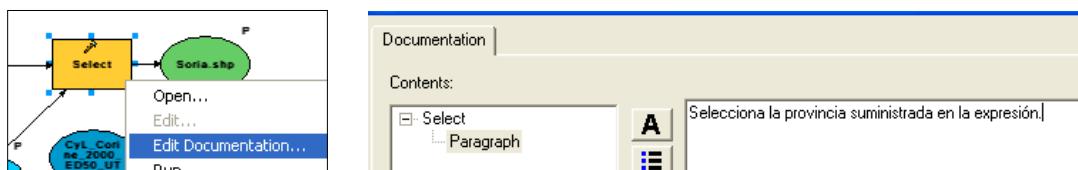
- La etiqueta del modelo permite identificarlo en ArcToolBox
- Se pueden etiquetar los elementos del modelo



Etiquetar el modelo consiste en crear una identificación inteligible al usuario para designarlo; La etiqueta (“**Label**”) se introduce a través de la opción “**Model Properties**”. También se pueden etiquetar los distintos elementos del modelo: datos de entrada, herramientas, conectores y datos derivados; estas tareas se ejecutan desde la edición del modelo.

DOCUMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA

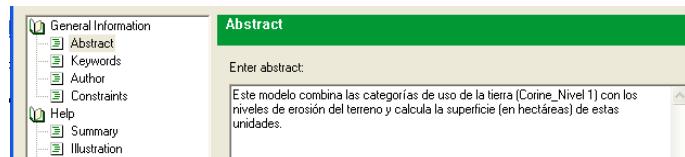
- Información adicional acerca de un proceso
- Se realiza en la edición del modelo



Se trata de proporcionar la ayuda adecuada al usuario. A medida que se construye el modelo se puede ingresar la documentación para proporcionar esta ayuda a través de la opción “**Edit Documentation**”. La información que se incorpora en las herramientas individuales queda integrada en el archivo de ayuda del modelo.

DOCUMENTACIÓN DEL MODELO

- **Tres tipos de documentación**
- **Página de ayuda; Metadatos; Panel de diálogo**



La documentación del modelo se edita desde ArcToolBox mediante la opción “**Edit Documentation**”, o bien desde el editor de metadatos de ArcCatalog. El editor provee un conjunto de herramientas para documentar el modelo: resumen de aplicación, palabras-clave, autores, ejemplos, uso de script, ilustraciones etc...

PÁGINA DE AYUDA

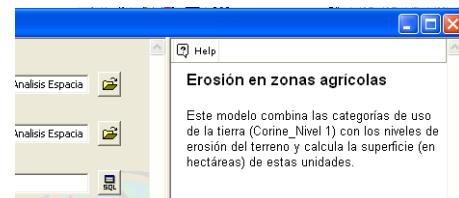
- **La página de ayuda permite visualizar:**
 - **Parámetros**
 - **Herramientas asociadas al modelo**
 - **Ejemplos de sintaxis para ejecutar el modelo en otro ambiente**

| Model Elements | |
|------------------|--|
| Name | Explanation |
| Select | Selecciona la provincia suministrada en la expresión. |
| Clip | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la provincia de las herramientas “Select”. • Corta el archivo de categorías de uso por la provincia seleccionada. |
| Dissolve | |
| Intersect | |
| ET CalculateArea | |

En la imagen contigua se ilustra un ejemplo del formato de presentación de la página de ayuda. La salida creada desde el modelo es una vista de archivo de ayuda HTML que está integrado a la herramienta. En esta página de ayuda el usuario puede ingresar documentación referida a la descripción del modelo, sintaxis de uso para diferentes ambientes de geoprocесamiento y “tips” de ayuda, entre otros datos.

PANEL DE DIÁLOGO

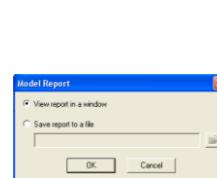
- **Breve descripción de las herramientas y los parámetros**
- **Vinculada a la página de ayuda**



La información que aparece en el panel de ayuda a la derecha del cuadro de diálogo, se incorpora en el apartado “**Abstract**” del editor de la documentación del modelo.

INFORME DEL MODELO

- **Provee información acerca del modelo**
- **Muestra información relativa a las variables y los procesos**
- **Despliega mensajes de estatus para cada proceso**



Model Report

Generated on: Sat Dec 22 12:01:35 2007

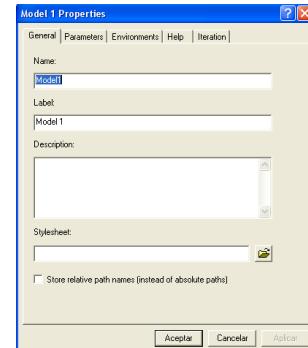
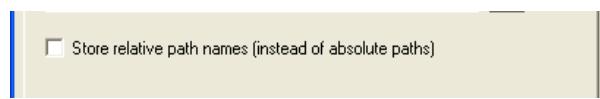
Variables

- ✓ CyL_MMA_Estados_Erosives_ED50_UTM30
- ✓ CyL_Cerine_2000_ED50_UTM30
- ✓ CyL_Provincias_IGN25_ED50_UTM30
- ✗ Soria.shp
- ✗ Corine_Soria.shp
- ✗ Corine_Nivell_Soria.shp
- ✗ Corine_Nivell_Erosion_Soria.shp
- ✗ Output Feature Class

El informe del modelo provee un listado de los archivos que forman parte del modelo, elabora mensajes sobre su estatus, indica si ha sido ejecutado al menos una vez, y reseña los parámetros definidos y las herramientas que se utilizan. Este informe se puede visualizar en pantalla o enviar a un archivo de impresión.

DISTRIBUCIÓN DEL MODELO

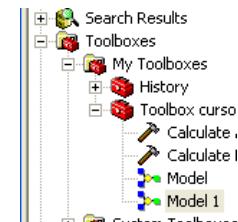
- **Nombre del modelo, etiqueta, descripción y estilo del cuadro de diálogo**
- **Rutas (“Path”) relativas a la localización de los cuadros de herramientas o al espacio de trabajo que contiene el modelo**
- **Visualización de los parámetros y ambiente de configuración**



Antes de distribuir el modelo es importante tener en cuenta algunas consideraciones para que éste pueda ser aplicado sin problemas. Destaca, en este aspecto, todo lo relacionado con las rutas de almacenamiento de los archivos y herramientas que se utilizan. En las propiedades del modelo, dentro de las opciones generales, se encuentra la función para configurar rutas relativas.

OPCIONES DE ALMACENAMIENTO DEL MODELO

- **Se guarda como una herramienta más dentro de una caja de herramientas de ArcToolBox**
- **Las cajas de herramientas se guardan como *.tbx o en una “Geodatabase”**
- **La localización por defecto se ubica en el subdirectorio que alberga el perfil del usuario: “Document and settings....”**



Los modelos pueden almacenarse en una caja de herramientas o dentro de una “Geodatabase”. Los que se guardan en una caja de herramientas pueden compartirse con otros usuarios y ser enviados a través de correo electrónico. Los modelos se almacenan por defecto en el perfil del usuario (directorio “**Document a settings**”).

FACTORES A CONSIDERAR EN LA DISTRIBUCIÓN DEL MODELO

- **Definir la posibilidad de lectura/escritura en el modelo**
- **Compartir: todos los datos; scripts o usos adicionales del modelo; toda la documentación; archivos adicionales (estilo de la caja de diálogo, gráficos)**
- **Definir rutas relativas: si los datos se cambian de directorio, el modelo seguirá funcionando**

Cuando el usuario crea un modelo para su uso personal, el procedimiento de distribución es sencillo, ya que el usuario conoce perfectamente la ubicación de los datos y herramientas. Crear modelos para terceros es más delicado, puesto que se debe completar la documentación en forma más exhaustiva, y verificar que los datos y las herramientas utilizadas en el modelo están correctamente almacenados, al igual que los otros elementos que pudiera contener el modelo: “scripts”, gráficos, estilos de cuadros de diálogo, etc. En este último caso es muy recomendable elaborar una ayuda fácilmente comprensible por los distintos usuarios a los que vaya dirigida.

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ BIGOS, Jeff. **Geoprocessing Using Model Builder.** Virtual Campus. ESRI Educational Service. Environmental Systems Research Institute, Inc. 2005
- ◆ CHILDS, Colin. **Editing in ArcGIS 9 Tips ands Tricks.** Virtual Campus. ESRI Educational Service. Environmental Systems Research Institute, Inc. 2005
- ◆ ESRI. **Creating and Editing Label and Annotation.** Virtual Campus. ESRI Educational Service. Environmental Systems Research Institute, Inc. 2007
- ◆ ESRI. **Creating, Editing and Managing Geodatabases for ArcGIS Desktop.** Virtual Campus. ESRI Educational Service. Environmental Systems Research Institute, Inc. 2005
- ◆ KASIANCHUK, Peter. **Using ArcCatalog Tips and Tricks.** Virtual Campus. ESRI Educational Service. Environmental Systems Research Institute, Inc. 2002
- ◆ MINAMI, Michael. **Using ArcMap, GIS by ESRI.** Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI). 2000.
- ◆ MITCHELL, Andy. **The ESRI Guide to GIS Analysis Vol 1. Geographic pattern and relationship.** Esri Press. 1999.
- ◆ RAMSETH, Ben. **Working with Geodatabase Topology.** Virtual Campus. ESRI Educational Service. Environmental Systems Research Institute, Inc. 2004
- ◆ SANTIAGO, Iván. **Fundamentos de ArcGIS –Versión Arcview 9.1. Tutorial de Lecturas. Primera y Segunda parte.** Oficina de Gerencia y Presupuesto del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. 2005.
- ◆ ZEILER, Michael. **Modeling Our World. The Esri Guide to Geo Database Design.** Esri Press. 1999.

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS