

PRÁCTICO 12

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA USO DEL SOFTWARE ARCVIEW

Objetivos

- Uso del Software ArcView
- Creación de coberturas vectoriales, (puntos líneas y polígonos).
- Creación de mapas con ArcView.
- Incorporación de datos externos a elementos geográficos.

Materiales

Imágenes de satélite Landsat o SPOT, Fotomosaicos digitales, Software ArcView 3.2.

Introducción

El software ArcView GIS, es un sistema que provee el análisis y las herramientas de escritorio necesarias para manejar la información geográfica.

Está compuesto por un GUI (Graphical User Interface) que le permite cargar datos espaciales y tabulares y desplegarlos como mapas, tablas y diagramas.

Contiene una serie de herramientas para:

- Visualizar y organizar geográficamente los datos
- Efectuar consultas
- Editar y analizar la información.

Productos que se puede obtener con ArcView.

- Mapas Temáticos
 - Visualizar datos de formato ArcInfo (Coberturas, Grid)
 - Importar datos en formato de Tablas para unirlos a una vista y poder visualizarlos en forma geográfica.
- Creación y Edición de Datos geográficos y tabulares
- Datos Espaciales: Es el núcleo básico de toda aplicación en ArcView, se llaman datos espaciales a aquellos datos geográficos que almacenan la ubicación geométrica de determinados objetos, junto con la información de sus atributos como por ejemplo: Mapas digitalizados o Datos de digitalización Cartográfica.
- Análisis Espaciales Los Análisis espaciales le permiten visualizar los datos que han sido cargados en forma de tablas, tales como archivos de dbase, excel o de servidores de bases de datos y efectuar consultas, y organizar geográficamente estos datos
- Acceso a Bases de Datos Externas
Usando un control conector SQL de ArcView, se puede conectar a bases de datos relacionadas manejadas en sistemas como ORACLE, SYBASE, INGRESS, Microsof Access ó INFORMIX, y extraer un resultado de una consulta SQL.
- Personalización con Avenue
Con un lenguaje de programación de ArcView llamado Avenue, se puede lograr un manejo personalizado de Menús, Botones, Herramientas de ArcView, a una aplicación propia, como la creación de una interfase para que sea utilizada por otras personas.
- Adicionar Extensiones
ArcView provee una avanzada funcionalidad de GIS, agregando extensiones. Algunas vienen en el modulo básico del programa y otras deben ser adquiridas por separado.
 - ✓ Report Writer: le permite generar reportes de tablas, o de algunos registros de las tablas, vistas de su proyecto.

- ✓ CAD Reader: Con ello pueden incluirse como temas en ArcView archivos de formatos .dwg, .dxf. provenientes de programas graficadores como AutoCAD.
- ✓ Database Access: Almacenamiento de Bases de Datos relacionales como SDE, ó conector a otras bases de datos como Oracle.
- ✓ Dialog Designer: Le permite crear ventanas personalizadas en Avenue que le ayuden a crear formatos especiales de entrada, organizar herramientas relacionadas en diálogos separados, adicionar botones directamente a su vista o layout.
- ✓ Digitizer: Para digitalización de datos, conectado a un mesa digitalizadora.
- ✓ Geoprocessing: Ayuda a operaciones relacionadas con sobreposición de temas como unión, intersección, extracción, entre dos temas generando uno nuevo.
- ✓ Graticules and Measured Grids: Se pueden crear grillas y retículas en la vista y en el layout desplegando las coordenadas correspondientes sobre un mapa referenciado.
- ✓ IMAGINE Image Support: Para imágenes de ERDAS ó IMAGINE (img)
- ✓ Legend Tool: le permite escoger los temas que desea incluir en la leyenda y en el orden específico.
- ✓ TIFF 6.0 Image Support
- ✓ 3D Analyst: Crea y le permite visualizar los datos espaciales en tercera dimensión, revelando tendencias, que le ayudarán a encontrar soluciones.
- ✓ Spatial Analyst: Permite desarrollar análisis y modelación de los datos estructurados en forma raster (temas basados en celdas ó grillas).

Interfase gráfica – GUI

Está compuesto por Menús, Botones y Herramientas, que cambian de acuerdo al documento activado (Views, Tables, Charts, Layouts, Scripts).

1. Barra de Menús: Provee el acceso directo a ArcView operando a través de menús desplegables que se pueden utilizar desde el ratón o con teclas de método abreviado.
2. Barra de Botones: Aparece debajo de la Barra de Menús, brinda un acceso rápido a operaciones comúnmente utilizadas.
3. Barra de Herramientas: Contiene las herramientas para operaciones que requieren entrada desde el mouse (Cuando se hace click a una de estas herramientas, el cursor cambia reflejando la herramienta escogida).

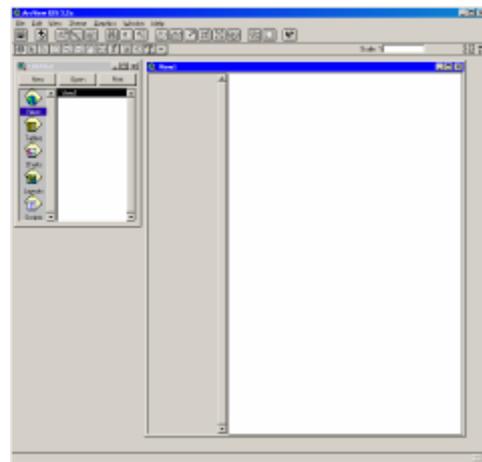


Figura 12-1

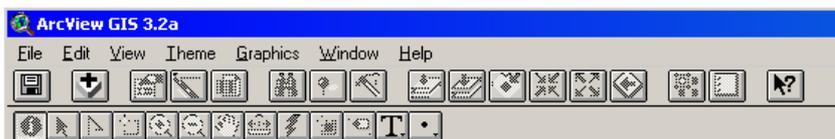


Figura 12-2

- ← Barra de menús
- ← Barra de botones
- ← Barra de herramientas

Módulos de ArcView

- GUI que cambia de acuerdo al documento activo.
- PROJECT WINDOW (Ventana Proyecto) es la ventana de donde se gestiona todo, donde aparece cada uno de los componentes del proyecto almacenado en un archivo *.apr, ArcView mantiene una variedad de datos fuentes y los presenta cada uno en sus propias ventanas llamadas documentos (Documento Window), un proyecto puede tener cinco tipos de Documentos:
 - VIEW (Vistas)
 - TABLES (Tablas)
 - CHARTS (Diagramas)
 - LAYOUTS (Diseños de Salidas)
 - SCRIPTS.

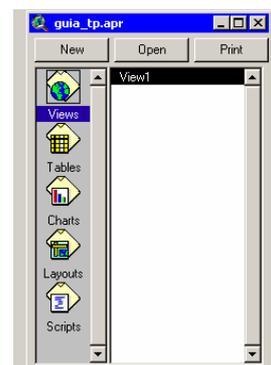


Figura 12-3: Ventana de proyecto

Cuando se guarda un proyecto se está guardando toda la serie completa del trabajo realizado en ArcView. En la parte superior de esta ventana se puede ver el archivo apr activo. Para activar cualquiera de los documentos solo haga click sobre el gráfico de uno de ellos.

Documentos ArcView

- Views (Vista): Una vista despliega temas (themes) de información espacial, tales como: países, lotes, ciudades, ríos, caminos, escuelas, etc.
- Tables (Tabla): Despliega la información de los atributos del tema activo donde se almacena la información descriptiva de los objetos geográficos.
- Layouts (Diseño de impresión): Permite integrar documentos (Views, Tables, Charts) y otros elementos gráficos en una ventana para crear una presentación final para imprimir en impresora, Plotter ó un archivo de exportar.
- Charts (Gráficos): Son las representaciones gráficas de los datos tabulares que permiten visualizar los datos haciendo referencia a las tablas en ArcView. Se puede escoger seis tipos de charts: (áreas, Barras, Columnas, Pastel, datos dispersos x, y).
- Scripts: Es un componente de ArcView, que contiene códigos de Avenue (Lenguaje de Programación). El objetivo de hacer programación en Avenue es automatizar tareas, añadir nuevas capacidades a ArcView, y hasta construir aplicaciones enteras.

Proyecto de ArcView

Un proyecto es una colección de documentos asociados que trabajan durante una sesión en ArcView, cada proyecto contiene cinco tipos de documentos que son: Views, Tables, Charts, Layouts, Scripts. Y son almacenados en un archivo en formato ASCII cuya extensión es apr. Desde la ventana llamada 'Project Window' se puede visualizar el contenido del proyecto. Y es desde allí donde se pueden eliminar cualquiera de los componentes del proyecto (views, tables, layout...).

El proyecto siempre hace referencia a los archivos contenidos en el mismo desde la ubicación en que se encuentran almacenados en el disco rígido.

Para crear un nuevo proyecto: Desde el menú File\New (ArcView creará un nuevo proyecto sin título (untitled.apr)

Cuándo se abre un proyecto ya existente: Aparece en el Project Window referencias de datos geográficos, Views, Layouts, Charts, Script, cuando se hace click en cada uno de los componentes se va mostrando una lista de lo que se encuentra y si se desea conocer el contenido de estos temas sólo haga click sobre uno de ellos.

Para grabar el proyecto se puede hacer a través del botón de Grabar que es el que aparece con forma de disquete, ó desde el Menú File seleccione la opción Save.

Vistas y Temas

Cuando se trabaja con ArcView, los datos geográficos se organizan en mapas interactivos llamados Vistas. Estos datos geográficos (puntos, líneas, polígonos o imágenes), es lo que ArcView maneja como Temas (Themes).

ArcView le permite visualizar, explorar, consultar estos datos geográficos, crear nuevas vistas o modificar las existentes a medida que cambian sus necesidades.

Una vista es en realidad una colección de temas, y un tema es una colección de datos geográficos con sus atributos.

Modo de Operación de una Vista

- Se debe activar haciendo click sobre la figura de la vista en la ventana de contenido.

- Se despliega una ventana que contiene todos los temas que se encuentran en la Vista, para activar los temas y poderlos desplegar, se hace click sobre el cuadro a la izquierda junto al tema.

Se puede cambiar el orden de despliegue (por arrastre) con el primer botón del ratón sosteniendo, se pone en el lugar que se desee.

Las fotografías escaneadas, fotografías aéreas, o imágenes se deben poner al final en la Tabla de Contenido, para que se pueda visualizar, porque estas imágenes son representadas por celdas en colores sólidos, y los datos debajo de las celdas no podrían verse si es colocada en el inicio de la tabla de contenidos.

Para activar varios temas se hace con la tecla Shift sostenido.

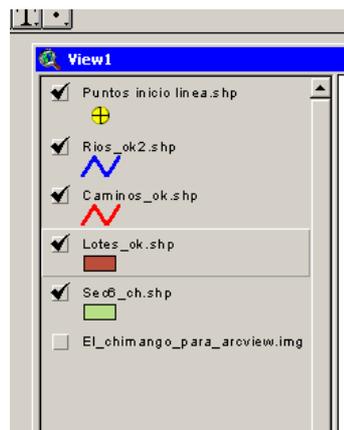


Figura 12-4

Despliegue de una imagen en la vista

Primero debemos activar la extensión correspondiente para el soporte de imágenes (*.img) de Erdas Imagine.

Para ello vamos a la barra de menú File\extensions. y en la ventana que se despliega (Ver figura 12-5) seleccionamos "IMAGINE Image support".

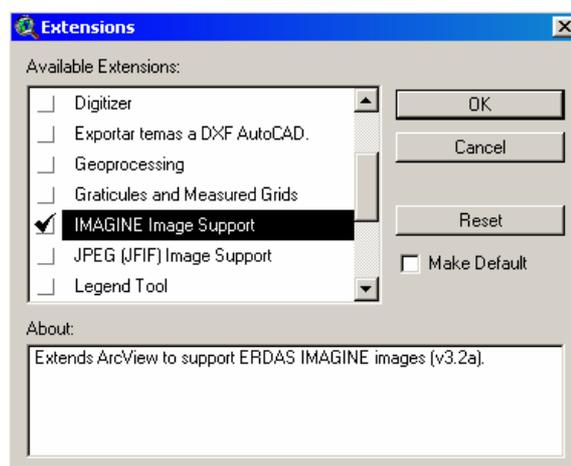


Figura 12-5: Extensiones

Una vez activada la extensión vamos al menú View\Add theme. o presionamos el icono correspondiente  desplegándose una ventana como la que sigue, en donde debemos seleccionar en “Data Source Type” archivos de imágenes para que se despliegue una lista de las imágenes disponibles. Este tipo de formato incluye: Imágenes de Satélite y Fotografías Aéreas Escaneadas.

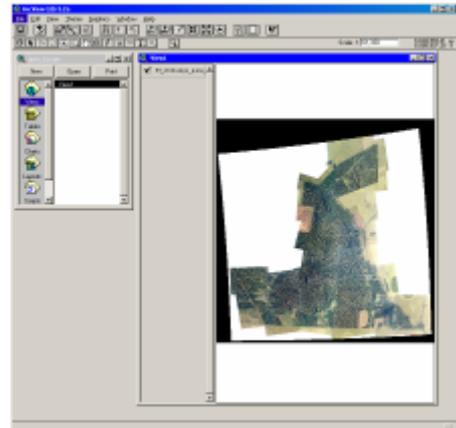


Figura 12-6: Despliegue de una imagen

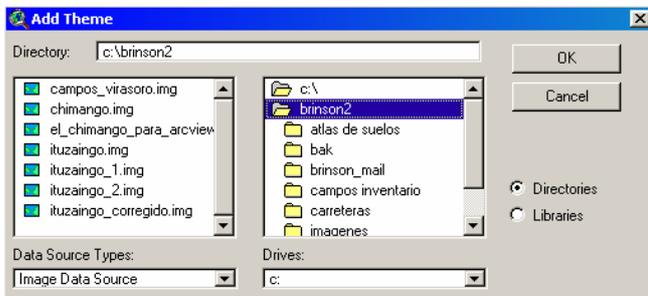


Figura 12-7: ventana de adicionar un tema de imagen

Digitalización de nuevos temas en la vista

Un tema puede estar conformado por puntos, líneas y polígonos, los cuales representan objetos en el mundo real. Cada símbolo ayuda a identificar la información que se tiene. ArcView provee símbolos que le permite representar sus datos. También es posible incorporarlos desde otro proyecto o de otra fuente distinta como archivos de ArcInfo, dbase, AutoCAD, etc.

Los temas de líneas se utilizan para representar: caminos, ríos, límites, etc. Los temas de polígono representan áreas como ser parcelas, lotes, lagos, lagunas, etc. y los temas de punto se utilizan para marcar la ubicación de puntos de GPS, localidades, etc.

ArcView genera los temas como “Shapefile” que es un archivo con formato de ArcView, el cual genera a su vez tres tipos de archivos por cada shapefile:

- .shp – Spatial data: almacena rasgos geométricos (como forma y localización)
- .shx – Spatial data index almacena el índice de los rasgos geométricos
- .dbf – Attribute data: archivo dbase que almacena la información de los atributos de estos rasgos

Digitalización de un nuevo tema de líneas

Figura 12-8: Para adicionar un nuevo tema de líneas vamos al menú View\New theme. donde se despliega una ventana solicitando el tipo de tema (shapefile) a crear. Seleccionamos en este caso de líneas.



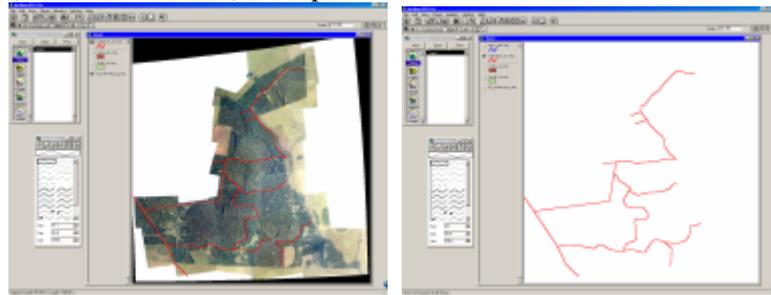
Se creará un nuevo tema en la ventana de la vista con una línea de trazos indicando que está listo para comenzar a editar.

En la barra de herramientas seleccionamos el último icono a la derecha. Presionándolo aparecerá una serie de iconos donde debemos seleccionar el correspondiente a línea.

En ese instante el cursor tomará forma de cruz y ya podemos comenzar a digitalizar sobre la imagen. Cada clic con el mouse determinará un nodo en la línea. Para terminar la línea hacemos doble clic.

Cuando hayamos terminado de digitalizar todo, vamos al menú Theme\Stop editing. para finalizar y que se guarden los cambios.

Cada nuevo atributo a representar debe hacerse por separado (caminos, ríos, etc.) en capas diferentes.



Digitalización de un "Shapefile" de caminos

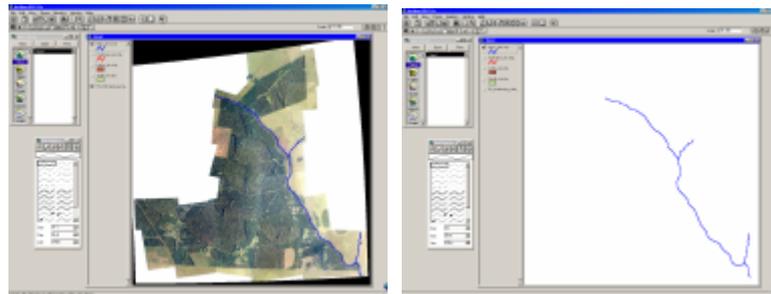


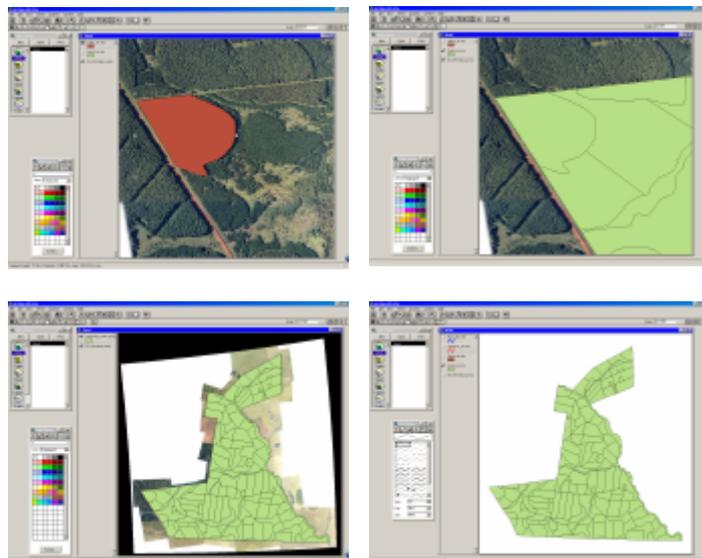
Figura 12-9: *Digitalización de un "Shapefile" de ríos*

Digitalización de un nuevo tema de polígonos

Figura 12-10: El proceso de creación de una nueva capa de polígonos es similar al anterior. La salvedad radica en que los polígonos pueden ser aislados o pueden tener un lado en común.

Se pueden hacer polígonos regulares como rectángulos o círculos, o irregulares o libres.

En el caso de que tengan un lado en común se deberá comenzar y finalizar la digitalización del mismo a partir del interior del polígono adyacente, de esta forma compartirán uno de los lados.

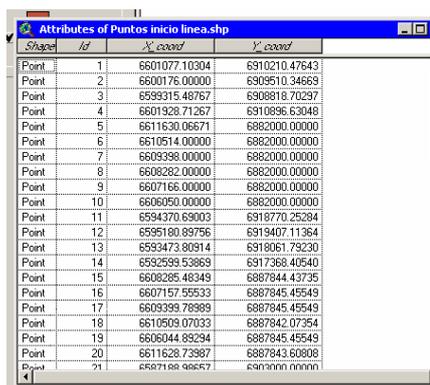


Digitalización de un nuevo tema de puntos

De forma similar al anterior pero en este caso cada vez que hagamos clic sobre la imagen se creara un nuevo punto.

Es común también crear una capa de puntos a partir de un archivo de base de datos (*.dbf) que se puede hacer en Excel. Este archivo contendrá por ejemplo: las coordenadas de puntos de GPS.

Para ello debemos activar la ventana de proyecto, seleccionamos el icono Tables y Open. Allí seleccionamos un archivo *.dbf que contenga las coordenadas XY de los puntos a representar. Una vez abierta esta tabla, activamos la ventana de la vista y en la barra de menú seleccionamos View/Add event theme. seleccionando el nombre de la tabla que acabamos de abrir y la ubicación de los campos que contienen las coordenadas XY de los puntos. Se creara entonces un nuevo tema de puntos con la ubicación de los mismos según las coordenadas establecidas en la tabla.



Shape	Id	X_coord	Y_coord
Point	1	6601077.10304	6910210.47643
Point	2	6600176.00000	6909510.34669
Point	3	6599315.48767	6908818.70297
Point	4	6601928.71267	6910896.63048
Point	5	6611630.06671	6882000.00000
Point	6	6610514.00000	6882000.00000
Point	7	6609398.00000	6882000.00000
Point	8	6608282.00000	6882000.00000
Point	9	6607166.00000	6882000.00000
Point	10	6606050.00000	6882000.00000
Point	11	6594370.69003	6918770.25284
Point	12	6595180.89756	6919407.11364
Point	13	6593473.80914	6918061.79230
Point	14	6592598.53869	6917368.40540
Point	15	6608285.48349	6887844.43735
Point	16	6607157.55533	6887845.45549
Point	17	6609399.78989	6887845.45549
Point	18	6610509.07033	6887842.07354
Point	19	6606044.89294	6887845.45549
Point	20	6611628.73987	6887843.60808
Point	21	6607166.00000	6887843.60808

Figura 12-11: tabla proveniente de un archivo de base de datos (dbf)

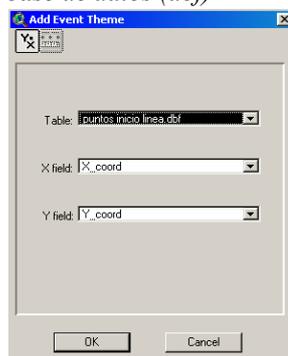


Figura 12-12: Incorporando un tema de eventos

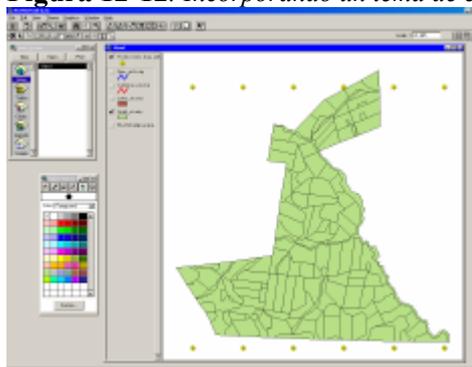


Figura 12-13: Despliegue de la nueva capa de puntos

Simbología

Cada tema, ya sea de polígonos, líneas o puntos, puede representarse por distinta simbología de acuerdo a las necesidades.

LOS SÍMBOLOS PARA PUNTOS: Ayuda a determinar lo que se quiere representar. Ejemplo: Distribución de población puede ser un punto ó, un Aeropuerto por un avión.

LOS SÍMBOLOS PARA LÍNEAS: Líneas delgadas, gruesas, sólidas, punteadas y en una variedad de colores, pueden representar distintos tipos de caminos, ríos, curvas de nivel, etc.

LOS SÍMBOLOS PARA POLÍGONOS: Este tipo de símbolo incluye colores, rellenos y diferentes texturas o tramas de polígonos.

Para cambiar la simbología de un tema basta con hacer doble clic en el mismo y se desplegará una ventana del editor de leyenda como la que muestra la figura 12-13. Para cambiar el símbolo correspondiente debemos hacer doble clic en el recuadro Symbol, de manera que se abra la ventana de Símbolos (ver figura 12-14) que nos permitirá cambiar las distintas opciones.

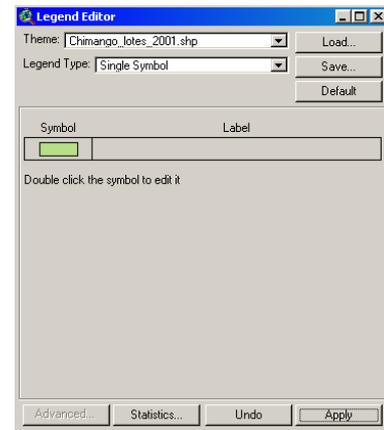


Figura 12-13: Editor de leyenda

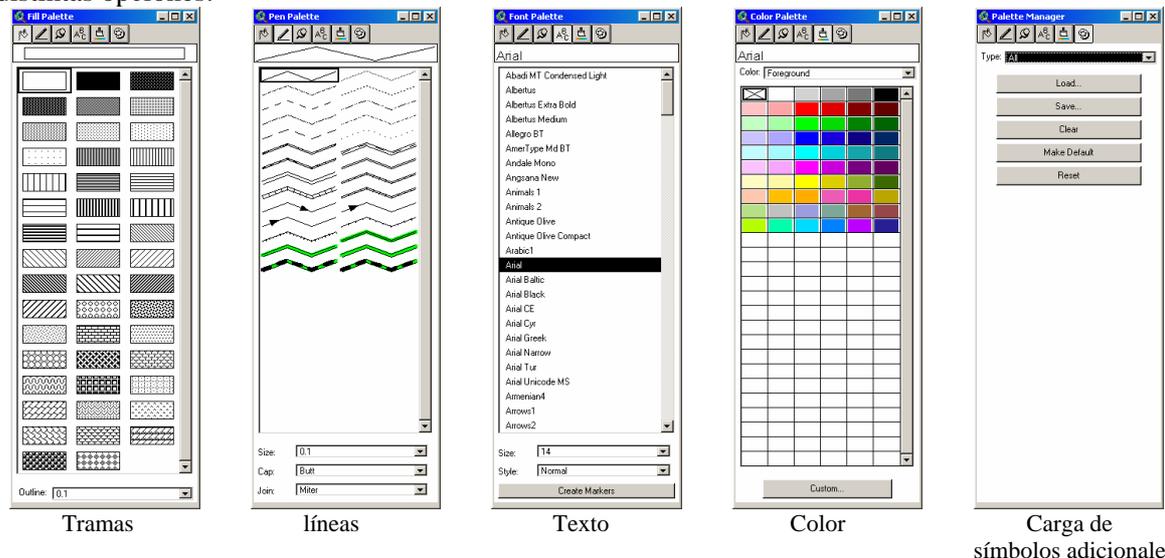


Figura 12-14: Cargar nuevas paletas

Editor de leyendas

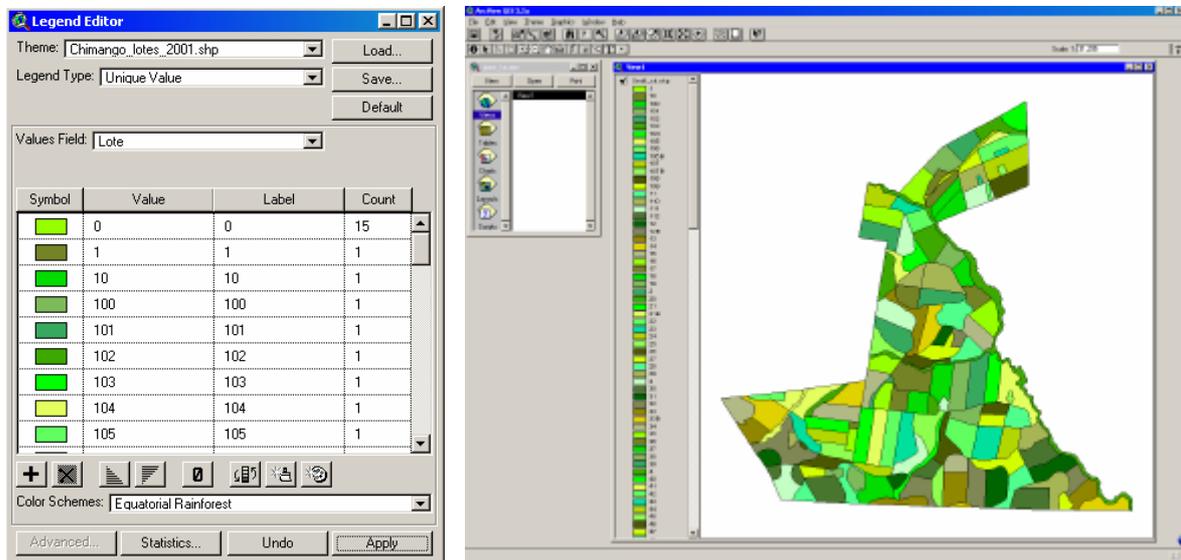
El editor de leyendas nos permite “clasificar” la visualización de los datos de un tema según alguno de los parámetros contenidos en la tabla de atributos.

Para activar el editor de leyendas debemos hacer doble clic sobre el tema, y se desplegará una ventana como se muestra en el ítem precedente.

Por defecto ArcView usa el Single Symbol, cuando se carga la leyenda del tema, pero existen 6 tipos de leyendas que pueden escogerse:

- Single Symbol (Símbolo Sencillo): Es el tipo de leyenda que se carga por defecto cuando se adiciona un tema, es útil para visualizar la cobertura de la información sin clasificar. ArcView usa un solo símbolo y no tiene ningún ítem seleccionado.

- Unique Value (Valor Único): Se representa con un ítem seleccionado, sin clasificar porque asume un valor único para el campo, dando un color diferente a cada valor.
- Graduated Color (Graduación de Color): En este tipo de leyenda se usa un rango de colores para desplegar información de un ítem al que se le ha escogido algún tipo de clasificación, es usado para desplegar datos numéricos que tienen valor progresivo. Por ejemplo: Datos de Temperatura, o Datos de Población.
- Graduated Symbol (Graduación de Símbolos): Este tipo de leyenda al igual que la anterior representa un rango de valores pero con un solo símbolo, el tamaño del símbolo aumenta de acuerdo a la magnitud de los datos. Es disponible para representar rasgos tipo líneas o puntos.
- Dot Density (Densidad de Puntos): Se usa para representar valores de un campo de polígonos por ejemplo: para representar la Distribución de Cultivos (cada punto podría representar 1000 ha.), o para enseñar los atributos de la Población (visualizar cómo se concentra a lo largo de un río, o en límites costeros).
- Chart Symbol (Símbolo Diagrama): Se utiliza para comparar valores múltiples como diversidad étnica, población o tipos de especies silvestres, con un determinado tipo de diagrama como de torta, o columnas y barras se podría representar el tipo de raza que predomina en determinada región.



Editor de leyendas. Tipo de leyenda: Despliegue de la clasificación realizada según el número de Valor único, clasificado por numero lote del área de trabajo.
de lote

Figura 12-15

En la parte inferior del editor de leyenda tenemos una serie de iconos que nos permitirán: eliminar registros, adicionar registros, cambiar el orden, editar la etiqueta y seleccionar las combinaciones de colores y tramas. (Todos estos cambios se realizan sin afectar de manera alguna la tabla de atributos original, es solo a los efectos de la visualización).

Colocando las Etiquetas a un Tema

Las etiquetas permiten adicionar un elemento identificador a los objetos contenidos en un tema. Los valores deben estar incluidos en algún campo de la tabla de atributos, ya sea de texto o numérico.

Para auto etiquetar el tema activo vamos a la barra de menú y seleccionamos Theme\Auto-label. y se desplegara la ventana que muestra la figura 12-16. Se elige la variable a utilizar para la etiqueta y si se borran las duplicadas y o se permite el solapamiento de ellas.

La ubicación de la etiqueta respecto al objeto esta definida en las propiedades del tema (Theme\Properties) seleccionando Text Label. Ver figura 12-17

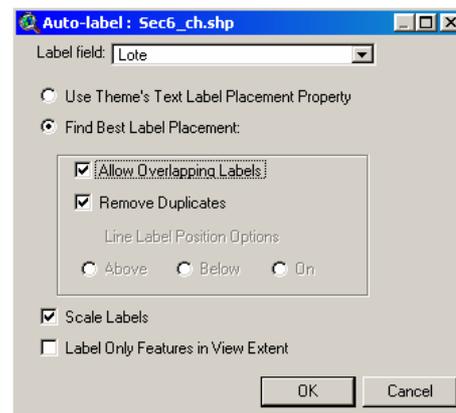


Figura 12-16: ventana de auto label

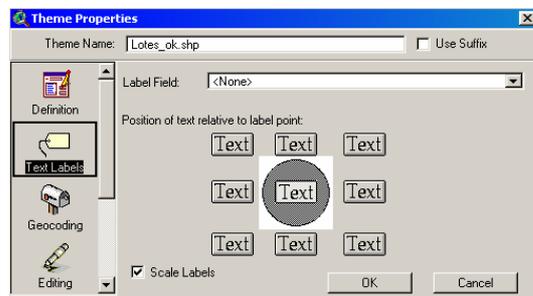


Figura 12-17: Ventana de Propiedades del Tema

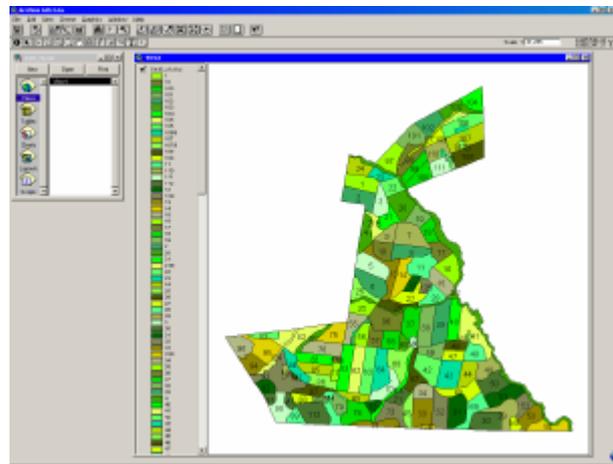


Figura 12-18: Área de trabajo etiquetada con el campo número de Lote.

Uso de Tablas

Usamos el ArcView para: Crear una nueva tabla, Adicionar campos y registros a la tabla, Editar los valores a una tabla, Hacer Queries y Sumatorias, Construir relaciones entre tablas, Crear Diagramas (Charts) desde una tabla

Crear una nueva tabla: Para generar una nueva tabla va al documento Table desde la ventana de proyecto y se hace click sobre el botón New. Se escoge el directorio donde se va a grabar, y ArcView genera una tabla sin datos almacenados en un formato de extensión dbf.

Adicionando Campos a una Tabla (Columnas): Con la tabla activa vamos al menú y seleccionamos Table\Start editing. Para adicionar un campo vamos a el menú Edit\Add field. y aparecerá una ventana donde debemos definir el nombre del campo, el tipo (Numérico (Number), Alfanumérico (String), Boleano (Boolean- True/False), y Fecha (Date)) y la longitud (ancho) de la celda.

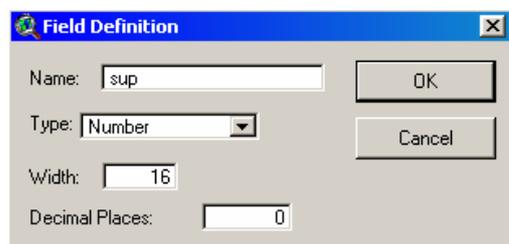


Figura 12-19

Adicionando Registros a una Tabla (Filas): Una vez que se definen los campos, se pueden adicionar registros a la Tabla. Desde el Edit menú escoja la opción Add Record. Si el campo es numérico aparecerá el valor de 0, y si es alfabético o Boleano aparecerá en blanco.

Editando Valores en una Tabla: Para editar algún valor dentro de la tabla o agregar alguno se debe escoger la opción de Start Editing para obtener permiso de escritura sobre la tabla, y use la herramienta para editar o el Edit Tool, haciendo click con esta herramienta sobre la tabla podrá adicionar los campos, al finalizar cerrar la tabla con Stop Editing.

Campos Calculados: Esto es muy útil a la hora de calcular la superficie de cada polígono o la longitud de las líneas. Para adicionar valores calculados a un campo, haga click sobre el campo que quiere calcular, y presione el Calculate Bottom desde la barra de herramientas, aparecerá una ventana llamada Field Calculator desde aquí se puede construir una expresión para calcular valores de cualquier campo, usando los operadores que especifican la relación entre campos y valores en un Query:

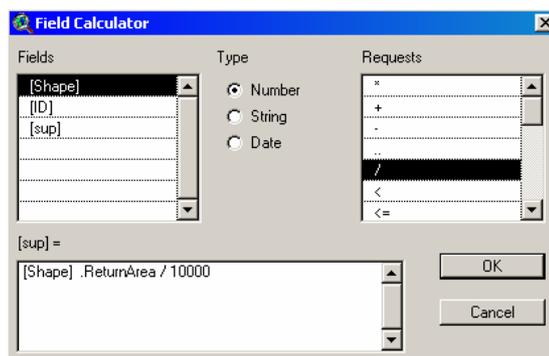


Figura 12-20: Field calculator

=	igual
>	mayor que
<	menor que
>=	mayor o igual que
<=	menor o igual que
()	Expresiones encerradas en paréntesis se calculan primero
*	multiplicar
+	dividir
-	restar
AND	Ambas expresiones con Verdaderas Ejemplo: [área]>=100 and [área]< 200
OR	Al menos una es Verdadera
NOT	Excluye Ejemplo: not[name]<= 'Tucumán'

Para el cálculo de superficies de polígonos:

[Shape] .RetunArea

Las unidades serán las definidas en la vista. Si están las coordenadas en metros (Gauss – Krüger) el área estará en m2. Para pasar a Has. Podemos utilizar

[Shape] .RetunArea / 10000

Para el cálculo de longitudes de líneas:

[Shape] .ReturnLength

Para el cálculo de perímetros de polígonos:

[Shape] .RetunPerimeter

Creando composiciones de mapa (Layouts)

Un Layout es un documento que le permite diseñar su mapa proporcionándole herramientas para crear gráficos o intersectar documentos de ArcView como 'Views', 'Tables', 'Charts' o archivos importados.

Para la creación de un layout debemos de tener en cuenta los siguientes pasos:

- Definir el tamaño de la Página
- Adicionar los elementos del mapa (Ej.: Vistas, Leyendas, Flechas del Norte, Barra de escala. etc.)
- Adicionar gráficos para realzar el diseño de su layout (Ej.: logo, borde de línea, o un shape que delimite las zonas importantes de su mapa).
- Imprimir o Exportarlo como otro archivo

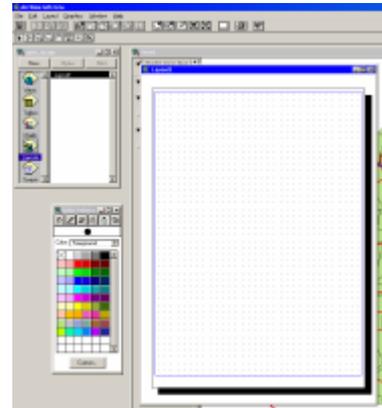


Figura 12-21

Definiendo la Página

- Tamaño (Size): El tamaño del papel a utilizar en la impresión.
- Orientación: Puede ser Portrait vertical o Landscape horizontal.
- Márgenes: Puede definir el tamaño de la margen en la opción Setup
- Grid: El grid de la página es una herramienta que ayuda a la posición de los elementos sobre la página. Puede definir el espaciado de la grilla en las propiedades del layout.

Definiendo los Marcos (Frames)

ArcView guarda todas las herramientas necesarias para el diseño de un Layout, cada uno de estos componentes le corresponde su propio tipo de marco.

Ejemplo: si desea agregar una vista al diseño tendrá que agregar un cuadro en el layout, puede utilizar cualquiera de los siguientes marcos:

-Tipos de Marcos (Frame)

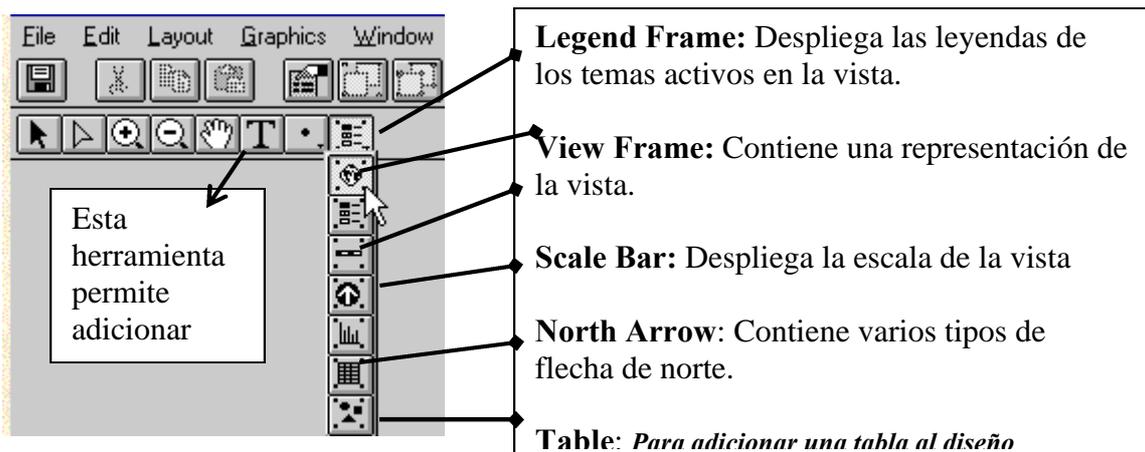


Figura 12-22

Creando un Marco

- Escoja una de las herramientas
- Dibuje un rectángulo para este cuadro sobre la página del layout
- Escoja las propiedades de su cuadro

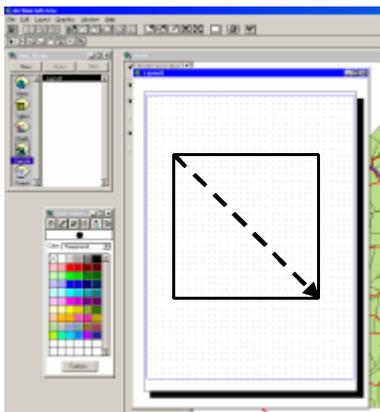


Figura 12-23

Al colocar un View Frame (Marco de vista) se despliega una ventana que nos pedirá: de que vista de nuestro proyecto extraerá los datos a representar, la escala, si se despliega solamente cuando esta activo, etc.

También hay una opción de Live link que significa que este marco estará unido a la vista y todo lo que modifique o mueva de ella se representara actualizado en este marco. Esto es bueno cuando se deben realizar los primeros ajustes, pudiendo luego con hacer doble clic en el marco desactivarlo.

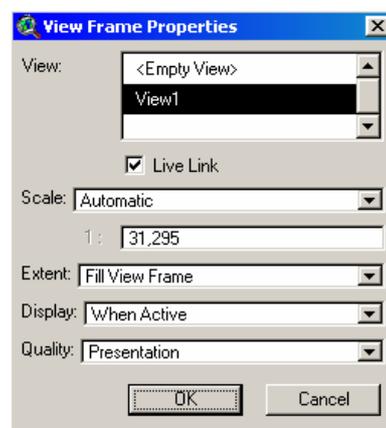


Figura 12-24

Actividades a realizar

Con el fotomosaico obtenido durante el desarrollo del PRÁCTICO 8. Crear un nuevo proyecto en ArcView. Digitalizando elementos geográficos notables, (rutas, caminos, lotes, plantaciones, campos, ríos, ciudades, canales etc.).

Calcule la superficie de los polígonos de los lotes digitalizados.

Realice un agrupamiento de lotes en función de su superficie.

Etiquetar los elementos geográficos, adicionando un campo con el nombre que corresponda en la base de datos asociada.

Realizar una composición de mapa en A4 de toda el área, incluyendo escala, titulo, leyenda, grilla de coordenadas, flecha de norte.