

AUTOR PABLO FDEZ. DE ARROYABE HERNAEZ

MANUAL BÁSICO DE ARCVIEW 3.2

&

DESARROLLO METODOLÓGICO DE UN PROYECTO SIG

AUTOR

PABLO FERNÁNDEZ DE ARROYABE HERNÁEZ

TITULO: "MANUAL BÁSICO DE ARCVIEW 3.2" "DESARROLLO METODOLÓGICO DE UN PROYECTO SIG"
AUTOR: PABLO FERNÁNDEZ DE ARROYABE.
EDITA: TGD.
PORTADA: DAVID VILLA DURÁN.
I.S.B.N.: 84-933477-3-6
D.L.: SA-1341-03
Imprime: Tratamiento Gráfico del documento Avda. de los castros s/n Edificio Interfacultativo (Universidad de Cantabria) 39005 Santander Telf: 942 201 108 e-mail: tgd@ono.com

NOTA IMPORTANTE

El presente libro consta de dos VOLUMENES (A y B) titulados:

A -Manual Básico de Arcview 3.2

B -Desarrollo metodológico de un Proyecto SIG

Cada uno de estos volúmenes dispone de su propio INDICE de referencia que se presentan al comienzo del libro.

En el libro va incluido adjunto un <u>CD de datos</u> para la realización de los ejercicios prácticos con el software Arcview que ya deberá estar instalado previamente en tu máquina. El CD de datos ejecuta la instalación de forma automática. Una vez introducido el CDROM en el lector se crearan en el disco C:\ de tu PC las siguientes carpetas:

EA1 EA2 EA3 EA4 VERTEDERO

En ellas se encuentra toda la información necesaria para el desarrollo de los ejercicios propuestos a lo largo del libro.

<u>IMPORTANTE</u>: Verifica que no exista ninguna carpeta con estos nombres en tu PC antes de instalar los ejercicios. Si las hubiera, renómbralas de otro modo antes de introducir el CD con los datos.

INDICE - VOLUMEN A (Pág 1 - Pág 102)

MANUAL BASICO DE ARCVIEW 3.2.

* PRESENTACION GENERAL

- UN SOFTWARE MODULAR	Pág 3
- TAREAS BÁSICAS DEL SIG ARCVIEW 3.2	Pág 7
- LA INTERFAZ DE USUARIO EN ARCVIEW	Pág 7
- LA ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN ARCVI	EW
- La unidad básica de trabajo: el proyecto	

- Los ficheros .apr
- Creando un nuevo Proyecto
- Las propiedades del Proyecto
- Los componentes de un Proyecto
 - Las Vistas = Views
 - Los Temas = Themes
 - Las Tablas = Tables
 - Los Gráficos = Charts
 - Las Presentaciones = Layouts
 - Los Scripts

* LA COMPONENTE CARTOGRÁFICA EN ARCVIEW 3.2.

1-LAS VISTAS (VIEW) Pág 19 2 - LOS TEMAS (THEMES) Pág 21 2.1 Definiendo un Tema 2.2 Los tipos de Temas 2.3 Características de un Tema 2.4 Cargando Temas ya existentes (Add Theme) 2.5 La creación de nuevos Temas Shape (New Theme) 2.6 Las propiedades de los Temas Vectoriales 2.7 Las propiedades de los Temas de GRID 2.8 Las propiedades de los Temas de IMAGEN 3 - LOS EDITORES DE LEYENDAS Pág 31 3.2 - El editor de leyendas para los temas vectoriales Single Symbol Graduate Color Unique Value Dot Chart 3.2 - El editor de leyendas para los temas de grids 3.3 - El editor de leyendas para los temas de imágenes 4 - LA EDICION CARTOGRAFICA EN ARCVIEW Pág 34 4.1 - Los elementos geográficos (Features) 4.2 - Activando / Desactivando el Modo de Edición 4.3 - Las reglas de edición con respecto a los atributos 4.4 - Las Tolerancias en la edición 4.5 - La edición de los vértices 4.6 - La unión de formas desde el menú edit 4.7 - Polígonos de anillo - efecto donuts

- 4.8 Eliminar el área de superposición de polígonos
- 4.9 Iintersección de polígonos
- 4.10 Las entidades gráficas (no features)

* LA COMPONENTE TEMÁTICA EN ARCVIEW 3.2.

5 - LA COMPONENTE TEMÁTICA EN ARCVIEW Pág 53

5.1 - Las tablas de atributos asociadas a los temas (Tables)

5.2 - Unión y Enlace de tablas

✤ JOIN (UNION)

- Limitaciones
- Hechos a considerar
- ✤ SPATIAL JOINS
 - a) inside spatial join
 - b) nearest spatial join

✤ LINK (ENLACE)

* LAS FUNCIONES BASICAS DE ANALISIS

6 - LAS FUNCIONES DE ANALISIS EN UN S.I.G. Pág 53

6.1 - Ejercicio 1 - Encontrando entidades puntuales con Pág 55 respecto a otras entidades puntuales

- Planteamiento del ejercicio
- Carga de Información
- * Ejecución del Análisis

6.2 - Ejercicio 2 - Encontrando elementos puntuales a Pág 59 partir de entidades gráficas lineales.

- Planteamiento del ejercicio
- Carga de Información
- * Ejecución del Análisis

6.3 - Ejercicio 3 - Propiedades espaciales entre entidades Pág 78 lineales (intersección).

- Planteamiento del ejercicio
- Carga de Información
- Ejecución del Análisis

6.4 - Ejercicio 4 - La propiedad espacial de la inclusión Pág 83 (containment)

- Introducción Teórica
- Planteamiento del ejercicio
- Carga de Información
- Ejecución del Análisis

6.5 - Ejercicio teórico

Pág 92

ANEXOS

ANEXO I -

COBERTURA DE CENTROS ASISTENCIALES Pág 97

ANEXO II -

CARACTERISTICAS DE LOS RESTAURANTES Pág 99

ANEXO III -

RUINAS ROMANAS

Pág 100

INDICE - VOLUMEN B (Pág. 103 - Pág 255)

DESARROLLO METODOLOGICO DE UN PROYECTO S.I.G.

1 - INTRODUCCIÓN	Pág 105
2 - OBJETIVOS DOCENTES	Pág 106
3 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	Pág 107
3.1 - Dimensiones ambientales de un territorio	
 Vegetación Edafología Litología Clima Hidrología Fauna Paisaje Topografía 	
3.2 - Dimensiones socio-económicas de un territorio	
 Límites administrativos Régimen Jurídico de los Suelos Patrimonio Histórico y Recursos Turísticos Infraestructuras de Transporte 	
4 - METODOLOGÍA DE TRABAJO EN UN PROYECTO S	IG
4.1 - <u>Introducción General y Definición de Objetivos</u>	Pág 117

	4.2.1 - El Diseño Teórico de la Base de Datos	
	4.2.2 - La implementación Práctica del Diseño T	eórico
	 4.2.2.1 - La entrada de datos espaciales 4.2.2.2 - El escaneado y La georreferenciación 4.2.2.3 - La edición cartográfica. 4.2.2.4 - La construcción de la topología 4.2.2.5 - La identificación de las unidades de obser 4.2.2.6 - La entrada de datos descriptivos 4.2.2.7 - El enlace de las dos componentes del SIG 	vación (IDs)
	4.2.3 - La Gestión y el Mantenimiento de la Bas	e de Datos
4.3	- <u>Las funciones avanzadas de análisis espacial</u>	Pág 128
	4.3.1 - Reflexión teórica previa	Pág 128
	 (a) LA NECESIDAD DE INTEGRAR ESPACIOS (b) DETERMINANDO LAS AREAS DE EXCLUSIÓN (c) CONJUNTANDO LOS ESPACIOS EXCLUIDOS (d) LOS ESPACIOS EXCLUIDOS INTRAMUNICIPALES (e) CONCRETANDO LOS ESPACIOS HÁBILES EN EL MUNI (f) IDENTIFICANDO LOS ESPACIOS ÚTILES EN UNIONI (g) SELECCIONANDO ESPACIOS APROPIADOS: CONSULT 	ICIPIO 3.SHP FAS SQL

- (h) SALVANDO EL RESULTADO DE LA CONSULTA(i) OTRAS VARIABLES: (REGIMEN DEL SUELO Y CARRETERAS)
- (j) LA TERCERA DIMENSION DEL TERRITORIO: T.I.N. versus GRID
- (k) FUNCIONES DE CONVERSION

4.3.2 Ejecución práctica de la reflexión teórica Pág 135

- (a) LA NECESIDAD DE INTEGRAR ESPACIOS
- (b) DETERMINANDO LAS AREAS DE EXCLUSIÓN
- (c) CONJUNTANDO LOS ESPACIOS EXCLUIDOS
- (d) LOS ESPACIOS EXCLUIDOS INTRAMUNICIPALES
- (e) CONCRETANDO LOS ESPACIOS HÁBILES EN EL MUNICIPIO
- (f) IDENTIFICANDO LOS ESPACIOS ÚTILES EN UNION3.SHP
- (g) SELECCIONANDO ESPACIOS APROPIADOS: CONSULTAS SQL
- (h) SALVANDO EL RESULTADO DE LA CONSULTA
- (i) OTRAS VARIABLES: (REGIMEN DEL SUELO Y CARRETERAS)
- (j) LA TERCERA DIMENSION DEL TERRITORIO: T.I.N. versus GRID
- (k) FUNCIONES DE CONVERSION

4.4 - La presentación de resultados

- 4.4.1 Introducción
- 4.4.2 Los Layouts
- 4.4.3 La inserción de Vistas en un Layout
- 4.4.4 Incorporando una Leyenda en un Layout
- 4.4.5 Incorporando un símbolo de Escala en un Layout
- 4.4.6 Incorporando un símbolo de Norte en un Layout
- 4.4.7 Insertando un gráfico en un Layout
- 4.4.8 Insertando una Tabla en un Layout
- 4.4.9 Insertando una Imagen en un Layout
- 4.4.10 Insertando Texto en un Layout
- 4.4.11 Insertando otros elementos gráficos en un Layout

ANEXOS

- ANEXO CARTOGRAFICO	Pág 183
- ANEXO DICCIONARIO DE DATOS	Pág 211
- ANEXO TEMATICO	Pág 231
- ANEXO FUNCIONES ANALISIS ESPACIAL	Pág 239



1 - UN SOFTWARE MODULAR

La primera idea que debemos de tener en la cabeza cuando arrancamos el software Arcview es su carácter modular. Se trata de un programa diseñado con un carácter abierto en cuanto a la idea de disponer de un MODULO BASE sobre el cual pueden correr otras múltiples aplicaciones que han sido desarrolladas con posterioridad bien por la propia empresa ESRI bien por particulares abezados en las tareas de programación. Estas aplicaciones suelen denominarse EXTENSIONES por tener que ejecutarse sobre el módulo base para poder trabajar con ellas.

En este sentido, en términos generales, podríamos hablar de la existencia de tres grandes grupos de EXTENSIONES en Arcview.

A) - EXTENSIONES PROPIAS DEL MODULO BASE

Este tipo de extensiones son copiadas con el propio proceso de instalación del modulo base pero para su uso deberán ser previamente activadas una vez arrancado el programa.

Algunas de las más empleadas son:

- CAD READER

Mediante esta extensión podremos utilizar en Arcview archivos CAD (Computer Aided Design) incluyendo los ficheros de Microstation (dgn) y los de Autocad (dxf , dwg)

- DATABASE ACCESS

Se trata de una aplicación que nos permite enlazar el GIS Arcview con una base de datos relacional tal como Access u Oracle. Este proporciona al SIG un incremento exponencial en la capacidad para manejar datos por parte del SIG.

- DIALOG DESIGNER

Se trata de una extensión fabricada principalmente para los programadores en Avenue quienes podrán utilizarla para construir nuevas aplicaciones dentro del SIG Arcview por medio del uso de elementos de interfaces personalizadas tales como cajas de lista o cuadros de dialogo

- DIGITIZER

Se trata de una extensión que posibilita la entrada de datos gráficos por medio de una tableta digitalizadora

- GEOPROCESING

Se trata de una extensión en la que se guardan un gran número de funciones de análisis espacial (Intersect, Union, Clip, Dissolve...) Dispone de un asistente que facilita la aplicación de las mismas.

- GRATICULES AND MEASURES GRIDS

Se trata de una extensión que nos permite mejorar la precisión y la presentación de los resultados en Layouts mediante la colocación de una grid sobre los mapas resultantes.

- IMAGE SUPPORT

Arcview puede leer múltiples formatos de imagen siempre y cuando la extensión que posibilita la lectura de cada tipo de formato se encuentre cargada. De este modo habrá diferentes extensiones relacionadas con la carga de imágenes:

- JPEG(JFIF) IMAGE SUPPORT

Da soporte a los archivos JPG

- ADRG IMAGE SUPPORT

Da soporte a los archivos Arc Digitized Raster Graphics

- CADRG IMAGE SUPPORT

Da soporte a los archivos Compressed Arc Digitized Raster Graphics

- CIB IMAGE SUPPORT

Posibilita el tratamiento de formatos de imagen CIB. (Controlled Image Base)

- Mr SID IMAGE SUPPORT

Permite trabajar con imágenes Mr SID

- NITF IMAGE SUPPORT

Da soporte al formato Nacional de transmisión de imágenes en los EEUU (National Image Transfer Format)

- LEYEND TOOL

Se trata de una extensión que cuando se haya activada nos permite personalizar de múltiples formas las leyendas de los mapas que podamos incluir en las presentaciones de resultados.

- REPORT WRITER

Nos encontramos ante una extensión que nos va a permitir crear un Informe dentro del mismo Arcview sin tener la necesidad de exportar la información a otras aplicaciones.

- VPF VIEWER

Esta extensión nos permite trabajar con datos en formato VPF (Vectorial Product Format) directamente sin necesidad de convertirlos al formato SHAPE de Arcview.

B) - EXTENSIONES DESARROLLADAS POR USUARIOS

En muchas ocasiones las funciones ofrecidas por el SIG Arcview no se ajustan a nuestras necesidades concretas. Es entonces cuando muchos usuarios deciden construirse una extensión propia que realice aquellas tareas concretas que son de su interés. Un gran número de estas aplicaciones han sido puestas en diferente servidores de Internet siendo destacable la propia página WEB de ESRI www.esri.com donde aparecen bajo el nombre de *Scripts* innumerables programas desarrollados por los usuarios bajo el lenguaje Avenue *http://arcscripts.esri.com/*

A continuación se mencionan una de las más conocidas (Xtools) recomendándose una visita por la WEB mencionada cuando se tenga alguna necesidad específica.

¿Cómo se instala una extensión creada por otro usuario?

El proceso de instalación de estas extensiones resulta sencillo y suele venir explicado en los ficheros de texto adjuntos. En ocasiones bastará con copiar un archivo en la ruta C:\ESRI\AV_GIS30 \ARCVIEW\EXT32.

Por ejemplo para instalar la famosa extensión XTOOLS creada por Mike DeLaune bastara con copiar el archivo xtools.avx en la carpeta EXT32 mencionada anteriormente

En otras ocasiones, sin embargo, existe un mecanismo automático de instalación y los pasos son guiados por el asistente de instalación. Esto es lo que sucede, por ejemplo, con la extensión IMAGE WARP empleada para la georreferenciación de imágenes.

Si el contenido del Script fuera el "código fuente" deberemos de compilarlo y asociarlo a un botón en Arcview con el fin de poder ejecutarlo.

C) - EXTENSIONES CREADAS POR ESRI

La propia marca comercial ESRI se ha preocupado de desarrollar aplicaciones diversas que comercializa de forma separada al módulo base. Algunas de las más conocidas son las tres siguientes:

- SPATIAL ANALYST

La extensión Spatial Analyst se encuentra especializada en la realización de análisis espacial bajo el modelo conceptual Raster, es decir operando básicamente con GRIDS.

- 3D ANALYST

La extensión 3DAnalyst da respuesta al análisis de la tercera dimensión. Sus funciones se centran en la elaboración de MDE bajo estructuras vectoriales TIN y en la aplicación de técnicas de interpolación para la obtención de mallas o grids que permitan derivar mapas de contorno o isolíneas, mapas de pendientes, mapas de exposiciones, cálculo de áreas y volúmenes...

- NETWORK

La extensión Network fue desarrollada para la realización de análisis de redes de transporte en general posibilitando la búsqueda de rutas optimas entre dos o más puntos o la definición de áreas de influencias de un determinado equipamiento o servicio entre otras muchas cuestiones.

El tercer apartado de este libro se encuentra dedicado al estudio básico de estas extensiones. Otras extensiones comercializadas por ESRI son

- ARCPRESS

- BUSSINESS ANALYST
- ARCVIEW IMAGE ANALYST (Erdas)
- INTERNET MAP SERVER
- STREETMAP
- TRACKING ANALYST

2 - TAREAS BASICAS DEL SIG ARCVIEW

Tal y como se desprende de la abundante bibliografía referente a las cualidades de un SIG, las tareas básicas a las que debe de responder un buen sistema de información geográfica quedan concretadas mediante sus capacidades para:

- VISUALIZAR información geográfica
- ACTUALIZAR información
- ANALIZAR esa información
- ✤ CREAR PRESENTACIONES DE CALIDAD

3 - INTERFACE DE USUARIO EN ARCVIEW

La Interfaz de Arcview se encuentra organizada por medio de Barras de Menús, Barras de Herramientas o Botones, Menús Pop-Up desplegables mediante el botón derecho del ratón y una Barra de Estado.

- Barra de Menús de un Vista

The Far Them Theme $\overline{\alpha}_{1}$ above $\overline{\alpha}_{1}$ and $\overline{\alpha}_{2}$	Eile	it <u>V</u> iew	le [Iheme	<u>G</u> raphics	⊠Tools	Window	Help	
--	------	-----------------	------	-------	------------------	--------	--------	------	--

- Barra de Herramientas de una Ventana de Vista



- Barra de Herramientas de un Layout



AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©

4 - ORGANIZACION DE LA INFORMACION EN ARCVIEW

Un SIG como Arcview guarda todo lo que se crea en un Proyecto.

Un **Proyecto** te permite organizar la información geográfica de un modo sencillo y ordenado según la finalidad que tengas.

& ArcView GIS	5 3.2		
Eile Project \	<u> </u>		
🍭 Untitled		_ 🗆 🗙	
New	Open	Frant	
		-	
Views			
Scripts V		-	

Ventana de Proyecto

4.1 - La unidad básica de trabajo: el proyecto

4.1.1 - Los ficheros .apr

Cuando creamos un <u>Proyecto</u> en Arcview lo que realmente estamos creando es un <u>archivo de texto</u> con una extensión.**apr** que puede ser abierto y modificado mediante cualquier Editor de Textos.

En ese archivo se almacenan las rutas en donde se encuentra la información fuente de la que se nutre el Proyecto.

El sistema lee el fichero **.apr** y va cargando en Arcview la información cartográfica y temática presente en esas rutas.

Al aplicar diversas funciones en Arcview generamos nueva información que será depositada así mismo en nuevos archivos ubicados en otras rutas de nuestro PC. En el momento de salvar el Proyecto esas nuevas rutas quedan escritas en el archivo .apr con el fin de posibilitar la carga de la información que ahí se encuentra en una futura sesión con ese Proyecto.

Cuando abrimos un Proyecto (un fichero .APR) lo que hace el sistema es ir a buscar mediante las rutas escritas en el **.apr** toda aquella cartografía y todas aquellas tablas y demás componentes que se encuentran dispersos por nuestra máquina. Si hubiéramos borrado o movido ficheros de su lugar de ubicación original tendremos problemas a la hora de abrir el Proyecto dado que el sistema no será capaz de encontrar los archivos necesarios dado que habrá sido modificado su lugar de ubicación con respecto a la sesión previa.

Es por esto por lo que podemos dar una <u>primera recomendación</u> referente al modo en que deseamos organizar la información antes de crear un Proyecto en Arcview.

Se recomienda depositar toda la información fuente necesaria (cartografía, bases de datos...) en una o varias carpetas definidas antes de iniciar el Proyecto así como tener previsto una ubicación determinada para guardar la información derivada que podamos ir generando a lo largo del desarrollo del mismo proyecto.

4.1.2 - Creando un Nuevo Proyecto

Desde la Ventana del Proyecto podremos tener acceso a un menú desde donde controlaremos la creación de un Nuevo Proyecto o la apertura o el cierre de proyectos ya existentes.

- La posibilidad de crear un Nuevo Proyecto (New Project)

- La posibilidad de Abrir o Cerrar un proyecto ya existente. (Open Project) (Close Project).

- La posibilidad de cargar diferentes EXTENSIONES para trabajar con ellas durante el Proyecto.

4.1.3 - Las propiedades del Proyecto

Desde esa misma ventana podremos definir mediante la opción *Project --> Properties*, una serie de propiedades tales como:

- Asignando el color que empleará el sistema para identificar los elementos seleccionados.
- Indicar el directorio de trabajo por defecto
- Indicar el nombre del creador del Proyecto

- Especificar comentarios relevantes acerca del Proyecto o la fecha de creación del mismo.
- La posibilidad de asociar pequeños Scripts (automatizar una tarea habitual) al inicio y/o al cierre del sistema.

🍳 Project Properties: Untitled 🛛 🗙
StartUp: ShutDown: ShutDow
Work Directory: \$HOME
Creation Date: jueves, 15 de mayo de 2003 22:56:51
Selection Color
Comments:
×

Arcview es un sistema abierto permitiéndonos configurar (**Project ---> Customize**) todo su entorno a partir de la Propiedades del Proyecto.

Q Customize:	Untitled 🗕 🗖 🗙
Type: Project	Edit Reset
Category: Menu:	s Make Default
SFile &New Project &Open Project &Close Project &Save Project Save Project :	&Project &XTools &Win &Properties View/Change XT &T t &Customize &C t About XT ools &A &Rename See Environment St t &Delete St
New Menu	New Item Separator Delete
Disabled Help HelpTopic Invisible Label Tag Update	False A
ļ	<u>ن</u>

Desde este cuadro podremos adecuar los diferentes menús a las necesidades específicas de cada momento de trabajo.

- Podremos también añadir Tablas a nuestro proyecto (Add Table)
- Podremos importar otros Proyectos ya existentes (Import)
- Podremos renombrar o borrar Vistas a existentes en el proyecto
- Podremos conectar con bases de datos externas (SQL Connect))

4.2 - Los componentes de un Proyecto

Dentro de un Proyecto podrás encontrar diferentes elementos u objetos que se presentan, de forma general¹, a continuación:

4.2.1 - Las Vistas = Views 4.2.2 - Los Temas =Theme 4.2.3 - Las Tablas = Table 4.2.4 - Los Gráficos = Charts 4.2.5 - Los Presentaciones = Layouts 4.2.6 - Los Programas = Scripts

4.2.1 Las Vistas = Views

Son mapas interactivos que contendrán uno o más temas de información geográfica.

Q ArcView GIS 3.	.2	
<u>E</u> ile <u>E</u> dit ⊻iew	Iheme <u>G</u> raphics <u>W</u> indow <u>H</u> elp	
	있 🛞 🎰 🦸 🏢 🧐cale 1:	0.43 ↔ 0.66 ‡
👰 Untitled		
New	Open Fint	
	ew1 🔍 View1 📃 🛛	
Views	-	
Serieta -	-	

En Arcview la información geográfica se presenta en una *vista*. Resulta posible abrir una vista con un simple doble clic sobre ella.

La vista se puede ir cargando con *temas* en el orden que tu decidas.

La <u>visualización de cada tema</u> se consigue mediante el botón de tick que presenta el propio tema.

Se pueden cargar varios temas en una vista. Resulta fácil cambiar el color o los símbolos de los elementos geográficos de un tema mediante el *Editor de la Leyenda*.

¹ Getting to Know Arcview - GIS ESRI Press

La visualización de un Tema puede encontrarse condicionada por la escala a la que nos encontremos siendo visible siempre sólo en un umbral determinado.

Resulta posible incorporar a una vista múltiples temas provenientes de diferentes fuentes (cad, imágenes, geotif...).

Los sistemas de zoom posibilitan la visualización detallada de un elemento concreto del tema o tener una visión global del conjunto de elementos del mismo.

Es posible seleccionar y borrar Temas de una vista sin que ello afecte a la fuente de información donde se encuentran mencionados temas.

Es posible crear un tema a partir de una tabla de datos. (Tema de Eventos). Arcview empleara la información de localización presente en la tabla para crear los elementos de un tema.

Se pueden emplear imágenes o fotos escaneadas para mostrar información referente a las unidades de observación de un tema concreto

4.2.2 - Los Temas = Themes

Los Temas son entendidos como la representación cartográfica de una variable.



Cada Tema contiene una Tabla que incorpora información acerca de los elementos del tema

Los valores de cada columna de la tabla pueden ser representados de forma cartográfica en un Tema.

Podremos agrupar los datos de una columna por clases y visualizar el tema empleando escalas de color

Podremos presentar la información de una Tabla en forma de gráficos directamente sobre un mismo Tema.

Podrás crear diferentes vistas empleando los datos originales o copiando los Temas entre dos o más vistas

Podremos buscar tendencias o relaciones entre dos o más Temas empleando para ello las mismas fuentes de datos y visualizando información de temas diferentes en Vistas separadas

4.2.3 - Las Tablas = Tables

Las Tablas contienen información de tipo descriptivo sobre las diferentes unidades de observación geográficas que aparecen representadas en cada tema.

🍭 ArcVie	ew GIS 3.2	r 1 11 1		_ 🗆 ×	
	t Lable Fjeld <u>W</u> Z (Sha 1966) (E	Indow Help			
0 of 65 selected					
🍭 Attrib	utes of Ue.shp			_ 8 ×	
Shape	Polyid	Anea	Perimeter	Locatomod	
Polygon	1.000000	63042533.639472	34689.326377	99.000000	
Polygon	2.000000	35755358.219362	28503.015930	100.000000	
Polygon	3.000000	69927447.583081	38447.384073	101.000000	
Polygon	4.000000	40174284.811154	30121.666209	102.000000	
Polygon	5.000000	51502869.166229	34619.551073	103.000000	
Polygon	6.000000	57701200.840130	34561.609778	104.000000 -	
Polygon	7.000000	22736732.739086	19681.948956	105.000000	
Polygon	8.000000	71657868.104362	36016.216683	106.000000	
Polygon	10.000000	45248961.204735	26809.525163	108.000000	
Polygon	11.000000	36078836.511596	27500.101719	109.000000	
Polygon	12.000000	34515884.233505	25001.813856	110.000000	
Polygon	14.000000	28117212.133019	23886.820704	112.000000	
Polygon	15.000000	44482490.668538	31399.578644	113.000000	
Polygon	16.000000	41667170.867149	26191.710813	114.000000	
Polygon	17.000000	45175452.052993	27925.852240	115.000000	
Polygon	18.000000	74884330.656835	34050.983953	116.000000	
Polygon	19.000000	33497282.117954	29477.483591	117.000000	
Polucion	20 000000	3/19266//6 6176//7	29763 916518	118 000000	

En Arcview podrás obtener información temática en formatos Dbase, Info, SQL, o formatos de texto.

Puedes añadir cualquier información que se encuentre en formato tabular a un proyecto Arcview en forma de tabla.

Las tablas contienen información descriptiva de los elementos geográficos.

La información descriptiva que se recoge en una tabla sobre un elemento geográfico es llamada un <u>atributo</u>.

Cuando una tabla se encuentra asociada con un tema la llamamos tabla de atributos de un tema.

Cada registro o fila de la tabla representa una unidad de observación o elemento individual.

Cada campo o columna contiene un atributo para cada elemento geográfico.

Podremos ocultar campos de las tablas o renombrarlos siempre que queramos.

Las tablas se pueden editar para cambiar los valores de los atributos de los elementos geográficos.

Podremos añadir nuevos campos a una tabla y posteriormente editar nuevos atributos para cada una de las entidades graficas.

Podrás seleccionar elementos en la tabla mediante la selección directa de los registros de la misma o empleando los valores de los atributos de la tabla en una consulta.

Podrás añadir otras tablas al proyecto en cualquier momento

Podrás unir a la tabla de atributos de un tema otras tablas externas con información referente a los elementos geográficos.

Podrás emplear la nueva información añadida a la tabla del tema dentro de Arcview.

Cuando una tabla externa contenga muchos registros con información referente a un elemento grafico podrás enlazar estos registros con el registro de la tabla de atributos del tema que corresponda.

Los atributos de la tabla enlazada podrán ser consultados como si formaran parte de la tabla principal.

La información de las tablas podrá ser empleada para crear gráficos, elaborar consultas complejas y analizar los elementos geográficos

4.2.4 - Los Gráficos = Charts

Los Chart son la representación grafica de la información que aparece en las tablas.

& ArcView GIS 3.2	2				_ 🗆 ×
Eile Edit Gallery		v Help	2		
]		<u>.</u>		
Views Tables Chats	View1 Veshp Viewshp Vi	- U.e. shp Reduit 1.000000 Chart1 140000000	 Fermeter 3468933263		
Layouts Scripts	olygon lolygon olygon olygon lolygon lolygon n hunon	12000000 120000000 80000000 60000000 40000000 20000000 (Area	Record 0 Record 1 Record 2 Record 3 Record 3 Record 4 Record 4 Record 5 Record 6 Record 7	

La elaboración de gráficos en Arcview es tan fácil como pulsar varios botones. Se puede elaborar un gráfico empleando la tabla de atributos o el Tema directamente. En cualquier momento podremos editar los elementos del grafico. Podremos mostrar los datos de diferentes campos al mismo tiempo.

4.2.5 - Las Presentaciones = Layouts

Los *Layouts* son presentaciones que pueden incluir cualquiera de los componentes que se han creado en Arcview.

🙋 ArcView GIS 3.2	_ 🗆 ×
Eile Edit Layout Graphics Window Help	
	n ↔ n ‡
🖉 Untitled	
🙀	

Un Layout puede mostrar los contenidos de cualquier documento de arcview o grafico creado en otro programa

Los objetos mas comúnmente empleados para hacer mapas en las presentaciones son las vistas y los gráficos

Podremos especificar el tamaño de pagina, las unidades de trabajo y la orientación de la presentación definitiva de los resultados de nuestro proyecto.

Emplearemos <u>frames</u> o marcos para posicionar los contenidos de otros documentos en el layout o para crear leyendas, escalas graficas o símbolos de norte

Se crea un frame definiendo un rectángulo y especificando su contenido.

Resulta muy fácil editar los frames empleando el ratón.

Añadir el título, marcos, la fuente... y los demás elementos para completar el mapa es muy sencillo en un Layout.

4.2.6 - Los Scripts

Los Scripts son programas que se han escrito en el lenguaje de programación de Arcview (avenue).





1 - LAS VISTAS (VIEW)

Como ya hemos mencionado, una Vista (View) puede ser definida como un conjunto de mapas interactivos.

Podremos <u>añadir una Vista</u> a un Proyecto de Arcview realizando un doble "click" sobre el icono Vistas de la ventana de Proyecto o mediante su selección y posterior uso del botón New. Si la vista ya existiera en el Proyecto y quisiéramos abrirla seleccionaremos el botón Open.

Los mapas temáticos que se creen dentro de una Vista estarán caracterizados por encontrarse referenciados bajo un mismo sistema de proyección y unas misma unidades de trabajo. Estas características comunes para el conjunto de capas cartográficas de una Vista son definidas mediante la opción View --> Properties y reciben el nombre de Propiedades de la Vista.

🍳 View Properties		×
Name: View1		(COK
Creation Date: sábado, 17 de mayo	Cancel	
Creator:		
Map Units: meters Distance Units: meters	• •	
Projection	Area Of Interest	
Background Color:	Select Color	
		*

En este cuadro, además de especificar el sistema de proyección para los mapas contenidos en la Vista y las unidades de los mismos podremos nombrar la Vista, determinar el color de fondo de su ventana o definir el *AOI* (Área de Interés) de la misma. Por Área de interés debemos de entender un espacio determinado sobre el que queremos operar, pudiendo determinar ese ámbito espacial y, por consiguiente, los elementos geográficos que en el se encuentren mediante esta opción.

Un proyecto de Arcview puede estar formado por <u>una o varias Vistas</u>. Cada una de ellas puede tener sus propiedades. Cuando abrimos una Vista aparece en la parte superior derecha del entorno de Arcview <u>la escala</u> a la que estamos visualizando la misma y la posición del cursor al desplazarse por ella. El cuadro de la escala es editable directamente.

Mientras tengamos una Ventana de Vista activada podremos indicar al sistema una ruta concreta, dentro de nuestro disco duro u otro dispositivo externo de almacenamiento, para depositar la cartografía y los archivos que vayamos generando.

Mediante la opción File --> Set Working Directory indicaremos al sistema el lugar, la carpeta donde se alojarán la información cartográfica y temática que vayamos generando.

🍳 Work Directory	×
Specify new work directory	ОК
c:\pablo\ejercicios\	Cancel

Desde el menú View podremos:

- añadir un Nuevo Tema a la vista (New Theme)
- cargar Temas ya existentes (Add Theme)
- crear Temas de Eventos (Add Theme Events)
- activar o desactivar la visualización de todos los Temas presentes en la Vista de forma conjunta. (Themes On / Themes Off)

También podremos, desde este mismo menú **View**, modificar el estilo del texto y los elementos presentes en la Tabla de Contenidos (TOC) de la Vista.

& Table of Contents	Style S	ettings			×
Line flatness: Symbol length:	Strong	n ziozao al	•		
Font:		Style:		Size (pts):	
Abadi MT Condensed Lig Arial Arial Baltic Arial Black Arial CE Arial CYR		Normal Normal Normal Normal Normal	▲ 	8 9 10 11 12 13	
			Apply	Close	

Será también desde este menú View, o mediante sus correspondientes botones en la Barra de Herramientas, desde donde aplicaremos los <u>diferentes</u> <u>Zooms</u> para acercar o alejar los elementos del mapa:

Full Extend	A los límites de toda la cobertura
Zoom In	Acercarse
Zoom Out	Alejarse
Zoom to Theme	A los límites del Tema activado
Zoom Selected	A los límites del elemento(s) seleccionado(s)
Zoom Previous	Vuelve a la visualización previa.

Mediante la opción View Layout podremos crear, de forma automática una presentación de los Temas visibles en ese momento en la Vista.

Para borrar una Vista bastará con seleccionarla dentro de la <u>Ventana de</u> <u>Proyecto</u> y pulsar la tecla SUPR.

2 - LOS TEMAS (THEMES)

2.1 Definiendo un Tema

Un Tema es una mapa en el que se representa una única variable o atributo. Se trata de un mapa interactivo sobre el que podremos consultar información alfanumérica referente a cada unidad de observación presente en el mismo.

2.2 Los tipos de Temas

Los tipos de Temas que pueden ser cargados en una Vista de Arcview son diversos. Podemos cargar Temas apoyados conceptualmente el un modelo de datos Vectorial (Feature) y Temas cuyo modelo conceptual responde a una concepción raster del territorio (Image y Grids).

Por ello cuando carguemos un Tema en una Vista podremos escoger entre los formatos Feature, Image y Grid.

Data Source Types:	
Feature Data Source	-
Feature Data Source	•
Image Data Source	
Grid Data Source	•

2.3 Características de un Tema

Las características de los Temas dependerán del tipo de tema del que estemos hablando. La incorporación de nuevos Temas se hace desde el menú View pudiéndose incorporar Temas ya existentes, propiciar la creación de Temas nuevos en 2D, crear Temas de Eventos o crear Temas 3D.

Resulta recomendable señalar una pequeña pero importante diferencia entre lo que es que un <u>Tema sea Visible</u> y que un <u>Tema esté Activado</u>.

Consideramos que un Tema se encuentra <u>visible</u> siempre que podemos ver los elementos cartográficos que lo constituyen para lo cual debe de encontrarse marcado mediante un "tick negro" el cuadradito que se haya en la parte superior izquierda del rectángulo que representa el Tema en la Tabla de Contenidos.



Consideraremos que un Tema se encuentra <u>activado</u> cuando el rectángulo que lo representa en la Tabla de Contenidos se encuentre sobresaltado independientemente de que sea o no visible.

¿Por que resulta importante esta diferenciación?

Se trata de una diferenciación importante porque cuando se aplican funciones de análisis, solo afectan a los Temas que se encuentren activados. Es decir, que un Tema aparezca visible no quiere decir que estemos operando con su Tabla de atributos asociada. Sin embargo, si estaremos operando con el contenido de un Tema que se encuentre sobresaltado aunque no se vea.

En el caso de la figura anterior el tema se encuentra tanto visible como activado.

2.4 Cargando Temas ya existentes (Add Theme)

Para cargar en la Vista un Tema que ya existe solo debemos de seleccionar la opción View ---> Add Theme o la combinación de teclas CTRL + T y seleccionar el tema en cuestión. También es posible emplear el siguiente icono de la Barra de Herramientas para ello.



2.5 La creación de nuevos Temas Shape (New Theme)

Si nos vemos en la situación de crear un nuevo Tema la opción señalada en esta ocasión será View --> New Theme.

Especificaremos, en esta ocasión si va a ser un Tema de Puntos, Líneas o Polígonos.

-Temas de Puntos -Temas de Líneas -Temas de Polígonos

También será posible trabajar con Temas de Puntos, Líneas y Polígonos en los que se encuentre recogida la variable Z.

🝳 New 3D Theme	X
Feature type:	ОК
PointZ 💌	Cancel
PointZ	
LineZ	
PolygonZ	

2.6 Las propiedades de los Temas Vectoriales

Al igual que otros elementos de Arcview los Temas tienen sus propiedades. Mediante la opción Theme --> Properties podemos acceder a las mismas.
🍳 Theme Proper	ies		×
Theme Name:	Ue.shp		Use Suffix
- 1	Source:c:\eaview\ue.shp (Polygo	on)	
Definition	Definition:		Clear
Text Labels			
- R	Comments:		
Geocoding 🔊			
Editing 🚽	,	ОК	Cancel

En el presente cuadro es donde se pueden especificar, concretar esas propiedades o características de cada uno de los Temas. Por defecto parece activada la opción Definition.

Imagínate que en esta ocasión solo te interesa trabajar con algunos de los elementos que aparecen en tu Tema UE.SHP dado que el resto de polígonos no son necesarios para el trabajo que has de realizar hoy.



Una vez activado el Tema en cuestión puedes mostrar el cuadro de propiedades y en la primera de ellas especificar mediante una simple <u>expresión</u> <u>SQL</u> que elementos gráficos de ese tema son los que quieres emplear en tus trabajos posteriores.

Supongamos que hoy solo queremos trabajar sobre aquellos polígonos cuya superficie es inferior a un valor determinado. Lo expresaremos de la siguiente forma y aceptaremos el cuadro de diálogo.

🍭 Theme Proper	ties X
Theme Name:	Ue.shp 🗖 Use Suffix
	Source: c:\eaview\ue.shp (Polygon)
Definition	Definition: Clear
,	([Area] < 16481102.036069)
Text Labels	Comments:
Geocoding	
1 ²	I
Editing 🚽	OK Cancel

El resultado es que las entidades cartográficas que no cumplen esa condición han quedado excluidas de todos los análisis posteriores que desarrollemos. Solo veremos aquellas que cumplen la condición expuesta.



Esta propiedad puede resultar muy útil cuando queremos operar con unos pocos elementos dentro de un conjunto muy grande. No debemos olvidar deshacer esta propiedad una vez concluidas las operaciones aplicadas a ese subconjunto de elementos.

Para ello eliminaremos esa condición del lugar donde la hemos especificado. No es la única forma de operar con un subconjunto de elementos de un Tema como veremos más adelante.

🙋 Theme Properties X Use Suffix Theme Name: Ue.shp Textuserid Label Field: • E Definition Position of text relative to label point: Text Text Text 'ext Lab Text Text Text Geocoding Text Text Text Scale Labels Editing OK. Cancel

Mediante la propiedad Text Labels podremos determinar:

- El texto a utilizar como etiquetado señalando una columna de la Tabla asociada al Tema en la que se encuentra (Labelfield).

- Dónde posicionar las etiquetas con respecto al punto de etiquetado por defecto (Position of Text relative to Label Point).

- Si queremos o no que el texto se reescale automáticamente (Scale Labels)

La propiedad *Geocoding* nos permite definir un Estilo de Dirección Postal, elemento fundamental a la hora de aplicar otras funciones más complejas de localización de direcciones postales sobre un plano a partir de los nombres de las calles y los números de los edificios. Se trata de una aplicación muy útil si bien su filosofía se ajusta al modelo de organización postal anglosajón y es necesario editar la cartografía con estructuras de datos complejas para su aplicación.

🍳 Theme Properties 🔰 💈				
Theme Name:	Ue.shp		🔲 Use Suffix	
	Address Style:	US Streets with Zone	_	
Definition	🖌 LeftFrom	<none></none>		
	🗹 LeftTo	<none></none>	•	
Text Labels	✓ RightFrom	<none></none>		
	🗹 RightTo	<none></none>		
Geocoding	PreDir	<none></none>	_	
D ^P	Alias table: 🖡	<none></none>	•	
Editing 🚽		OK	Cancel	

La propiedad Editing resulta fundamental. Desde este cuadro podremos específicar el comportamiento que ha de tener el sistema con respecto a los atributos de las Unidades de Observación que son editadas y por lo tanto divididas (generando nuevas entidades cartográficas) o unidas (simplificando el número de entidades cartográficas).

🍭 Theme Proper	ties			×
Theme Name:	Ue.shp		🔲 Use Suffix	
<u>ہ</u> ج	Attribute Updating	Field: Polyid		◄
Text Labels		Field type: 🔽 Single		
		Union rule: Copy		◄
Geocoding	Reset	Split rule: Copy		◄
Æ	Snapping			
	🗖 General			
۲	🗖 Interactive			
Display 💌		OK	Cancel	

De igual modo, desde aquí podremos activar y definir las Tolerancias tanto <u>General</u> como <u>Interactiva</u>, herramientas fundamentales en las tareas de edición gráfica.

La propiedad Display posibilita condicionar la visualización del Tema activado entre un umbral de escalas exclusivo. En esta ocasión el Tema solo será visible cuando nos encontremos entre una escala 1: 500000 y una escala 1: 800000

🍭 Theme Propert	ties			×
Theme Name:	Ue.shg			Use Suffix
	Minimum Scale:	1:	[500000
F	Maximum Scale:	1:		800000
			ОК	Cancel

La propiedad Hotlink permite realizar enlaces de archivos de texto, imágenes, a partir de la asociación de un Script a una entidad cartográfica del Tema Activado, es decir, podremos conseguir que al seleccionar un polígono del mapa en nuestro Tema nos muestre, por ejemplo, un Documento referente a la economía de esa región o una Fotografía del monumento más emblemático del lugar.

🍭 Theme Propert	ies 🔀
Theme Name:	Ue.shp 🗖 Use Suffix
AP -	Field: Zona
Editing	Predefined Action: Link to Image File
Oisplau	Script: Link.ImageFile
Locking -	OK Cancel

Mediante la propiedad Locking estaremos en disposición de condicionar el acceso a las propiedades de un Tema determinado solo a aquellas personas que conozcan la contraseña adecuada.

🍭 Theme Properl	ties			×
Theme Name:	Ue.shp		🔲 Use Suffix	
Editing	Locked	Set Password		
٢				
Display		🙆 Password		
Hot Link		Password:		
3		ОК		1

2.7 Las propiedades de los Temas de GRID

De forma muy breve aludiremos a las propiedades de los Temas de GRIDS dado que su complejidad y su diferenciación conceptual con respecto al mundo vectorial requiere un tratamiento específico particular.

En muchas ocasiones debemos representar variables que no tienen un carácter continuo en el espacio. Es entonces cuando las GRIDS o mallas nos permiten anotar en cada una de sus unidades básicas o celdas el valor que esa variable toma en cada posición.

El modulo base de Arcview se encuentra preparado para visualizar este tipo de formatos GRID existiendo una extensión (Spatial Analyst), como ya mencionamos anteriormente, orientada específicamente hacia el manejo y el análisis de estas estructuras de datos.

🍭 Theme Proper	ties	×
Theme Name:	Nwgrd1	
Definition	Source: c:\nwgrd1 CellSize: 586.0844 Rows 250 Cols 328 Left: 303670.3 Right: 495905.9878	
J Locking	Bottom: 4577917.4483 Top: 4724438.5518 Type: Float Status: Permanent	
-	Comments: OK Cancel	

Las propiedades de un Grid vendrán definidas por :

- El nombre del Tema (Theme Name)
- La ruta en la que se ubica la fuente de datos (Source)
- El tamaño de la celda (Cellsize)
- El número de filas y columnas que lo configuran (Rows Cols)
- Las coordenadas que definen la extensión del tema GRID (Left, Right, Bottom, Top)

- El tipo de dato (Type) que forma el GRID. Existen dos variedades de GRIDS en función del tipo de dato que es empleado:

a) - GRIDS de Enteros. (Integer)

LLeva asociada una Tabla de Atributos y contiene al menos dos campos en ella:

- El primero es el campo Value hace referencia a la medición de la variable en el territorio.

- El campo Count Field alude directamente al número de celdas o píxeles que ha registrado el mismo valor en toda la extensión de la GRID.

b) - GRIDS de coma Flotante (Float)

En esta ocasión no existe una tabla de valores asociada al tema

- El estado (Status) es otra propiedad de la fuente de datos del Tema. Si el estado es "Permanent" la fuente de datos asociada al tema se mantedrá en el disco después de que el tema sea borrado. Si el estado es "temporary" cuando borremos el tema GRID estaremos eliminando la fuente de datos.

2.8 Las propiedades de los Temas de IMAGEN

Un tercer tipo de Tema que puede ser incorporado a una Vista de Arcview son las imágenes. Al igual que las GRIDS, las Imágenes precisan una dedicación personalizada por lo que no nos detendremos en ellas mas que brevemente.

🍭 Theme Proper	ties X
Theme Name:	IMAGEN
- 1	Source: <u>c:\nwgrd1</u>
Definition	Extent Limit: image default
6	Theme:
Display	Left: 303670.3 Right: 495905.987792
đ	Bottom: 4577917.448297 Top: 4724438.551797
Locking	Comments:
<u>-</u>	OK Cancel

Las propiedades de un Tema de Imagen hacen referencia, al nombre de la fuente de datos (Source), a los límites de esa imagen (Extent Limit) y a las los extremos del espacio en que se haya contenida la misma.

3 - LOS EDITORES DE LEYENDAS

Una de las herramientas más útiles dentro de Arcview es el Editor de Leyendas. Para acceder a él bastará con hacer un doble "click" sobre cualquiera de los tema que se encuentren en la Tabla de Contenidos (TOC) de una Vista.

3.1 - El editor de leyendas para los Temas Vectoriales

La creación de mapa temáticos puede ser diversa siempre dependiendo de la cantidad de atributos existentes en las Tablas asociadas a los Temas y del carácter de su tipo de datos (string, numérico...)

Tipos de Leyendas:

• Single Symbol

El sistema asignará un mismo color a todos los "features" o entidades geográficas (polígonos, líneas o puntos) que se hayan representadas en el mapa. Se trata del Tipo de Leyenda por defecto que emplea Arcview.

• Graduate Color

Solo será aplicable este tipo de leyenda sobre campos con valores numéricos. Establecerá una gradación de colores a los elementos gráficos (features) a partir de los valores que registren en el campo seleccionado en el Editor de Leyendas.

Dentro de este tipo de leyenda será posible matizar el método de clasificación a la hora de construir los grupos.

Métodos de clasificación:

- Equal Area

Organiza los elementos poligonales en grupos de tal forma que el área total de los polígonos de cada grupo es lo más parecida posible.

Ejemplo de aplicación: Un rico propietario solterón decide repartir sus tierras (más de 300 fincas) entre sus 16 sobrinos y quiere dar a cada uno de ellos una misma superficie. Mediante el empleo de este método podrá encontrar un reparto equilibrado desde el punto de vista del área repartida.

- Equal Interval

Organiza las entidades gráficas (features) de tal modo que el umbral de los valores que definen las clase es siempre el mismo. Ejemplo de aplicación:

- Natural Breaks

Se trata de una organización en clases apoyada en una formula estadística (Método de Jenks) La base del método de Jenks se encuentra en minimizar la suma de la varianza para crear los grupos. El método que Arcview utiliza por defecto.

- Cuantile

Se trata de un método que organiza los elementos gráficos con la intención de que todas las clases tengan el mismo numero de entidades geográficas (features).

- Standard Deviation

Se trata de un método en el que se generan las clases a partir del valor medio y de la desviación típica siendo necesario señalar cuantas veces queremos

• Unique Value

Se emplea este tipo de leyenda cuando se quiere señalar cada uno de los atributos (no registros) existentes en un campo de forma específica. Es decir cada posible respuesta tiene su representación gráfica. Pueden coincidir varios registros cuyo valor temático sea igual y se encontraran representados con el mismo color por ello.

• Dot

Se trata de un tipo de leyenda que genera un mapa de Densidades de Puntos. Una variable numérica puede ser expresada gráficamente por un conjunto de puntos en donde cada uno de ellos simboliza una determinada porción del valor que toma esa variable en esa unidad de observación.

Chart

Este tipo de leyenda genera un Cartograma representado un gráfico para cada unidad de observación del Tema. El gráfico puede ser circular o de barras y podrán contener una o más con variables inventariadas para cada unidad espacial del mapa.

3.2 - El editor de leyendas para los Temas de Grids

Los Temas de GRIDS emplean el mismo editor de Leyendas que acabamos de ver si bien existen ciertas consideraciones que es necesario tener en cuenta. Las Leyendas posible y los métodos e clasificación dependerán siempre del tipo de GRID conque estemos trabajando.

Por ejemplo, las GRIDS de ENTEROS con menos de 32 valores únicos se muestran siempre con el Tipo de Leyenda de Valor Único ("Unique Value") mientras que las GRIDS de ENTEROS con más de 32 valores serán representadas con un Tipo de Leyenda de Color Graduado ("Graduated Color").

3.3 - El editor de leyendas para los Temas de Imágenes

Con este tipo de Temas de Imagen aparece un nuevo cuadro de Edición de Leyendas cuyos principios fundamentales se apoyan en la posibilidad de combinar diferentes bandas de una misma imagen

🍳 Image Legend Editor		🍳 Image Colormap	
Aerogeo.bmp		Colormap	Adjust
C Single Band C Multi-Band		0	Ramp
Band 1	Linear		Random
Band 2	Interval	3	Gray
◆ Band 3 📃	Identity	5	Nominal
Apply Revert	Default	Apply	Revert

Con el editor de leyendas de imágenes puedes seleccionar las bandas a emplear en la visualización de la imagen (Single Band - Multi Band) y los colores (Colormap) que desees para mostrar las imágenes en tus vistas de Arcview.

33

4 - LA EDICION CARTOGRAFICA EN ARCVIEW

Los proceso de edición cartográfica pretende trasladar a un soporte plano una realidad compleja como la superficie del territorio. Los SIG han conseguido realizar esa transformación empleando diferentes sistemas de proyección y elementos gráficos que representan de forma sintética la realidad geográfica. De este modo, un lago pasa a ser un ámbito cerrado en un Tema de Arcview mediante el uso de una entidad gráfica poligonal. Las piezas gráficas utilizadas pueden ser diversas. Algunos sistemas hablan de arcos y nodos, otros de polilíneas, cadenas, segmentos, strings...

En Arcview las piezas gráficas empleadas en los temas vectoriales han recibido el nombre FEATURES. En ocasiones se habla de SHAPES. Este término proviene del nombre proporcionado al fichero (SHAPEFILE) donde se almacenan las propiedades de forma de estos elementos gráficos o FEATURES.

En primer lugar, resulta necesario considerar la diferencia existente entre los "Elementos Gráficos" de Arcview y los "Elementos Geográficos o Features". Los primeros carecen de registro en la base de datos mientras que los segundos sí que se encuentran identificados por un registro en las tablas de atributos asociadas.

En segundo lugar, otra importante consideración con respecto a este hecho de la convivencia de los FEATURES junto con los GRAFICOS en un mismo Tema tendrá que ver con las herramientas empleadas para la selección de tanto uno como otro tipo de elemento dado que existe una diferencia clara en cuanto a las <u>Herramientas de Selección</u> empleadas en cada caso.

Resulta compatible editar en un mismo Tema elementos gráficos y elementos geográficos. En muchas ocasiones este hecho nos puede llevar a confusiones.

4.1 - Los elementos geográficos (Features)

- Solo es posible editar este tipo de elementos dentro de un Tema Shape. Tendremos que indicar el tipo de tema que queremos editar (Point, Line, Polygon), cuando añadimos uno nuevo a la Vista.
- Solo se activará aquel botón de edición que se corresponda con el tipo de Tema elegido.
- La <u>selección de los elementos geográficos</u> se podrá efectuar tanto con el Puntero (Pointer) cuando esta activada la edición de tema como con el Selector de Elementos (Select Feature) a modo de ventana cuando no se encuentra activado el tema.

 Es necesario señalar el comienzo de la edición mediante Theme → Start Editing. Una vez terminada la edición de finaliza la misma mediante la opción Theme → Stop Editing.

Dependiendo de si el Tema seleccionado es de Puntos, Líneas o Polígonos vamos a encontrar diferentes posibilidades de edición de elementos geográficos:

4.2 - Activando / Desactivando el Modo de Edición

Si hemos creado un Nuevo Tema (New Theme) ya se encontrará en <u>Modo de Edición</u>. Nos indica esta situación las rayas discontinuas que rodean al cuadradito que activa la visualización.



Si fuera un Tema ya existente podremos activar la edición mediante Theme -->Start Editing. A continuación seleccionaremos la herramienta de los Puntos y comenzaremos la edición de los mismos. La única posibilidad en esta ocasión es la de editar puntos.

POINT

Una vez editados los puntos finalizaremos el estado de edición del tema mediante Theme --> Stop Editing

Seguiremos el mismo procedimiento si el tema que queremos editar es de líneas o de polígonos aunque en estas ocasiones las posibilidades de edición sean algo más amplias.



Disponemos de <u>dos herramientas de edición de líneas</u> para crear un Shapefile.

La selección del primer icono nos ofrece una única posibilidad: la de editar una línea. La línea se comienza con un click después de elegir la herramienta concreta de líneas y se termina con un doble click.

La selección del segundo es similar solo que en esta ocasión, si ya existe una línea editada, podremos acceder a un segundo icono de edición que nos permita dividir la línea existente en varios elementos diferentes a partir del lugar de corte de las dos líneas (Draw Line to Split Feature).

Pasamos de un elemento a cuatro elementos.





En esta ocasión tendremos la posibilidad de editar Polígonos, Rectángulos y Círculos. La técnica de edición resulta similar a la de las líneas.

Una vez que exista ya en el tema algún elemento geográfico de este tipo editado podremos emplear <u>dos nuevos botones</u> o herramientas para operar sobre las entidades ya existente de dos formas:

Bien dividiendo un polígono en dos polígonos diferenciados a partir de la edición de una línea de corte o bien añadiendo un nuevo polígono al tema manteniendo parte común con uno de los ya existentes.





Draw Line to Split Polygon





Igual que antes, después de finalizar la edición cartográfica (FEATURES), el sistema nos preguntará si queremos salvar los cambios realizados en el tema en cuestión.

4.3 - Las reglas de edición con respecto a los atributos

Anteriormente aludimos brevemente a una propiedad de los Temas referente a la posibilidad de definir el comportamiento que debe de tener la información temática asociada a la entidades gráficas cuando las tareas de edición de la cartografía generan nuevas unidades o eliminan unidades existentes.

En las Propiedades del Tema podemos aplicar a cada atributo un comportamiento determinado para los dos supuestos de edición gráfica (Union Rule y para Split Rule) referentes a los atributos de un Tema. Es posible definir, de forma independiente, estas propiedades para cada uno de los atributos presentes en un Tema.

De este modo, lo primero que hemos de seleccionar es el campo o atributo en cuestión. Lo habitual es que en ambos casos se encuentre activado por defecto la opción *Copy* tanto para la regla de <u>Union</u> como para la de ruptura o <u>Split</u>.

Estas normas permitirán al sistema tener claro el procedimiento a aplicar sobre los atributos de un tema cuando se da la circunstancia gráfica de que una unidad de observación (por ejemplo un polígono) es dividida en dos mediante una herramienta de edición gráfica.

¿Cómo debe de tratar Arcview la componente temática en esta ocasión?

Atenderá a las normas de comportamiento especificadas en las Propiedades del Tema, en las tareas de edición, por medio de las opciones Union Rule y la opción Split Rule.

🍭 Theme Propert	ties			X
Theme Name:	Theme7.shp		🔲 Use Suffix	
É è	Attribute Updating	Field: NewField1		◄
Editing		Field type: 🔽 Single		
6		Union rule: Copy		⊡
Display	Reset	Split rule: Copy		⊸

Supongamos el siguiente ejemplo. Tenemos un polígonos con sus atributos que vamos a dividir en dos mediante la edición del mismo.

Hemos especificado en las Propiedades del Tema que para el campo **NewField1** las normas <u>Union</u> y <u>Split</u> que se aplicarán a los atributos serán la copia (**Copy**) de los mismos en las unidades resultantes de la edición.

🍭 Attrib	utes of Th	heme8.shp	- 🗆 ×
Shape	ID	NewField1	NewField2
Polygon	25	578	urbano 📩 📥
•			- •

El resultado es que los dos nuevos polígonos mantienen la información que era propia del inicial del exactamente igual. Se trata de un proceso de división gráfica. (Split Rule)



Si se produjera un proceso de Unión como puede ser una superposición de mapas, a los atributos se les se aplicaría la norma existente en las Propiedades del Tema.

A la hora de aplicar las normas de unión o de división debemos de tener en cuenta, en primer lugar, si el campo al que aplicamos la norma es de tipo SENCILLO o es de tipo AMBITO.

Es considerado como *CAMPO* DE TIPO SENCILLO cualquier campo que se encuentre dentro de la tabla. Suele ser lo habitual.

Las Reglas de División pueden ser:

- En Blanco: Se quedan en blanco los registros.
- Copiar: Ambos registros toman el valor existente.
- Proporción: El valor tomado será proporcional a la longitud de las líneas o a la superficie de los polígonos.
- Longitud de Forma: Longitud de las nuevas líneas
- Área de la Forma: Superficie de los polígonos nuevos.
- Perímetro de la Forma: Perímetro de los polígonos nuevos.

Las Reglas de Unión pueden ser:

- En Blanco: Se quedan en blanco los registros.
- Copiar: Toma el valor que aparece en primer lugar de la tabla por defecto.
- Proporción: Se añaden los valores en el registro resultante.
- Añadir: Suma de los registros fusionados.
- Promedio: Valor medio de los registros fusionados.
- Longitud de Forma: Longitud de las nuevas líneas.
- Área de la Forma: Superficie delo polígono nuevo.
- Perímetro de la Forma: Perímetro del polígono nuevo.

Es considerado como **CAMPO DE TIPO AMBITO** aquellos campos con valores mutuamente exclusivos de la Tabla de Atributos. Pueden ser de dos tipos:

a) De dirección

Se mantiene la paridad. Si el ámbito de la dirección es par, se mantendrán los valores pares y si es impar se mantendrán los valores impares.

b) Continuo

Los valores pueden ser pares e impares.

4.4 - Las Tolerancias en la edición

Definir una Tolerancia consiste en definir una distancia, un área de influencia, de forma que, siempre que se realice una tarea de edición en ese "espacio de influencia" podremos aplicar una función sobre el elemento editado que lo sitúa automáticamente en la misma posición que otra entidad geográfica ya existente.

Las Tolerancias se pueden activar y definir en el cuadro de edición de las Propiedades del Tema tal y como mencionamos con anterioridad. También

es posible definirlas a partir del botón derecho del ratón cuando un Tema se encuentra en estado de edición.

🔍 Theme Properties 💦 💈											
Theme Name	: Theme2.shp		🗖 Use Suffix								
	Attribute Updating	Field: Id		•							
Definition		Field type: 🔽 Single									
		Union rule: Copy		•							
Text Labels	Reset	Split rule: Copy		•							
- 🌳	Snapping										
Geocoding	🗖 General										
D	☐ Interactive										
Editing		OK	Cancel								

La tolerancia es un concepto propio de la mayor parte de los sistemas de CAD y los SIG.

La Tolerancia SNAP permite que los vértices y las fronteras de un elemento geográfico se ajusten a los vértices y las fronteras de otro elemento geográfico existente que se encuentre a menor distancia de la definida por nosotros.

En Arcview podemos hablar de dos tipos de tolerancia de edición:

• General SNAP



Con este tipo de Snap se produce una unión elemento a elemento que es aplicada tan pronto como se termina de añadir la entidad gráfica.

Interactive SNAP



Con la Snap interactiva el control sobre la edición es mayor pudiendo aplicar <u>diferentes normas</u> Snap durante el proceso de edición de la entidad gráfica (línea o polígono). De este modo podrás controlar de forma diferente el proceso de unión de cada vértice de una entidad.

Las posibles normas de aplicación con este tipo de Tolerancia Snap aparecen recogidas en el <u>menú pop-up</u> que aparecen con el botón derecho del ratón cuando se está editando la entidad gráfica. Son las siguientes:

- Snap to Vertex

Une el siguiente vértice que edites al vértice más próximo de una línea o polígono va existente.

- Snap to Boundary

Une el siguiente vértice que edites a la línea de segmento más próxima de una línea o polígono ya existente.

- Snap to Intersection

Une el siguiente vértice que edites al nodo común más próximo de dos o más líneas o polígonos.

- Snap to Endpoint

Une el siguiente vértice que edites al punto final de una línea va existente. (aparece esta opción en los temas de líneas).

Con el botón derecho del ratón, cuando el tema se encuentra en estado de edición, podremos activar los dos tipos de tolerancias.

4.5 - La edición de los vértices

El primer paso que hemos de dar para poder editar cualquier Tema ha de ser siempre activar la Edición de ese Tema mediante la opción Theme --> Start Editing.

Las tareas de edición de los vértices en las líneas pueden desarrollarse de tres diferentes formas de acuerdo con la selección previa que realicemos de los elementos a editar:

Seleccionando una sola línea.

2 - Seleccionando un segmento compartido por dos líneas.

3 - Seleccionando un nodo compartido por dos o mas líneas.

El uso de la herramienta de selección de vértices



permite ver los diferentes vértices que forman la línea seleccionada. Si gueremos mover un vértice situaremos el cursor sobre un vértice. El puntero se transformará en una cruz. Aparecen, entonces una serie de cuadraditos en los lugares donde hay un vértice.



Si mantenemos el botón del ratón pulsado y lo desplazamos estaremos cambiando la posición de ese vértice en cuestión.

Si posicionamos el cursor en un segmento entre dos vértice aparecerá una cruz encerrada en un círculo. Si pulsamos el ratón en ese momento estaremos <u>añadiendo un vértice</u> en ese lugar de la línea.

Si cuando estamos posicionados sobre un vértice pulsamos la tecla SUPR *eliminaremos el vértice* en cuestión.

Las tareas de <u>edición de los vértices en los polígonos</u> pueden también desarrollarse de tres diferentes formas de acuerdo con la selección previa que realicemos de los elementos a editar. La herramienta de selección de los vértices es la misma.

1 - Para cambiar la forma de un solo polígono deberemos hacer un "click" de selección dentro del mismo.



Se activarán los vértices del polígono en cuestión. Si desplazamos uno de sus vértices obtendremos el siguiente resultado.



2 - Para cambiar la forma de un límite común a dos polígonos debemos hacer "click" en el límite común para visualizar los vértices en ese tramos común. En esta ocasión aparecerán dos circulitos en los extremos de ese tramo compartido por dos polígonos.



Si desplazamos el vértice que se encuentra entre esos dos extremos estaremos modificando la forma de las dos entidades poligonales al mismo tiempo obteniendo un resultado como el siguiente.



3 - Para reubicar un nodo compartido por varios polígonos haremos "click" directamente en el nodo común.



Al desplazar ese vértice común estaremos modificando, al mismo tiempo, la forma de todos los polígonos que comparten ese vértice que en esta ocasión tiene carácter de nodo.



4.6 - La unión de formas desde el menú edit

Mediante la opción Edit --> Union podemos agrupar varias entidades cartográficas bajo un solo registro. En esta ocasión las normas de unión de atributos definidas en las propiedades del tema pueden ser importantes.



En esta ocasión la Norma de Union ha sido Rule = Copy por lo que se ha mantenido la información preexistente en el primero de los registros para el nuevo registro unificado.



4.7 - Polígonos de anillo - efecto donuts

Mediante la opción Edit --> Combine Features podremos fusionar elementos gráficos teniendo en cuenta que cualquier solape entre polígonos que pudiera existir generará un polígono de anillo.

Por ejemplo, partimos de una situación de este tipo con cuatro polígono en los que se está dando un solape de dos de ellos.



A continuación aplicamos la función *Combine Features* para la cual *no funcionan las normas de actualización de atributos* que hemos mencionado anteriormente. El resultado que obtenemos es un solo registro en la Tabla de Atributos y un representación gráfica como la siguiente.



4.8 - Eliminar el área de superposición de polígonos

La opción Edit --> Substract Features nos permite eliminar el área superpuesta entre dos polígonos.



El polígono superior no cambia en el proceso. El ámbito del polígono superior es sustraído del polígono inferior siendo necesario desplazar el polígono superior para percatarse visualmente de la sustracción.

			<u>- O ×</u>
🍭 Attrib	utes of T	heme10.shp	_ 🗆 🗵
Shape	ID	NewField1	NewField2
Polygon	0	0	
Polygon	0	0	
•			

4.9 - Intersección de polígonos

La opción de edición Edit Intersect nos posibilita quedarnos con la parte común de dos o más entidades cartográficas.



En esta ocasión estos dos polígonos comparten un espacio común. El resultado es el siguiente:

_	_				x
<u> </u>					
	🍭 Attri	butes of T	heme10.shp		×
	Shape	ID	NewField1	NewField2	
	Polygon	0	0		▲ -
	•				-

4.10 - Las entidades gráficas (no features)

- Las entidades gráficas se editan directamente en una Vista o en un Tema concreto. No es necesario activar la edición del tema para poder representarlas.
- Disponemos de todos los botones de edición pudiendo seleccionar el que sea de nuestro mayor interés en ese momento. (Punto, línea, polilínea, polígono, figuras geométricas...)
- La <u>selección de los elementos gráficos</u> se realiza mediante el Puntero (Pointer).
- Los elementos dibujados no son más que simples gráficos totalmente ajenos a la componente temática del SIG pero que, en ocasiones, pueden ser empleados en tareas de selección o edición o incluso de análisis.



5 - LA COMPONENTE TEMÁTICA EN ARCVIEW

5.1 - Las tablas de atributos asociadas a los temas

Cada mapa de Arcview contiene una tabla asociada que denomina Tabla de Atributos del Tema. En ella aparece información descriptiva y numérica de cada una de las entidades cartográficas que componen el mapa.

Cada entidad cartográfica aparece representada en la tabla mediante un *registro* (fila) mientras que los atributos inventariados se yuxtaponen en forma de *campos* (columnas) en la parte superior de la tabla.

En un SIG la parte gráfica y la temática se encuentran conectadas, es decir, cuando seleccionamos un registro de la tabla asociada a un tema se seleccionará al mismo tiempo la entidad gráfica que le corresponda en el mapa y viceversa.

	🍭 Att	ributes of	Theme16	_ 🗆	×
	Shape	ID	altura		
•	Point	1		10	<u> </u>
	Point	2		5	
	Point	3		12	
•	Point	4		6	
	Point	5		2	
••••	Point	6		4	
	Point	7		20	
	Point	8		7	. 💌
	•				P

A modo de ejemplo,

De esta forma, las tablas tratan de modelizar la realidad geográfica de la forma más precisa posible mientras los mapas ubican en el espacio esos atributos.

Sin embargo la realidad geográfica no puede ser descrita por un conjunto de tablas y mapas estancos dado que si algo explica realmente un espacio geográfico es la idea de interacción entre los elementos que lo forman.

Es por ello por lo se han tenido que definir formas y normas que nos permitan relacionar diferentes tablas entre sí dentro de los llamados Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

En el caso de Arcview 3.2 se han definido dos maneras de conectar registros de tablas diferentes: La union y el enlace.

5.2 - Unión y Enlace de tablas

Como ya hemos mencionado, los datos temáticos forman la parte alfanumérica SIG en la que se recoge toda la información inventariada sobre los objetos geográficos de nuestra cartografía. Lo habitual es que en las Tabla de Atributos asociadas a los Temas aparezcan, al menos un campo y en ocasiones dos:

- uno que indica que tipo de entidad gráfica que registra (siempre)
- otro que identifica (ID) de forma univoca cada uno de las entidades cartográficas con un número determinado (en ocasiones)

A partir de ahora manejaremos con frecuencia la idea de Tabla Fuente o Tabla Emisora y Tabla Destino o Tabla Receptora.

Si atendemos a la existencia de relaciones entre diferentes tabla y a los flujos de transferencia entre ellas podremos hablar de dos tipos de Tablas:

- Tabla Fuente o Emisora
- Tabla Destino o Receptora

Consideramos una Tabla Interna a aquellas que son Tablas asociadas a un Tema de nuestro Proyecto.

Consideramos Tabla Externa a aquella que se encuentra dentro del Proyecto en el que nos encontramos trabajando.

* JOIN (UNION)

El proceso comienza abriendo las dos Tabla que queremos unir.

🍭 Attri	butes of 1	'heme16 🗕	🍭 Attri	butes of T	'heme15	. 🗆 🗵	
Shape	ID	altura		Shape	ID -	CO2	
Point	1		10 🔺	Point	1		250 🔺
Point	2		5	Point	2		124
Point	3		12 🖵	Point	3		441 🖵
•			<u>ار</u>	•			•

Seleccionaremos entonces la "Tabla Fuente", aquella de la que se va a extraer la información y activaremos el campo de esta Tabla que se va a utilizar como campo común (ID)

🍭 Attri	butes of T	'heme16 💶 🗖	🍳 Attributes of Theme15 💶 🗙				
Shape	/D	altura		Shape	ID -	C02	
Point	1	10		Point	1		250 🔺
Point	2	5		Point	2		124
Point	3	12	Ţ	Point	3		441 🖵
•			F	•			•

Seleccionar seguidamente la Tabla Destino y activaremos el campo de esta tabla que va a actuar como campo común en la transferencia. No tiene porque tener el mismo nombre que el de la Tabla Fuente pero si es necesario que tengan el mismo Tipo de Datos. (Entero, carácter...)

🍭 Attri	butes of T	heme16 💶 🔲	🍭 Attri	butes of 1	heme15 💶 🗖	×	
Shape	ID	altura		Shape	ID	C02	
Point	1	10		Point	1	25	
Point	2	5		Point	2	12	4
Point	3	12	Ţ	Point	3	44	1) 🖵
•			P	•			Þ

A continuación realizaremos la unión de las tablas. Para ellos podremos optar entre:

- Seleccionar el icono de la barra de herramientas
- Pulsar la combinación de teclas CTRL. + J
- Seleccionar la opción del menú Table → JOIN

El resultado para el ejemplo expuesto sería el siguiente:

🍕 Attributes of Theme15.shp 📃 🗖							
Shape	ID -		altura				
Point	1	250	10				
Point	2	124	5				
Point	3	441	12	-			
•							

• LIMITACIONES

El proceso de unión de tablas puede ser ilimitado en cuanto al número de JOINS que realicemos siempre y cuando ninguna de las Tablas Fuente contenga ya un JOIN previo.

Si se diera esta circunstancia podremos actuar eliminando el JOIN existente mediante la opción *TABLE* -> *REMOVE ALL JOINS* para seguidamente realizar uno nuevo con la tabla externa de nuestro interés.

Si quisiéramos utilizar una Tabla con un JOIN como Tabla Fuente deberíamos de exportarla mediante la opción **FILE** \rightarrow **EXPORT** para añadirla, con posterioridad, nuevamente al proyecto o convertir el Tema en cuestión a un nuevo Shapefile.

55

• HECHOS A CONSIDERAR

Si atendemos brevemente a la relación que un JOIN conlleva entre los registros de las dos tablas que son unidas deberemos de atender a cinco situaciones diferenciadas.

a) En la Tabla Fuente hay dos o más registros del campo común con un valor similar al de uno de los registros de l campo común de la Tabla receptora. En esta ocasión el sistema incorporará exclusivamente el primero de los registros de la Tabla Fuente cuyo valor del campo común coincida con el valor del campo común de la Tabla Destino perdiéndose información. (Campo común en negrita)

TABLA DESTINO TABLA	FUENTE
---------------------	--------

36	S	62		25	PEDRO	Α
25	S	2	•	36	JOSE	R
18	Ν	8		25	SUSAN	J
				18	LUIS	D

RESULTADO

36	S	62	36	JOSE	R
25	S	2	25	PEDRO	Α
18	Ν	8	18	LUIS	D

Solo Transfiere PEDRO y A por encontrarse antes ese registro. Únicamente es posible añadir uno de los registros de la Tabla Fuente a la Destino.

b) Puede darse la situación inversa en la que varios registros de la Tabla Destino tomen el mismo valor en el campo común que un único en la Tabla Fuente. En esta ocasión la función JOIN asignará a todos los registros de la Tabla Destino la misma información existente en el registro de la Tabla Fuente cuyo valor en el campo común sea coincidente.

1	TABL	A DE	STIN	TABL	A FUI	ENTE	
	48	Ν	2				
ĺ	25	S	6	←	48	MN	29
ĺ	36	N	4		25	PK	46
ĺ	25	R	6		36	LM	48
	~~	<i>,</i> , ,					

RESUL	ΓADO
-------	------

48	Ν	2	48	MN	29
25	S	6	25	PK	46
36	Ν	4	36	LM	48
25	R	6	25	PK	46

Una consecuencia clara de esta situación será la existencia de redundancias en la Tabla resultante de la unión.

c) La situación ideal para realizar un JOIN será aquella en la que la relación entre la Tabla Fuente y la Destino sea de1 → 1, es decir, que para cada registro de la Tabla Destino solo exista un registro en la Tabla Fuente que contengan el mismo valor en los campos comunes.

TABLA DESTINO

TABLA FUENTE

48	MN	2		48	125	А
25	PK	6	-	25	321	Н
36	LM	4		36	222	V

RESULTADO

48	MN	2	48	125	Α
25	PK	6	25	321	Н
36	LM	4	36	222	V

- d) Por último, si se diera la circunstancia de que existiera algún registro en la Tabla Fuente cuyo contenido en el campo común no dispusiera de un registro en la Tabla Destino, se ignorará la información que estuviera recogida en ese registro.
- e) Si la circunstancia fuera inversa, los campos añadidos a la estructura de la Tabla Destino quedarán vacíos.

* SPATIAL JOINS

En un "SPATIAL JOIN" se juntan dos tablas de atributos igual que con el JOIN anterior si bien en este tipo de JOIN ESPACIAL se empleará el campo "**shape**" como campo común entre las dos tablas.

En un JOIN de este tipo el sistema enlaza los atributos de las tablas a partir de la localización espacial de los objetos geográficos de cada Tema.

Existen diferentes tipos de SPATIAL JOINS dependiendo del tipo de objetos geográficos (puntos, líneas, polígonos) que haya en los temas cuyos atributos quieren ser unidos. Los más significativos son:

a) INSIDE SPATIAL JOIN

b) NEAREST SPATIAL JOIN

57

a) INSIDE SPATIAL JOIN

La transferencia de información entre las tablas se apoya en la condición de que los elementos del tema fuente (Tema de Polígonos con usos del suelo) tienen dentro unos puntos que representan las mediciones de dióxido de carbono (puntos).

View	em e15.shp em e14.shp		•		•			
🍭 Attribut <i>Shape</i>	tes of The	me14.shp <i>USO</i>	<u> ×</u>	🍭 Attri <i>Shape</i>	butes of T <i>10</i>	heme15.shp <i>CO2</i>		×
Polygon Polygon Polygon Polygon	1 2 3 4	residencial comercial comercial industrial		Point Point Point Point Point	1 2 3 4 5		250 124 441 124 352	•
٠				•				Þ

Después de un INSIDE SPATIAL JOIN apoyado en los campos shape el resultado es que la tabla del tema de puntos incorpora los atributos de los polígonos que contienen a cada uno de esos puntos.

🍳 Attributes of Theme15.shp							
Shape	ID -		ID	USO			
Point	1	250	1	residencial			
Point	2	124	3	comercial			
Point	3	441	2	comercial			
Point	4	124					
Point	5	352			•		
•					•		

b) NEAREST SPATIAL JOIN

Si aplicamos un SPATIAL JOIN entre dos temas de puntos (estaciones de contaminación y árboles) el enlace de los atributos se realizará a partir del criterio "distancia" entre un punto de un Tema (estaciones) y el inmediatamente más próximo del otro Tema (árboles). A partir de ese criterio se realiza la transferencia de atributos en un sentido u otro.

Imaginemos la siguiente situación con los dos temas de puntos mencionados.

🍭 Vie	w1				<u>-0×</u>
⊻ ⊺ ⊻ ⊺	hem e16.s hp hem e15.s hp ●			•	•
🍭 Att	ributes of '	Theme16.sh	· - 🗆	×	•
🍭 Att <i>Shape</i>	ributes of ' ///	Theme16.shj <i>altura</i>	• <mark>- 0</mark>	×	• •
🔍 Att <i>Shape</i> Point	ributes of ⁻ <i>ID</i> 1	Theme16.shp <i>altura</i>	– – – – – – – – – –	×	• •
🔍 Att <i>Shape</i> Point Point	ributes of ' //2 1 2	Theme16.shp altura	10 5	×	
Att <i>Shape</i> Point Point Point	ributes of ' /// 1 2 3	Theme16.shp altura	10 5 12	×	• Attributes of Theme15.s
Att <i>Shape</i> Point Point Point Point	ributes of ⁷ /// 1 2 3 4	Theme16.shp altura	10 5 12 6	×	Attributes of Theme15.s Shape ID CO2
Att Shape Point Point Point Point Point	ributes of 7 1 2 3 4 5	Theme16.shp altura	10 5 12 6 2	×	Attributes of Theme15.s Attributes of Theme15.s Shape 10 C02 Point 1 250
Att Shape Point Point Point Point Point Point	ributes of 7 <u>1</u> 2 3 4 5 6	Theme16.shj <i>altura</i>	10 5 12 6 2 4	×	Attributes of Theme15.s Shape ID CO2 Point 1 250 Point 2 124
Att Shape Point Point Point Point Point Point Point	ributes of 7	Theme16.shj <i>altura</i>	10 5 12 6 2 4 20	×	Attributes of Theme15.s X Shape 10 C02 Point 1 250 Point 2 124 Point 3 441
Att Shape Point Point Point Point Point Point Point Point	ributes of 7	Theme16.shj <i>altura</i>	10 5 12 6 2 4 20 7	×	Attributes of Theme15.s Image: Color Shape ID CO2 Point 1 250 Point 2 124 Point 3 441
Att Shape Point Point Point Point Point Point Point Point Point Point Point	ributes of 7	Theme16.shj altua	10 5 12 6 2 4 20 7 12	< N	Attributes of Theme15.s X Shape 10 CO2 Point 1 250 Point 2 124 Point 3 441

Después de aplicar el SPATIAL JOIN obtendremos una tabla como la que se muestra a continuación.

🍳 Attributes of Theme15.shp 📃 📕							
Shape	ID	C02	Distance	ID -	altura		
Point	1	250	0.085	3	12 🔺		
Point	2	124	0.148	5	2		
Point	3	441	0.197	8	7 🖵		
•					<u>حا</u>		

El resultado del NEAREST SPATIAL JOIN es que cada estación de contaminación recibe los atributos del punto más cercano en el Tema de árboles ("*altura*" del árbol más próximo) incorporando el dato a su propia tabla.

Además, el sistema indicará, de forma automática, la distancia "*distance*" a la que se encuentra ese árbol de la estación más cercana en las unidades propias de la Vista.

59
✤ LINK (ENLACE)

Para poder comprender en profundidad la función LINK, al igual que la función JOIN, es necesario conocer cómo se crea el Diseño de una Base de Datos fundamentada en el modelo conceptual Entidad - Relación.

De forma sencilla, a función LINK trata de dar respuesta a una de las situaciones mencionadas con anterioridad cuando para un registro de la Tabla Principal (Receptora) (Tabla en la que se inicia la relación) existen varios registros en la Tabla Subordinada (Tabla Fuente).

Mediante esta función será posible visualizar los registros de la Tabla Subordinada que se hayan relacionados con cada uno de los registros de la Tabla Principal. En esta ocasión no hay transferencia de información entre las tablas sino que simplemente se da un enlace entre las mismas.



Una vez establecido el LINK entre las dos tablas podremos comprobar cómo ante la selección de un registro de la Tabla Principal son seleccionados aquellos de la Tabla Subordinada cuyo valor en el campo común es similar. En esta ocasión el campo común es "regiones".

🍭 Attribut 🗕 🗆 🗡			🍭 Att	ribute	es of Them	🗆	×
Shape	<u>region</u>		Shape	ID	edad	regiones	
Polygon	а		Point	1	234	а	
Polygon	Ь		Point	2	125	а	
Polygon	с		Point	3	33	Ь	
Polygon	d		Point	4	456	a	
		▣	Point	5	126	Ь	≣
4		\mathbf{F}	•				▶

LAS FUNCIONES

BASICAS DE

ANALISIS

EN UN S.I.G.

6 - LAS FUNCIONES DE ANALISIS EN UN S.I.G.

A lo largo de este capítulo se muestran cuáles son las principales <u>funciones de análisis</u> habituales en un SIG y cómo se aplican en casos concretos bajo el software de Arcview. Se establece una primera diferenciación entre las Funciones Comunes (Selección, Consulta), y las <u>Funciones Básicas de Análisis Espacial</u> (Geometría, Topología) fundamentadas en las propiedades geométricas y topológicas de los objetos geográficos en el espacio quedando las <u>Funciones Avanzadas de Análisis Espacial</u> (Buffers, Overlays...) para su tratamiento en el apartado de cómo crear un Proyecto SIG.

En múltiples ocasiones es necesario trabajar con un subconjunto de los elementos presentes en un mapa. Es aquí donde las Funciones de Selección juegan un papel fundamental dentro del SIG.

Cuando esa selección de elementos quiere ser llevada a cabo considerando varios criterios que han de cumplir los objetos geográficos y además el numero de elementos con el que estamos trabajando es muy elevado recurrimos a las Funciones de Consulta (QUERY) con la intención de que el sistema nos proporcione una respuesta espacial y temática. Para ello será necesario construir una sentencia o frase (SQL) mediante la que informar al sistema de los requisitos que deben de cumplir los objetos geográficos a seleccionar. La componente temática del SIG incorporará Funciones para la creación de Campos Derivados a partir de los datos ya presentes en las tablas así como Funciones de Síntesis y Resumen (SUMARIZE) de a información temática.

En ocasiones es necesario conocer qué elementos geográficos se encuentran a una cierta distancia de otras entidades geográficas o si un elemento se haya incluido en otro. En este sentido, también tiene un especial interés identificar situaciones en las que dos entidades geográficas se cruzan, o por el contrario, son adyacentes. Para ello deberemos de apoyarnos en ciertas Funciones de Análisis Espacial Básicas (SELECT BY THEME) que nos permitirán, a partir de las propiedades geométricas y/o topológicas de los objetos geográficos, poder obtener respuestas espaciales.

Estas y otras propiedades geométricas y topológicas son recogidas y almacenadas en las tablas de algunos SIG. Los programadores de estos sistemas han sido capaces de elaborar herramientas de consulta que den respuestas a este tipo de preguntas de localización relativa de una entidad gráfica con respecto a otras.

Las propiedades geométricas y topológicas de los elementos geográficos (proximidad, adyacencia, inclusión...) nos permiten realizar este tipo de análisis espacial. Estamos hablando en esta ocasión de funciones de análisis espacial simples pero de una gran utilidad dada su fácil aplicación a problemas geográficos concretos tal y como veremos a lo largo de los diferentes ejercicios de este cuaderno.

Podremos estudiar la localización de unas entidades geográficas con respecto a otras tanto si se encuentran en el mismo tema como si se encuentran en dos temas diferentes. Las funciones de análisis espacial de este tipo han sido implementadas en Arcview mediante la opción "<u>Select by theme</u>".

El desarrollo de <u>los ejercicios propuestos</u> a continuación facilitará el acceso al conocimiento de las funciones de selección y consulta características de las herramienta SIG y pondrá en valor la idea del análisis espacial como técnica especialmente válida en la toma de decisiones.

En esta ocasión los análisis espaciales se encontrarán fundamentados conceptualmente en las propiedades geométricas y las relaciones topológicas existentes entre las entidades cartográficas (features) que representan los elementos del territorio en el SIG.

NOTA: El material empleado para la realización de los ejercicios se encuentra disponible en el soporte electrónico adjuntado a el libro. Cuando insertes el CD en tu PC se producirá una copia de las carpetas VERTEDERO EA1 EA2 EA3 EA4 directamente al disco C:\ de tu PC. Asegurate de no tener ninguna carpeta con estos nombres en tu disco duro C:\. Podrás arrancar cada ejercicio mediante un doble click sobre el archivo .**apr** que hay en cada una de ellas. Para poder ver el contenido de los proyectos deberás de tener instalado el software Arcview 3.2 en tu máquina. Si tuvieras algún problema siempre podrás copiar de forma manual las carpetas mencionadas a tu PC.

Los ejercicios planteados en el apartado que aquí comienza tratan de servir de ejemplo a la hora de mostrar cómo estas funciones pueden ser aplicadas para la resolución de múltiples problemas geográficos.

Estos ejercicios permiten comprender la forma en la que el usuario debe emplear estas técnicas informáticas disfrazadas de funciones dentro del entorno informático (en este caso Arcview 3.2) para obtener los resultados buscados. A continuación se presentan 5 ejercicios, el último de ellos teórico, que inciden en las posibilidades que las propiedades geométricas y fundamentalmente las topológicas otorgan al análisis espacial apoyado en los SIG.

1 - Encontrando entidades puntuales con respecto a otras entidades puntuales.

- 2 Encontrando elementos puntuales a partir de entidades graficas lineales.
- 3 Propiedades espaciales entre entidades lineales (intersección)
- 4 La propiedad espacial de la inclusión (containment)
- 5 Ejercicio Teórico

EJERCICIO 1 - ENCONTRANDO ENTIDADES PUNTUALES CON RESPECTO A OTRAS ENTIDADES PUNTUALES

✤ <u>Planteamiento del ejercicio</u>

Supongamos que tenemos que crear dos temas de Arcview en los que se represente la posición de los distintos *Centros* de Salud de una ciudad y de las Farmacias que dan servicio a la población que habita en ella.

En los últimos años la localización de este tipo de establecimientos ha experimentado un comportamiento particular. Dada la circunstancia de la necesidad de una receta para adquirir el medicamento se ha comenzado a creer que el lugar idóneo para emplazar un servicio de este tipo viene dado por su proximidad a los centros asistenciales (ambulatorios, hospitales...) mas que por tener una distribución espacial homogénea apoyada bajo el criterio poblacional.

Sin embargo, existe una postura contraria que defiende la necesidad de dotar a cada barrio de una farmacia, incrementándose el número de establecimientos de acuerdo a su población.

Este otro punto de vista se apoya en el hecho de que las farmacias comercializan otros productos y prestan servicios (toma de tensión, control de peso...) de primera necesidad que no precisan de receta médica lo que fortalecen la idea de ubicarse cerca del consumidor.

Queremos comprobar, mediante el empleo de Arcview, en que grado se cumplen estas teorías generales de localización.

✤ Carga de Información

Para ello hemos decidido, en primer lugar, abrir un "*Nuevo Proyecto*" y una "*Nueva Vista*". Accederemos a las Propiedades de la Vista "*View Properties*" con el fin de especificar en la misma que las Unidades del Mapa (*Map Units*) y las Unidades de Distancia (*Distance Units*) sean metros. Aprovecharemos para denominar la vista con el nombre SALUTE.

A continuación vamos a crear dos "Temas de Eventos" en Arcview a partir de la información que se recoge en el ANEXO I.

El primero de ellos, denominado *C*ENTROS, mostrará, mediante pares de coordenadas, los centros asistenciales existentes en la hipotética ciudad. Existe un total de 8 puntos o centros asistenciales.

De igual modo, crearemos un segundo Tema de Eventos, FARMA, a partir de la información del ANEXO. El resultado será un mapa de puntos representando las distintas farmacias (hasta un total de 15) en las que se adquiere la medicación prescrita por los doctores.

Para crear los <u>Tema de Eventos</u> necesitamos disponer de la localización geográfica (pares de coordenadas XY) de cada centro y de cada farmacia registrada en dos archivos de texto diferenciados similares al que se expone debajo.

📕 CENTI	ROS - Bl.	🗆	X
Archivo	Edición	Formato	
Ver Ayu	uda		
436000	,46220	000	
438500	,46248	300	
439000	,46213	350	
439580	,46208	300	
435050	,46237	750	
437000	,46201	L00	
436250	,46248	300	
437500	,4622(000	
			-
		Þ	

A continuación, apoyándonos en esos archivos de texto, crearemos los Temas de Eventos mediante los siguientes pasos:

- Selecciona el icono TABLES de la Ventana de Proyecto y pulsa el botón ADD.

- Incorpora los archivos de texto CENTROS.TXT y FARMA.TXT.

- Activa la ventana de la Vista y selecciona la opción Add Event Theme del menú View indicando el nombre del archivo txt a partir del cual quieres crear un Tema de Eventos y los valores que indican las coordenadas X de Y del primer punto.

Add Event Theme	×Q SALUTE	- 🗆 ×
	Centros.txt	
T LL Constron Int		
	•	
× field: 436000		
Y field: 4622000		
		·
		•
1	-	
OK Cancel		

Repite el proceso para crear un tema de puntos que localicen las farmacias.

El siguiente paso consiste en añadir a los dos *Temas* creados (CENTROS.TXT), (FARMA.TXT) <u>la información temática</u> presente en sus ANEXOS correspondientes.

Visualiza la tabla de las farmacias asociada al mapa. Para ello activa el tema "*Farma.txt*" mediante el icono que muestra el menú contextual "*Open Theme Table*".

Vamos a crear dos nuevos campos en la tabla asociada al tema *"Farma.txt*". Para poder incorporar dos nuevos campos a la tabla deberemos previamente activar la edición de la misma mediante *"Table \rightarrow Start Editing*". Una vez activada la edición será posible añadir dos nuevos campos mediante *"Edit \rightarrow Add Field"*.

El primero de ellos, denominado TITULAR, será de Texto (STRING) con una anchura de 20 y en el se escribirán los nombres de los licenciados responsables de las farmacias.

El segundo campo será numérico y tendrá como nombre NUM_TRA con el fin de almacenar el número de personas que trabajan en cada establecimiento habitualmente.

A continuación, rellenaremos los campos creados con la información que se muestra en el ANEXO I. Una vez cumplimentados todos los registros mediante la herramienta de edición de tablas "*Edit*" desactivaremos la posibilidad de editar por medio de "*Table* \rightarrow *Stop Editing*".

Realizaremos el mismo proceso de carga de la información temática para el Tema en el que se representan los CENTROS sanitarios antes de proceder al análisis espacial.

* Ejecución del análisis

En esta ocasión el análisis va a ser un análisis basado en la distancia y principalmente en la idea de proximidad

Queremos identificar aquellas farmacias que se encuentran a menos de 500 metros de un Centro Asistencial. Como la respuesta buscada son un subconjunto de las farmacias, activaremos el tema FARMA.SHP antes de aplicar "Theme \rightarrow Select by Theme".

Podemos desplegar el primer cuadro de dialogo con el fin de verificar las tres propiedades espaciales simples aplicables sobre dos temas de puntos. En nuestro caso nos interesa la opción de "Are within distance of" con un referente de 500 m.. Pulsa a continuación el botón NEW SET



Como puedes observar en la vista, solo una de las farmacias de la ciudad SALUTE se encuentra a menos de 500 m. de los hospitales o centros de atención sanitaria. Para obtener más información de la farmacia en cuestión deberás escoger la herramienta que actúa como identificadora "Identify" y pinchar sobre el punto seleccionado.

Se trata del establecimiento de Jorge Martín en el que trabajan habitualmente nueve personas. Esta farmacia se encuentra relativamente próxima al Centro de Planificación Familiar, centro con una población de referencia asignada de 1500 personas aproximadamente.

Aplica la misma función de análisis nuevamente solo que en esta ocasión la distancia o proximidad entre centros de salud y farmacias se amplíe hasta los 1500 metros. Observa como en este segundo supuesto hay solo dos farmacias que no son seleccionadas, es decir que se encuentran a una distancia superior al 1,5 Km, de algún centro de atención sanitaria.



Por último etiquetarás los centros de asistencia sanitaria por el campo POB_REF con el fin de tener una mayor idea del modelo de distribución espacial que tienen las farmacias con respecto a ellas. Lo podrás realizar de forma automática mediante la opción "Theme \rightarrow Autolabel".



Una vez tienes toda la información en la pantalla, si tuvieras que abrir dos nuevas farmacias en ese ámbito espacial. ¿Qué lugares te parecen los más apropiados? Justifica tus decisiones.

EJERCICIO 2 - ENCONTRANDO ELEMENTOS PUNTUALES A PARTIR DE ENTIDADES GRAFICAS LINEALES.

Planteamiento del ejercicio

Imagina que quieres comprar un establecimiento comercial, en este caso un restaurante, que cumpla una serie de requisitos (Superficie de 300 m² o superior) el personal contratado deberá ser inferior a 9 empleados dado que habitualmente el nuevo comprador se hace cargo del personal laboral fijo del negocio)

Dispones de la cartografía de una zona de tu Comunidad Autónoma con dos temas de Arcview:

a) carreteras principales en un tema de líneas.

b) bares-restaurantes de la zona.

El primero de ellos (a) ha sido actualizado recientemente por la Consejería de Transportes de la Comunidad Autónoma mientras que el Tema de los Restaurantes (b) lo has creado a partir de una base de datos de la Consejería de Turismo donde se recoge un listado de este tipo de establecimientos así como un inventario con las características que son de tu interés (superficie, número de empleados...). (ANEXOII)

Resultará importante que el restaurante se encuentre relativamente próximo a las carreteras principales de la zona dado que sabemos, por la experiencia acumulada de 20 años trabajando en ello, que la accesibilidad al restaurante tiene una clara relación con los beneficios del mismo.

Es por ello por lo que hemos decidido tratar de resolver el problema por medio de un Sistema de Información Geográfica, en este caso con Arcview.

Carga de Información

Crea un nuevo Proyecto en Arcview y carga en una Vista con unidades en metros los Temas *C*:\EA2\ Carrete.shp y Restaura.shp. Revisa el contenido de las Tablas de Atributos asociadas a los dos temas.



Al haber importado el tema Restaura.shp desde un editor como Cartalinx, apoyado en una estructura de datos Arco-Nodo, nos encontramos con el "problema / ventaja" de la existencia de dos tipos de entidades puntuales diferentes.

Por un lado, aquellos elementos puntuales que hacen la tarea de conectar los diferentes tramos de las carreteras (LINKED NODES) y, por otro, aquellos otros aislados que se ubican espacialmente en los lugares donde se encuentran los restaurantes (POINT).



En esta ocasión nuestro interés se centra en los elementos de este segundo tipo (POINT).

Dado que los atributos de estos restaurantes no fueron incorporados en el momento de edición de la cobertura nos vemos a obligados a incorporarlos ahora. Añade al tema Restaura.shp la información temática que tienes disponible en el ANEXO II del libro y que se encuentra recogida en el archivo Restaurantes.dbf. Para ello sigue los siguientes pasos:

- Carga, en primer lugar la base de datos Restaurantes.dbf en el proyecto de Arcview que tienes abierto mediante el icono de Tables y el botón ADD

🍭 restauran	tes.dbf		- 🗆 ×	
Nodo_id	Super	Num_emp		
43	130	5	▲	
44	250	8		
45	540	12		
46	680	10		/ • • 🖌
47	130	6		
48	240	8		
49	120	2		ו
50	880	7		
51	560	5		
52	800	15		
53	240	6		
	י שריי	1 / 1		
		_		

- Visualiza también la Tabla de Atributos de Restaura.shp

- Selecciona el campo <u>Node Id de la Tabla Restaurantes.dbf</u> (Tabla Emisora) y seguidamente, con la tecla de Mayúsculas pulsada selecciona el campo <u>NodeId de la Tabla de Atributos de Restaura.shp</u> (Tabla Receptora).

🍭 restaura	ntes.dbf	-		🍭 Attribu	tes of Restaura.sh	×
Nodo_id	Super	Num_emp		Shape	Nodeid	Noo
43	130	5		Point	1.000000	LINKED 📥
44	250	8		Point	2.000000	LINKED I
45	540	12		Point	3.000000	LINKED I
46	680	10		Point	4.000000	LINKED 🦳
47	130	6		Point	5.000000	LINKED I
48	240	8		Point	6.000000	LINKED I
49	120	2		Point	7.000000	LINKED I
50	880	7		Point	8.000000	LINKED I
51	560	5		Point	9.000000	LINKED I
52	800	15		Point	10.000000	LINKED I
53	240	6		Point	11.000000	LINKED I
•	250	4.F	¥.	 ▼	10,000000	

- Selecciona la opción Tables --> JOIN (CTRL + J) y observa como se ha trasladado la información de la taba emisora a la de atributos del Tema a partir de la relación existente entre los campos comunes Node_ID.

• Ejecución del análisis

En primer lugar, <u>deberemos comenzar seleccionando los elementos</u> <u>lineales</u> (carreteras) que consideramos que tienen un mayor tráfico de vehículos con el fin de plantear la búsqueda sólo a partir de esos tramos. Parece lógico suponer que son las carreteras nacionales (N61, N23) las que tienen mayores densidades de tráfico.

Considera que una entidad gráfica puede representar tanto un tramo (un kilómetro) de carretera como toda la carretera dependiendo de cómo se haya creado la cobertura en el momento de su edición.

Para realizar la selección de las carreteras podrás emplear:

- una consulta sobre la base de datos (tablas) en las que se encuentran registrados todos los tramos.
- la herramienta "Select Feature" en combinación con la tecla de Mayúsculas y realizar una selección manual.

En este caso vamos a emplear el campo TIPO de la Tabla de Atributos de <u>Carrete.shp</u> con el fin de seleccionar aquellos tramos que pertenecen a la N61.

Una vez activado el tema de las carreteras, selecciona el icono que viene representado por un martillo y una interrogación "QUERY BUILDER", y edita la expresión [tipo] = "N61"

Fields Values [Leftpoly] = [Rightpoly] > [Length] > [Numericuse] < [Textuserid] () [Tipo] Values () Values	🍳 Carrete.shp		<u>_ 0 ×</u>
Add To Set	Fields [Leftpoly] [Rightpoly] [Length] [Numericuse] [Textuserid] [Tipo] [Tipo] [[Tipo] = "N61"]	= <> and > >= or < <= not ()	Values "L345" ▲ "L45" ▲ "N23" ▼ Workstown ▼ ✓ Update Values ▲ New Set ▲ Add To Set Select From Set Select From Set

Obtendrás un resultado como el siguiente:



Añade a la selección realizada los tramos de carretera adscritos a la N23 mediante una expresión similar y el botón "ADD TO SET".

🍭 Attributes of Carret	e.shp		<u>_ 🗆 ×</u>
Fields [Leftpoly] ▲ [Rightpoly] [Length] [Numericuse] [Textuserid] [Tipo] ▼	= <> and > >= or < <= not ()	Values "L345" "L45" "L88" "N23" "N61" ✓ Update Values	
([Tipo] = " "N23" ")		Nev Add Select	v Set To Set From Set

Comprueba como se añaden a la selección los tramos de carretera que pertenecen a la N23.



A continuación haremos la selección de los restaurantes que cumplen los requisitos exigidos por el comprador. Para ello procederemos a realizar diversas consultas que nos permitan seleccionar, <u>dentro de los nodos</u> <u>calificados como POINT</u>, aquellos cuya <u>SUP_M2 sea mayor o igual a 300</u> y además el número de <u>empleados habituales se encuentre por debajo de 9</u>.

La herramienta que emplearemos, igual que antes, será el constructor de preguntas "QUERY BUILDER" una vez hayamos verificado que el tema activo es el de puntos.

a) Resulta posible plantear los criterios por medio de una única consulta...

([Nodetype] = "POINT") and ([Super] >= 300) and ([Num_emp] < 9)

NEW SET

b) ... o hacerlo mediante consultas sucesivas añadidas.

Primera consulta

([Nodetype] = "POINT") NEW SET

Segunda consulta

([SUPER] >= 300) SELECT FROM SET

Tercera consulta

([NUM_EMP] < 9) SELECT FROM SET El resultado en ambos casos será de 8 restaurantes seleccionados que cumplen los requisitos necesarios en cuanto a superficie y personal.



Sin embargo todavía nos queda por considerar un requisito espacial, en concreto la PROXIMIDAD a las vías de transporte nacionales como criterio fundamental.

Es aquí, una vez identificados los elementos de interés en los dos temas del proyecto, donde podemos considerar que comenzamos con la fase de análisis espacial propiamente dicha. Para ello seleccionaremos la opción "Select by Theme" del menú "Theme" de Arcview.

Dado que la respuesta buscada son restaurantes que cumplan los requisitos expuestos anteriormente mantendremos como "Tema Activo" el de Restaura.shp mientras que el "Tema de Referencia" serán los Tramos de Carretera seleccionados.

Las relaciones espaciales existentes entre elementos puntuales, lineales o entre ellos pueden ser las son las siguientes:

Elementos que están completamente dentro... (ARE COMPLETELY WITHIN) Elementos que contienen por entero... (COMPLETELY CONTAIN) Elementos que tienen su centro en... (HAVE THEIR CENTER IN) Elementos que contienen el centro de... (CONTAIN THE CENTER OF) Elementos que interseccionan... (INTERSECT) Elementos que están dentro de una distancia de... (ARE WITHIN DISTANCE OF) Observa como el listado de propiedades espaciales es mayor que en el ejercicio anterior. No debemos olvidar que las propiedades espaciales dependen del tipo de entidad gráfica con la que trabajemos. En esta ocasión disponemos de un tema de puntos y de otro de líneas mientras que en el ejercicio previo solo existían entidades puntuales.

En nuestro caso nos interesa considerar aquellos elementos puntuales ya seleccionados que, además, están a menos de 10 Km de alguno de las carreteras nacionales. Por ello, con el tema Restaura.shp activo, seleccionaremos en el cuadro de dialogo "Theme ---> "Select by Theme"

En la primera línea \rightarrow "Area within distance of" 10000 En la segunda línea \rightarrow El tema de carreteras (*Carrete.shp*)

🍳 Select By Theme	×
Select features of active themes that	
Are Within Distance Of	New Set
the selected features of	Add to Set
Carrete.shp 💌	Select from Set
Selection distance:	
10000	m Cancel

En síntesis, la petición que le hacemos al sistema es que nos indique cuales son, dentro de los restaurantes ya seleccionados, los que están a una distancia inferior a 10 KM de los tramos que se encuentran seleccionados del Tema Carreteras.

En nuestro caso, aplicaremos el botón "SELECT FROM SET" dado que queremos obtener un subconjunto de los restaurantes que ya se hayan seleccionados por otros criterios con anterioridad.

La siguiente Tabla muestra las características de los restaurantes seleccionados. Apóyate para comprobar tu resultado en la herramienta "Identify" de Arcview.

NODEID	Superficie	Empleados
73	680	8
56	421	8
62	365	8

El resultado obtenido arroja una respuesta de tres restaurantes que cumplen todas las condiciones. En los tres se da la circunstancia de que trabajan ocho empleados y tienen unas superficies entre 421 y 680 m².

Si este resultado pareciera excesivamente estricto dado que esta muy cerca de los límites solicitados, podríamos ajustar nuevamente los criterios disminuyendo la superficie del restaurante a favor de tener que asumir un menor numero de empleados con su compra.

El síntesis, los mecanismos de selección de Arcview funcionan del siguiente modo:

NEW SET

Seleccionara los registros del Tema Restaurantes que cumplen las condiciones indicadas. Si existía algún Punto seleccionado con anterioridad en ese Tema dejará de estarlo salvo que cumpla la condición impuesta.

ADD TO SET

En este segundo caso se seleccionarán los Puntos que cumplan la condición pero además se mantendrán aquellos Puntos del Tema que ya estaban seleccionados (si los hubiera) con anterioridad a la aplicación de esta última función. Se añaden los elementos que cumplen los requisitos a los que existieran seleccionados con anterioridad.

SELECT FROM SET

En esta ocasión realizaremos una selección dentro de otra ya existente. La condición exigida solo se aplicará sobre aquellos puntos que ya estuvieran seleccionados en el tema con anterioridad. Si no hubiera ningún Punto seleccionado con anterioridad la respuesta será nula dado que el conjunto del cual se pretende extraer los elementos gráficos que cumplen la condición se encuentra vacío.

No se debe de confundir esta situación o respuesta con la situación en la que ninguno de los registro del tema de puntos cumple la condición.

EJERCICIO 3 - PROPIEDADES ESPACIALES ENTRE ENTIDADES LINEALES (INTERSECCION)

Planteamiento del ejercicio

Recientemente se ha publicado un Informe elaborado por una Comisión de Expertos en materia de accidentes en carreteras alemanas en el que se llega a la conclusión de que el mayor número de accidentes suelen producirse en aquellos lugares en los que el conductor abandona una vía de alta velocidad para incorporarse a otras carreteras de rango inferior (carreteras nacionales, locales...).

La explicación dada a este hecho es la siguiente. Tras la conducción por una vía de alta velocidad durante cierto tiempo, el conductor se habitúa a circular a una velocidad elevada, perdiendo conciencia de ello con el paso de los kilómetros.

Cuando se abandonan este tipo de vías (autopistas, autovías) se mantiene, durante cierto tiempo, la dinámica de conducción propia de la Autovía o Autopista elevando su probabilidad de tener un accidente dadas las peores condiciones de trazado y de firme de las nuevas vías locales.

Ante este Informe, hemos decidido confirmar su validez con la realidad española mediante una serie de datos de los que disponemos en nuestras oficinas referentes a carreteras locales y las autovías donde se tiene registrado el número de accidentes durante los últimos 5 años.

Carga de Información

En primer lugar, abriremos el archivo ae3.apr ubicado en la carpeta *C*:\EA3. en la donde podremos observar los dos temas.



El primero de los temas es de líneas (*Caloca.shp*) y recoge el trazado cartográfico de las diferentes carreteras locales, e información referente a:

- el estado de conservación del firme (ec_firme) en cada tramo

Firme en mal estado de conservación = 1 Firme con estado de conservación regular = 2 Firme en buen estado de conservación = 3

- información referente al número de accidentes (num_acci) que ha habido en cada uno de los tramos

El segundo tema (Autovi.shp) se encuentra formado por líneas que representan las vías de alta velocidad. En este caso conocemos:

- el nombre (nombre) de cada vía en cuestión (A5, A12, A23)
- los tramos (tramo) en que se divide cada una de ellas numerados secuencialmente.

• Ejecución del Análisis

Según las Conclusiones Generales del Informe de la Comisión de Expertos, el mayor número de accidente se debería de haber producido en los primeros tramos de las vías locales y comarcales, una vez que los conductores abandonan las vías de alta velocidad.

Si trasladamos este hecho a la lógica de las propiedades espaciales estamos hablando de la necesidad de identificar <u>aquellos tramos de carreteras</u> <u>locales que conectan con las autovías</u>. Supongamos que siempre que hay un cruce de una carretera local y una vía rápida existe la posibilidad de abandonar esta última. De esta manera, cada intersección de una autovía con una carretera local o comarcal es un lugar de riesgo elevado de accidente.

 Identifiquemos en primer término aquellos tramos de carreteras locales que dan salida a las vías rápidas. Para ello nos apoyaremos en la opción

Theme \rightarrow Select by Theme del menú de Arcview.

Dado que tratamos de identificar los tramos de carreteras locales que dan salida a las vías rápidas tendremos activado el tema CALOCA.SHP antes de aplicar la función "*Select by Theme*".

Será entonces cuando seleccionaremos los elementos del tema activo que INTERSECCIONAN con los elementos del tema Autovi.shp definiendo una nueva selección mediante el botón NEW SET

🍳 Select By Theme	×
Select features of active themes that	
Intersect	New Set
the selected features of	Add to Set
Autovi.shp	Select from Set
	Cancel

 Una vez realizada la consulta espacial a partir de la propiedad INTERSECCION abriremos la tabla donde se encuentran los registros seleccionados.

Situaremos todos ellos en la parte superior de la misma mediante el icono

"Promote".

En este momento podemos ver seleccionados los distintos tramos de carreteras locales en los que, según el estudio del Comité de Expertos, las posibilidades de tener un accidente son más elevadas.

 Trataremos de verificar este hecho de un modo cuantitativo. Para ello seleccionaremos el campo ec_firme

A continuación, sin desactivar los registros seleccionados, activaremos el campo ec_firme de tal forma que su encabezamiento tome una tonalidad distinta.

El hecho de tener este campo activado nos va a servir para estimar el número de accidente que ha habido en los tramos de carreteras locales que conectan con grandes vías (registros seleccionados) en función del estado de conservación del firme de esos tramos.

Para ello debemos pulsar el botón con el símbolo de un sumatorio



para acceder al siguiente cuadro de diálogo donde crear "TABLA RESUMEN".

🍭 Summary T	able Definition			×
Save As	c:\eaview\sum4	.dbf		ОК
Field: Num_acci Summarize by:	×	Add] Delete	Sum_Num_acci	
Sum	×			×

Una vez en él, indicaremos el campo con el que queremos operar (num_acci) y a continuación la operación que deseamos aplicar a los valores que se encuentren en ese campo. En este caso estamos pidiendo exclusivamente la suma (SUM) de esos valores.

Esta petición afectará solamente a los registros que se encuentran seleccionados en la tabla y además la suma se realizará de forma independiente para cada una de los diferentes estados de conservación del firme (ec_firme) que puedan existir. Es decir, en este caso se realizarán tres sumatorios en paralelo indicando cada una de ellas cuantos accidentes se produjeron por cada tipo de firme:

- en los tramos de carreteras locales, comarcales que interseccionan grandes vías y que tienen un firme con un <u>estado de conservación malo</u>

- en los tramos de carreteras locales, comarcales que interseccionan grandes vías y que tienen un firme con un <u>estado de conservación</u> regular

- en los tramos de carreteras locales, comarcales que interseccionan grandes vías y que tienen un firme con un <u>estado de conservación</u> <u>bueno</u>.

Verifica con la siguiente Tabla con el resultado de la consulta.

<u>IRAMOS QUE</u>	INTERSECCIONAN CON	<u>VIAS RAPIDAS</u>

EC_FIRME	NUM_ TRAMOS	ACCIDENTES
1	11	38
2	18	27
3	7	16

Hasta ahora sabemos cuantos accidentes se han producido en las carreteras locales que dan salida a las autovías y autopistas (38 + 27 + 16 = 81).

Este número no nos permite afirmar con claridad que el Informe del Comité de Expertos sea cierto ya que desconocemos el total de accidentes que ha tenido lugar en otros tramos de nuestra red de carreteras que no interseccionan con las grandes vías de circulación.

Por lo tanto, parece interesante saber cuantos accidentes se han producido en los tramos de carreteras secundarias que no dan acceso directo a las grandes pistas. Para ello, volveremos a la Tabla de Atributos de Caloca.shp con la idea de <u>Invertir la Selección</u> de los registros.

(switch selection)



Los registros seleccionados pasan a ser los que se encontraban desactivados, de tal modo que podremos solicitar una nueva "TABLA RESUMEN" de la nueva selección manteniendo activado el campo EC_FIRME.

Verifica tus resultados con la siguiente Tabla.

TRAMOS QUE NO INTERSECCIONAN CON VIAS RAPIDAS

EC_FIRME	NUM_ TRAMOS	ACCIDENTES
1	23	36
2	32	55
3	19	48

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Compara los resultados de las dos tablas e interprétalos de acuerdo a la idea inicial de la Comisión de Expertos. Crea tu propia explicación de la accidentalidad apoyada en los resultados.

EJERCICIO 4 - LA PROPIEDAD ESPACIAL DE LA INCLUSION (CONTAINMENT)

Introducción Teórica

Una de las principales propiedades topológicas que con mayor medida se aplica es la INCLUSION. En muchas ocasiones resulta imprescindible saber si un elemento geográfico se encuentra dentro de un área o fuera de ella. Al igual que las demás propiedades topológicas, la propiedad de la inclusión, no varía con el cambio de escala ni con la rotación o una traslación del mapa.

Está propiedad afecta a los tres tipos de elementos gráficos de Arcview si bien será necesaria la existencia de un tema poligonal que sirva de continente para el resto de elementos gráficos. El "tema continente" podrá contener elementos del mismo tipo o de otro diferentes (líneas, puntos, o también polígonos).

El empleo de esta propiedad espacial posibilita la resolución de múltiples problemas geográficos referentes a la presencia-ausencia de entidades geográficas concretas (equipamientos, postes de alta tensión, vía de comunicación...) dentro de un territorio específico.

Al igual que en los ejercicios anteriores, lo que se plantea a continuación consiste en hacer uso de esta propiedad espacial para resolver un problema geográfico concreto.

Para ello nos apoyaremos en la función "Select Theme by Theme" siendo conscientes de:

- La selección adecuada del Tema Activo antes al aplicar las funciones.
- La secuencia con que se aplican las funciones

Un claro ejemplo de ello lo encontramos con las siguientes variantes de la propiedad espacial de la INCLUSION. Las cuatro funciones que se muestran a continuación matizan el grado y la forma en que un elemento, o parte de él, está contenido en otro.

Los dos primeros inciden en el hecho de que la inclusión sea plena, es decir, que la totalidad de un elemento esté dentro del otro. En ambos supuestos la función seleccionada afecta directamente a los elementos del tema activo siendo éste, en el primero caso el tema de puntos y en el segundo

el de polígonos. La propiedad espacial sufre matices en el momento de su expresión en función del elemento desde el que se observa.

En el primer caso (ARE COMPLETELY WITHIN) los puntos amarillos tienen la propiedad de encontrarse dentro de una de las áreas definidas por los polígonos.

En el segundo caso (COMPLETELY CONTAIN) el tema activo es el de polígonos y son éstos los que tienen capacidad para contener o no los elementos puntuales apareciendo seleccionados solo aquellos polígonos que contienen algún elemento puntual en su interior.



ARE COMPLETELY WITHIN

COMPLETELY CONTAIN



El tercer y cuarto supuesto se diferencia de los dos anteriores en que aluden a <u>una parte concreta del elemento gráfico</u> (EL CENTRO) y se aplica la condición de inclusión exclusivamente sobre esa parte y no sobre todo el objeto.

De este modo, en el tercer caso, se puede comprobar como casi todas las líneas tienen su centro dentro de alguno de los polígonos. Es por ello, por lo que todas aparecen seleccionadas en color amarillo mientras que en el cuarto caso la selección muestra exclusivamente aquellos polígonos que tienen en su interior algún punto central de las diferentes líneas.



HAVE THEIR CENTER IN

CONTAIN THE CENTER OF



Planteamiento del ejercicio

Recientemente se ha descubierto un poblado romano con más de 2200 años de antigüedad. Los restos arquitectónicos y arqueológicos son innumerables. La UNESCO ha decidido declarar la zona Patrimonio Histórico de la Humanidad pero para poder justificar una declaración de este tipo precisa conocer, de forma detallada, los distintos elementos encontrados, su ubicación y características y su estado de conservación.

La universidad encargada de realizar los diferentes estudios de catalogación ha pensado crear una base de datos en la que todos los elementos del poblado queden localizados en el espacio mediante planos y mapas. Es por ello por lo que se ha planteado el empleo de un SIG para el almacenamiento y la gestión de los recursos culturales e históricos hallados. En este sentido se ha organizado la información en tres temas de Arcview del siguiente modo:

• Tema UNIDADES de ESTUDIO (Ue.SHP)

Se trata de un tema de polígonos que responde a la necesidad de dividir el territorio donde se ubican los restos en unidades básicas de análisis. Cada unidad se denominará secuencialmente de acuerdo a cómo aparece en los registros de la tabla asociada al tema en el campo denominado zona.

Se ha entendido que la Unidades de Estudio solo se puede definir cuando la presencia de elementos arquitectónicos, históricos, culturales... es realmente significativa, existiendo ámbitos donde, a pesar de encontrarse restos, no se han considerado como Unidades de Estudio.

Tema BAÑOS PUBLICOS (Baños.shp)

Es conocida la afición de los romanos por los baños termales recogiéndose este hecho en el presente tema en el que se encuentran localizadas, mediante elementos puntuales, las diferentes casas termales del poblado. El identificador de cada terma en el tema Baños.shp viene dado por el campo Numericuse.

• Tema MUROS (Muros.shp)

Sabemos además, gracias a estudios previos que en cada punto central de cada tramo de las murallas era habitual escribir un texto haciendo referencia a las costumbres y hábitos de los ciudadanos del lugar y describiendo eventos significativos dentro de la propia historia de la ciudad. Se tratan de piedras esculpidas en bajo relieve con gran valor histórico-documental.

Afortunadamente los muros encontrados se encuentran intactos en su totalidad, constituyéndose los lugares centrales de estos muros en el principal atractivo científico y turístico del conjunto histórico. Resultará especialmente interesante constatar en qué Unidades de Estudio se encuentran estas escrituras en piedra, con el fin de preservarlas de forma especial.

Cada muro se encuentra identificado con un número en el campo ID de la Tabla de Atributos del Tema.



Una vez localizados los elementos en el espacio, se ha realizado un inventario de los mismos a partir de diferentes <u>fichas de campo</u>. En la primera se han recogido las dimensiones de los muros (altura y grosor) mientras que en la segunda se ha almacenado información referente al número de personas (capacidad) que se podía atender en cada terma y el estrato social (categoría) a la que daban servicio (ANEXO III).

✤ Carga de Información

Haz doble click sobre el archivo ae4.apr situado en la carpeta *C*:\EA4\ de tu PC o, si lo prefieres, abre un nuevo proyecto en Arcview y carga los tres temas mencionados en una nueva Vista.

Comprueba que es correcto lo mencionado en la página anterior e incorpora a las Tablas de Atributos asociadas los Temas la información alfanumérica que se encuentra en el ANEXO III solamente si fuera necesario.

* Ejecución del Análisis

• PRIMER APARTADO

Una vez almacenada y guardada la información obtendremos una serie de estadísticas básicas con respecto a la <u>capacidad de acogida</u> de los baños termales existentes exclusivamente en el conjunto de las Unidades de Estudio definidas. Ten en cuenta que existen termas ubicadas en lugares fuera de las Unidades de Estudio.

Comenzaremos por discriminar mediante su selección aquellos baños termales que se encuentran dentro de unidades de estudio de los que no lo están. Para ello recurrimos a "Select by Theme" después de haber activado el Tema Baños Públicos.

×
New Set
Add to Set
Select from Set
Cancel



Una vez seleccionados los registros que cumplen esta primera condición deberemos de solicitar al sistema las estadísticas básicas del campo en cuestión (capacidad).

Para ello, una vez abierta la tabla del *Tema Baños Públicos* y después de seleccionar el campo capacidad, accederemos al menú Field \rightarrow Statistic donde se nos presentaras los parámetros básicos de la estadística descriptiva tradicional entre ellos el valor medio. Podremos decir, entonces, que los Baños Públicos que se encuentran dentro de las Unidades de estudio tenían una capacidad media de acogida de 30 personas.

ł	🞗 Statistics for Capacidad field	×
	Sum: 473 Count: 16 Mean: 30 Maximum: 80 Minimum: 8 Range: 72 Variance: 437 Standard Deviation: 21	•
	ОК	•

Vuelve a calcular nuevamente las estadísticas de este campo considerando, en esta ocasión, también los Baños Públicos que se encuentran fuera de las Unidades de Estudio. Es decir, aplica la misma función pero para todos los registros del tema Baños.shp. El resultado debe ser el siguiente:

ł	🍳 Statistics for Capacidad field	×
	Sum: 561 Count: 20 Mean: 28 Maximum: 80 Minimum: 8 Range: 72 Variance: 368 Standard Deviation: 19	•
	ОК	

En segundo lugar, manteniendo nuestro interés sobre todos los Baños Públicos, independientemente de que se encuentren dentro de Unidades de estudio o no, calcularemos estos mismos parámetros estadísticos para cada una de las categorías o clases sociales en que se encuentran clasificados los mismos mediante la creación de una *Tabla Resumen* (Sumarize).

Para esta tarea resultará necesario <u>seleccionar el campo por el que</u> <u>deseamos agrupar los resultados estadísticos</u>, es decir, tendremos que seleccionar en la tabla el campo "categorías" para posteriormente pinchar sobre el icono de *Sumarize (Tabla Resumen)* indicado mediante el signo del sumatorio o bien elegir la opción Field \rightarrow Summarize.

Será en este cuadro de diálogo donde indicaremos el campo sobre el que se van a ejecutar los cálculos (capacidad) y el parámetro estadístico requerido.

🍭 Summary Table Definition		×
Save As c:\temp\sum11.	dbf	 OK
Field:	h bbA	 Cancel
Summarize by:	Delete	<u> </u>
Average		
Sum		
Minimum Maximum		
Standard Deviation		
Variance		
First		
Last		
Count		

Si queremos obtener más de un parámetro estadístico emplearemos el botón ADD para ir añadiendo nuevos parámetros (*Sum, S.D., Varianza, Máximo...*). Añade todos.

- La opción FIRST mostrarán el primer valor de cada grupo creado. Es decir, si tenemos cuatro Baños Públicos de la CATEGORIA B, el sistema tomará el valor de CAPACIDAD del <u>primer registro</u> de la tabla cuya categoría sea la B.
- La opción LAST funciona de igual modo solo que toma es el valor de la CAPACIDAD del <u>último registro</u> cuya categoría se corresponda con la B.

Los resultados se almacenarán en una TABLA RESUMEN cuyo nombre por defecto siempre comienza por SUM*.DBF. En este caso la tabla estará formada por tres filas, una por cada categoría de Baños Públicos definida y por tantos campos como parámetros estadísticos hayamos solicitado.

🍭 sum1	2.dbf								
CATEG	<i>म्रा</i> %स	Sum	Min	Max	StdDev	Var	First	Last	Count
A	15.8571	111.0000	8	36	9.8392	96.8095	21	36	7
В	23.2500	93.0000	14	36	9.9121	98.2500	14	36	4
C	39.6667	357.0000	12	80	21.6852	470.2500	12	58	9

• SEGUNDO APARTADO

Hemos mencionado antes la importancia de los textos que aparecen escritos en los distintos muros conservados aludiendo al hecho característico de encontrarse siempre en el <u>punto central del muro</u> con la idea de hacer saber al ciudadano la distancia que le quedaba para terminar el recorrido.

A la universidad que realiza el inventario le preocupa la circunstancia de que alguno de esos centros pueda quedarse fuera de las zonas definidas como Unidades de Estudio. Necesita saber de forma rápida si existe alguna situación en la que se eso se produzca. Se te ha pedido que analices tal situación y que identifiques, de existir, las inscripciones que han quedado fuera de las Unidades de Estudio.

Una vez más recurriremos a la función Theme \rightarrow Select by Theme si bien, en esta ocasión la función más apropiada será aquella que nos diga si los puntos intermedios de cada muro si encuentra incluidos en una Unidad de Estudio o no.

Comenzaremos por poner activo el Tema Muros para seguidamente escoger la opción "HAVE THEIR CENTER IN". El Tema de las Unidades de Estudio deberá actuar como tema de polígonos.

🍳 Select By Theme	×
Select features of active themes that	
Have their Center In	New Set
the selected features of	Add to Set
Ue.shp	Select from Set
	Cancel



Solo cuando el punto central de un muro se sitúa en el interior de una unidad de estudio se procede a la selección de la línea que representa ese muro.

Nuestro interés radica en identificar los <u>elementos que no cumplen esta</u> <u>condición</u> por lo que una vez obtenido el resultado tendremos que abrir la Tabla de Atributos del tema Muros.shp e "Invertir la Selección" resultante del proceso anterior mediante el icono "Switch Selection".



El resultado serán cuatro muros que a pesar de tener parte de sus piedras en Unidades de Estudio poseen su escritura central en áreas que no son Unidades.

🍭 Attribu	utes of Mu	iros.shp		
Shape	ld	Altura_m	- Grosor_ cm	
PolyLine	21	2	26	
PolyLine	22	3	32	
PolyLine	23	2	34	
PolyLine	24	2	40	
PolyLine	1	3	45]
PolyLine	2	2	62	
•				

5 - EJERCICIO TEORICO

Considera las diferentes posibilidades de análisis existentes a partir de este tipo de funciones SELECT BY THEME con respecto a cada tipo de elementos gráfico (punto, línea, polígono) consigo mismo y con respecto a los demás. Trata de crear una situación teórica verosímil para cada tipo de función. Ten en cuenta que hay planteamientos que carecen de sentido como por ejemplo hablar de inclusión a partir de dos temas de puntos dada la circunstancia de que los puntos carecen de área.

INTERSECT

- a) Entre líneas y líneas
- b) Entre polígonos y polígonos
- c) Entre polígonos y líneas
- d) Entre líneas y polígonos

ARE WITHIN DISTANCE OF

- a) Entre puntos y puntos
- b) Entre líneas y líneas
- c) Entre puntos y polígonos
- d) Entre polígonos y líneas
- e) Entre líneas y polígonos
- f) Entre polígonos y polígonos

ARE COMPLETELY WITHIN

- a) Entre puntos y polígonos
- b) Entre líneas y polígonos
- c) Entre polígonos y polígonos

COMPLETELY CONTAIN 0 CONTAIN THE CENTER OF

- a) Entre polígonos y puntos
- b) Entre polígonos líneas
- c) Entre polígonos y polígonos

HAVE THEIR CENTER IN

- a) Entre puntos y polígonos
- b) Entre líneas y polígonos
- c) Entre polígonos y polígonos

Considera también la posibilidad de que dos funciones puedan ser "redundantes" en el sentido de que, aplicar una implica aplicar la otra también. Por ejemplo, hablar de puntos que tienen su centro dentro de un polígono (HAVE THEIR CENTER IN) es lo mismo que hablar de puntos que están completamente dentro del polígono (ARE COMPLETELY WITHIN).

El gran potencial de estas funciones básicas de análisis espacial radica en las posibilidades que proporcionan al emplearlas junto con las tres formas de selección de Arcview (NEW SET, ADD SELECT, SELECT FROM SELECT) dado que nos permiten, una vez estudiado el problema geográfico, secuenciar o encadenar una serie de funciones y/o selecciones que den una respuesta espacial (gráfica y alfanumérica) a nuestro problema.


- ANEXO I - COBERTURA DE CENTROS ASISTENCIALES

TEMA CENTROS.SHP

• VERTIENTE GRAFICA:

Sistema de referencia: UTM 30 N Unidades: METROS

Límites de la cobertura:

Xmin: 435000	Ymin: 4620000
Xmax:440000	Ymax: 4625000

Posición de los Centros de Salud: (CENTROS.TXT)

	Coord_X	Coord_Y
1-	436000	4622000
2-	438500	4624800
3-	439000	4621350
4-	439580	4620800
5-	435050	4623750
6-	437000	4620100

- 7- 436250 4624800
- 8- 432000 4622000

♦ VERTIENTE TEMATICA (AÑADIENDO CAMPOS)

NOMBRE POBLACION DE REFERENCIA (POB_REF)

1 Hospital general	2500
2 Centro de Asistencia Primaria	4000
3 Hospital militar	3800
4 Ambulatorio de San Martín	2500
5 Clínica López Diez	8200
6 Ambulatorio central	2600
7 Centro de planificación familiar	1500
8 Clínica Rubber	2800

TEMA FARMA.SHP

• VERTIENTE GRAFICA:

Sistema de referencia: UTM 30 N Unidades: METROS

Límites de la cobertura:

Xmin: 435000	Ymin: 4620000
Xmax: 440000	Ymax: 4625000

Posición de los Centros de Salud: (FARMA.TXT)

	Coord_x	Coord_y	TITULAR	NUM_TRA
1-	435625	4620150	Pedro Pérez	5
2-	438125	4621250	Arturo Martínez	4
3-	439214	4622321	Susana Lorca	2
4-	438500	4620890	Luis Diez	7
5-	438100	4623500	Elisa Rivera	6
6-	437850	4623845	Jon Díaz	2
7-	436200	4624921	Jorge Martín	9
8-	435125	4622222	Aurora Soler	4
9-	439900	4622895	Agustín Antía	5
10-	436400	4623121	José Pervinca	2
11-	435020	4624250	Laura Álvarez	3
12-	438025	4622500	Ruth Castelar	2
13-	437250	4624750	David García	8
14-	439750	4623185	Luisa Márquez	7
15-	435800	4624444	Vidal Castro	9

- ANEXO II -CARACTERISTICAS DE LOS RESTAURANTES

SUPERFICIE ÚTIL Y NÚMERO DE EMPLEADOS

43	130	5
44	250	8
45	540	12
46	680	10
47	130	6
48	240	8
49	120	2
50	880	7
51	560	5
52	800	15
53	240	6
54	675	14
55	325	9
56	421	8
57	224	3
58	740	4
59	440	5
60	190	6
61	240	2
62	365	8
63	280	6
64	620	12
65	156	4
66	225	4
67	940	18
68	620	7
69	225	4
70	550	9
71	120	4
72	212	3
73	680	8
74	80	2
75	78	2
76	240	6

NODO_ID SUPER_M2 NUM_EMP

CRITERIOS

- Superficie del restaurante >= 300 m²
- Número de empleados habituales < 9
- A menos de 10 Km de una carretera nacional.

- ANEXO III - RUINAS ROMANAS

Tema de MUROS.SHP

ID(*)	ALTURA (M)	GROSOR(cm)
1	3	45
2	2	62
3	1	18
4	4	56
5	4	87
6	6	90
7	3	55
8	2	42
9	1	36
10	2	25
11	2	20
12	4	50
13	2	48
14	3	36
15	1,5	32
16	2,4	32
17	6	70
18	2	24
19	3,5	19
20	4	54
21	2	26
22	3	32
23	2	34
24	2	40

(*) El Identificador se encuentra en el campo <u>Numericuse</u>

Tema de BAÑOS.SHP

ID	CAPACIDAD	CATEGORIA
1	21	A
2	14	В
3	12	С
4	8	A
5	45	С
6	14	A
7	10	A
8	26	В
9	31	С
10	21	С
11	18	С
12	17	В
13	42	С
14	50	С
15	36	В
16	80	С
17	12	A
18	10	A
19	58	С
20	36	А

DESARROLLO METODOLÓGICO DE UN PROYECTO S.I.G.

1 - INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene su origen en la necesidad de elaborar material docente básico para el desarrollo de las actividades docentes de la asignatura *S.I.G.* - II que se imparte en la licenciatura de Geografía en la Universidad de Cantabria por el profesor D. Pablo Fernández de Arróyabe Hernáez.

Su preparación, al igual que la del resto de los capítulos anteriores, es consecuencia directa del Programa Docente que se oferta en esta asignatura y responde igualmente a la necesidad de proporcionar a los alumnos un orden metodológico en cuanto a las fases que conforman el desarrollo de un "Proyecto SIG".

En este sentido este segundo bloque del libro se haya formado por diferentes apartados:

- El primero de ellos (Capítulo 1) se corresponde con la actual introducción.
- El Capítulo 2 define, de forma sintética, los <u>objetivos docentes</u> perseguidos con esta actividad.
- El Capítulo 3 está destinado a exponer el <u>problema que va a ser</u> objeto de estudio.
- El Capítulo 4 es el más extenso y profundiza, de forma teórica y aplicada, en la <u>metodología</u> y en las fases que deben de considerarse en un Proyecto SIG.
- El ANEXO CARTOGRAFICO (I) se encuentra constituido por dos volúmenes de mapas en papel que serán empleados a la hora de crear la componente cartográfico-espacial del Proyecto SIG.
- El ANEXO II referente al DICCIONARIO DE DATOS aparecerá inmediatamente después. Se trata de un modelo de referencia que puede ser consultado cuando se está realizando el Diseño Teórico de la Base de Datos.
- El ANEXO TEMATICO (III) muestra cual debe ser el contenido de la Componente Temática del SIG una vez cumplimentadas las Tablas de la Base de Datos de acuerdo a los criterios del Diccionario de Datos y de acuerdo a las Unidades de Observación señaladas en el Anexo Cartográfico.
- Por último, se adjunta el ANEXO IV con la secuencia de cómo aplicar las FUNCIONES DE ANALISIS AVANZADAS

2 - OBJETIVOS DOCENTES

El desarrollo de las actividades que a continuación se presenta tiene como objetivo fundamental sentar las bases teóricas y conceptuales de lo que es un S.I.G. y la aplicación práctica de las mismas a lo largo del desarrollo de lo que es un Proyecto S.I.G.. El logro de este objetivo esencial pasa por la adquisición de otros menores relacionados con:

- La <u>constitución de un equipo multidisciplinar de trabajo</u> y el reparto de las tareas a desarrollar. Cada uno de los integrantes del equipo de trabajo deberá realizar todas y cada una de las actividades propias del conjunto del proyecto.
- La elaboración de un <u>inventario ambiental</u> para un área reducida de un territorio. En esta ocasión y debido a la duración del curso el ámbito territorial será reducido y gran parte de las variables inventariadas serán supuestas.
- El diseño teórico (en papel) de una base de datos ambiental y su traslación práctica a un Sistema Gestor de Bases de Datos. No se trata de especializarse en un SGBD determinado sino de identificar las fases y los problemas que surgen cuando se trata de modelizar bajo un PC una realidad física.
- La representación cartográfica de las unidades espaciales de análisis determinadas en campo mediante el empleo de diferentes técnicas informáticas de entrada de datos (tableta digitalizadora, georreferenciación de imágenes escaneadas y/o procedentes de sensores remotos, importación de formatos cartográficos diversos...) haciendo especial hincapié en la importancia que tiene tanto la elección de un modelo conceptual de datos apropiado como la representación de la realidad bajo <u>estructuras de datos</u> mas o menos complejas.
- Adquisición de atribuciones técnicas orientadas hacia el enlace y la gestión de la información gráfica y temática de forma conjunta. Puesta en relación de la componente temática y la cartográfica del SIG.
- La adquisición de los conocimientos necesarios para interrogar al sistema creado y obtener respuestas del mismo que permitan resolver problemas concretos de naturaleza ambiental.
- La potenciación de las habilidades lógicas y técnicas mediante el manejo de información espacial georreferenciada, en forma de

tablas, que faciliten el hacer manejo del S.I.G. y la actualización de la información que en él se deposita.

- La ejecución de análisis geográficos por medio de la selección ordenada de las funciones avanzadas de análisis espacial (Buffers, Overlays, Clips, Dissolve...) que recogen estos sistemas.
- La capacidad para presentar los resultados obtenidos con el análisis de forma precisa y ordenada.

3 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Recientemente se ha creado una pequeña urbanización en un lugar alejado de grandes ciudades. Son un conjunto de edificios que han sido levantados en un área clasificada como suelo urbanizable.

La edificabilidad de la zona ha sido cubierta con lo queda prohibida la construcción de más viviendas.

Los vecinos de la urbanización llegaron a un acuerdo con el municipio por el cual la prestación de los servicios básicos (abastecimiento de agua, saneamiento, alumbrado, recogidas de basuras...) era asumida por los propietarios quedando condicionada la cédula de habitabilidad de las viviendas al hecho de que el impacto ambiental de sus actuaciones fuera mínimo y debidamente justificado.

Bajo este contexto, nos encontramos con la situación de que el servicio de recogida de basuras es un problema que no se encuentra resuelto dado que la prestación del servicio habitual resulta extremadamente caro y disfuncional.

Ante ello, los vecinos deciden elaborar un estudio detallado y serio sobre la posibilidad de ubicar en su entorno **un vertedero** o fosa séptica que les permita depositar sus desperdicios en él, con el menor impacto ambiental posible.

Dadas las ganas que tiene la comunidad de poder habitar sus viviendas se ponen en contacto con una empresa especializada en la realización de estudios ambientales con un importante conocimiento de las tecnologías SIG y solicitan un estudio detallado que les indique qué lugar es el más apropiado para la ubicación de su fosa séptica o vertedero.

Son muchos los factores que deben de ser considerados para resolver esta situación: aspectos físicos, sociales, económicos, jurídicos... resultarán vitales para la toma de la decisión.

Tratemos de precisar la forma en que alguna de estas variables tendrán que ser analizadas para el fin pretendido.

3.1 - Las dimensiones ambientales de un territorio

• Vegetación

La importancia de esta variable resulta fundamental cuando hablamos de medio ambiente. Por un lado la vegetación posibilita por medio de la fotosíntesis la existencia de la vida en la tierra.

En segundo término sirve como base alimenticia para gran parte de los animales del planeta y para el hombre. El espacio que genera la cobertura boscosa es el lugar de residencia de un gran número de las aves y mamíferos de nuestras latitudes y permite la definición de biotopos en los estudios faunísticos.

Además, la cubierta vegetal, ejerce una función creadora y protectora sobre los suelos en los que se asienta evitando la erosión de los mismos tanto por el impacto directo de la lluvia como por la posterior escorrentía superficial.

La vegetación se puede presentar sobre el territorio en tres diferentes estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Un espacio cualquiera es susceptible de albergar a unas determinadas comunidades vegetales de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar (microclimas, precipitaciones, insolación...)

El conjunto de comunidades vegetales de una comarca es lo que percibimos y denominamos como el "paisaje vegetal".

Las comunidades vegetales evolucionan hacia etapas clímax o estados evolutivos óptimos en los que la vegetación existente es consecuencia básica de los factores geofísicos del entorno. Esta sucesión de estados se produce en el sentido opuesto cuando las condiciones ambientales o la actividad humana degradan el paisaje vegetal.

Por ejemplo, un hayedo o un robledal puede verse afectados negativamente por la presión agrícola y ganadera hasta transformarse en un brezal o, si la afección fuera severa, incluso en un pastizal.

En el caso que nos ocupa, puede plantearse la disyuntiva de emplear cartografía apoyada en la "vegetación potencial" del lugar o trabajar sobre la "vegetación real".

El análisis de la vegetación de un territorio se puede realizar de dos modos:

- Desde un punto de vista estrictamente botánico, atendiendo a las singularidades de cada especie concreta.
- Analizando las comunidades vegetales en que se asocian esas especies.

Este hecho demandará la toma de decisiones dentro del Proyecto SIG.

¿Se representa cada árbol o arbusto de forma individual o recurrimos a la representación mediante manchas de cada comunidad vegetal más representativa?.

Edafología

Mediante el término edafología nos estamos refiriendo a la ciencia que se encarga del estudio de los suelos en el sentido agrológico.

Los procesos de formación de los suelos son largos en el tiempo (miles de años). Los suelos se comportan, en gran medida, conforme a los estados evolutivos de los seres vivos; nacen, se desarrollan y desaparecen, principalmente por la acción de la actividad erosiva.

El proceso de formación de un suelo es muy complejo. En el se encuentran inmersos componentes sólidos (minerales, materia orgánica...), líquidos (agua y elementos disueltos en el agua) y gaseosos (aire y otros gases) que posibilitan el nacimiento y la conformación de una gran diversidad de tipos de suelos atendiendo a factores climáticos, al relieve, la vegetación, la roca madre o la actividad humana.

El proceso de formación de un suelo (pedogenesis) parte del fraccionamiento mineral de la roca madre por alteraciones físicas o químicas al mismo tiempo que de las alteraciones experimentadas por la componente orgánica del suelo (proceso de formación de humus por descomposición y la formación de compuestos minerales por la actividad de microorganismos habitualmente).

Una breve clasificación a partir del grado de evolución en que se encuentra un suelo nos permite hablar de <u>suelos maduros</u> o climácicos (están en equilibrio con el clima, la roca madre y la vegetación), <u>suelos inmaduros</u> (el relieve suele tener una importancia determinante en su formación) o <u>suelos</u> <u>degradados</u> (generalmente su evolución está determinada por las malas prácticas agrícolas de la actividad humana).

Una clasificación más detallada con referencias al régimen hídrico que afecta al suelo, a la roca madre que los soporta, al relieve, a la vegetación y a los aprovechamientos por parte del hombre se encuentra en el ANEXO correspondiente.

Respecto a la problemática que nos ocupa deberemos de ser especialmente rigurosos en materia edafológica, evitando la pérdida de suelos de calidad.

• Litología

Los factores morfológicos y litológicos tendrán una especial importancia en esta ocasión dado que posibilitan la infiltración y percolación de las aguas superficiales hacia las redes internas de circulación del agua pudiendo acarrear serios problemas de contaminación en las aguas subterráneas (acuíferos) si esta circunstancia sucediera.

Dado que la ubicación del vertedero debe de apoyarse en consideraciones de tipo ambiental, será preciso atender a las propiedades de los materiales existentes en el subsuelo y sobre todo a su capacidad para filtrar o retener el agua que se infiltre de la lluvia.

La emisión de aguas subterráneas depende básicamente de los materiales litológicos que tengamos en el subsuelo además de otras variables ambientales (orografía, vegetación). En este sentido, serán dos las propiedades fundamentales de una roca en cuanto a la gestión que ella misma hace del agua que recibe:

Por un lado la POROSIDAD entendida, de forma genérica, como la capacidad de la roca para almacenar agua y por otro la PERMEABILIDAD como capacidad de la roca para soltar agua.

Este tipo de propiedades resultan fundamentales en nuestro Proyecto SIG de acuerdo a la problemática que se plantea con el vertedero, más aún, si tenemos en cuenta que bajo gran parte de la superficie estudiada se encuentra un acuífero que es empleado para el riego por la población rural de la zona.

Clima

La cantidad de precipitación que registra en cada una de las partes del territorio estudiado resulta fundamental a la hora de ubicar el vertedero. El registro de los datos climáticos (precipitación, temperatura, insolación, humedad relativa del aire...) se realiza a partir de mediciones puntuales en el territorio

Para este tipo de mediciones se utiliza las estaciones meteorológicas dotadas con instrumental diverso (pluviómetros, anemómetros, radiómetros,...) que toman medidas empíricas de lo que en ese lugar concreto sucede desde el punto de vista atmosférico.

En el "Mapa 5", dentro del Anexo Cartográfico de este manual, aparece la ubicación geográfica de cinco estaciones, en las que se han tomado datos diarios de precipitación y temperatura durante los últimos 20 años. A partir de esa información deberemos definir, mediante la <u>técnica de</u> <u>Thyessen</u>, una serie de áreas o zonas que tengan la particularidad de haber registrado la misma cantidad media de precipitación.

Si hubiera lugar, de acuerdo a los objetivos de nuestro Proyecto SIG realizaríamos también un mapa de temperaturas medias de la zona mediante la técnica del inverso de la distancia.

Los datos medios de precipitación y temperatura pueden verse en el Anexo Temático del Cuaderno en su apartado dedicado a la Climatología.

Parece interesante la idea de tratar de ubicar el vertedero en un lugar cuyas precitaciones fueran bajas con el fin de minimizar los riegos de infiltraciones subterráneas o embasamientos de agua.

Hidrología

La importancia de los cauces fluviales y de la calidad del agua dulce resulta hoy día incuestionable. Cada vez es más habitual escuchar la frase "el agua es un recurso escaso".

Bajo el enfoque de nuestro Proyecto SIG la importancia de los ríos y las cuencas hidrográficas reside en tres aspectos:

El primero de ellos referente al hecho jurídico de tener que preservar las riberas de aquellos ríos que atraviesen nuestro territorio lo que nos obligará a tener en cuenta aquellas zonas que sean consideradas como tales por la legislación vigente.

El segundo referente a la calidad del agua que circula por los cauces y su nivel de contaminación determinado a partir de un análisis biológico apoyado en el estudio de macroinvertebrados.

El tercero hace referencia a la prevención de riesgos naturales generados por la escasa limpieza de los cauces y/o la deforestación de la cuenca hidrográfica y/o unas precipitaciones extraordinarias tras una serie de días lluviosos.

Un factor interesante a la hora de realizar el Proyecto SIG radica en poder jerarquizar los distintos ríos, riachuelos y arroyos que aparecen en la cuenca hidrográfica del río, es decir jerarquizar mediante un orden (Strahler...) los afluentes del río principal de la cuenca.

• Fauna

El estudio e inventario de la fauna suele resultar altamente complejo principalmente debido a la capacidad de desplazamiento que tiene la mayor parte de las especies (aves, mamíferos).

Habitualmente se emplean los biotopos como espacios en los que potencialmente puede constatarse la actividad de una especie determinada. De este modo, se supone que ciertas especies son habituales en cada biotopo identificado.

En esta ocasión nuestro interés consiste en, básicamente, constatar si reside en nuestra zona de estudio alguna especie en vías de extinción o declarada de especial interés.

Si no fuera esta la circunstancia deberemos de poner en valor los diferentes biotopos a partir de la medición de parámetros como la <u>calidad, la fragilidad o la escasez</u>² de los mismos de tal manera que tratemos de proteger aquellos ámbitos en los que las cualidades intrínsecas (calidad y la fragilidad) de los biotopos son altas y además son escasos. La escasez (muy escaso, escaso, poco abundante, abundante...) puede expresarse a partir de la superficie que ocupe cada biotopo.

Si el estudio de fauna solo pretendiera constatar la existencia de una determinada especies en ese territorio, nos dedicaremos a caminar por diferentes parcelas del monte, referenciadas en una fotografía aérea o en un mapa topográfico, tratando de observar, escuchar o constatar su presencia en cada determinada cuadrícula del mapa.

Se han localizado diferentes lugares en los que anidan ciertos aguiluchos y algunas aves falconiformes. Trataremos de evitar, en la medida de lo posible que la localización del vertedero afecte a su espacio habitual. La localización de estos espacios de protección vendrá definida a partir de un área de influencia dentro de la cual no será posible ubicar el vertedero.

• Paisaje

Tradicionalmente la Geografía ha estudiado los paisajes del planeta dando a este concepto una dimensión mucho más trascendente que la un mero hecho visual.

Para la Planificación Física el paisaje ha sido incorporado como una variable ambiental más en los estudios del medio natural. Se trata de una variable con un importante contenido subjetivo sobre todo en el momento de la valoración de la calidad de un entorno y de su fragilidad.

² Guía metodológica para la elaboración de estudios del Medio Físico - Ministerio de Fomento

Ha sido necesario para ello darle un enfoque pseudo-científico que analice de forma metódica y ordenada los diferentes espacios que cohabitan en un territorio por medio de la tipificación de los espacios a partir de sus características psicológicas, estéticas y visuales.

Habitualmente, se han empleado dos métodos diferentes en los estudios del paisaje:

- a) Uno centrado en las <u>componentes subjetivas</u> por encima de todos los demás factores. Es un método directo. Por ejemplo, la descripción de un poeta.
- b) Otro, más sistemático, objetivo, de carácter indirecto, que se apoya en <u>la descomposición del paisaje</u> en elementos visuales más simples (la línea, la forma, la textura, la escala, el color, el espacio...) y en la valoración de sus posibles combinaciones (armonía, contraste, visibilidad, dominancia, compatibilidad...)

Este segundo método de trabajo basado en la descomposición del paisaje en elementos más simples puede ser aplicado de dos modos:

- A partir del análisis de las componentes estéticas

Busca la definición de *Unidades Homogéneas* con respecto a las variables estéticas que hayan sido consideradas en el estudio. Trata de poner en valor el paisaje por sí mismo.

- A partir del análisis de las componentes territoriales.

Se trata de una valoración de su calidad en cuanto a una actuación prevista sobre el territorio. Busca más el valor del paisaje en cuanto a su capacidad de acogida que en cuanto a su calidad para su conservación.

Dentro de tu Proyecto SIG deberás de elegir una de las dos opciones de análisis y definir una serie de Cuencas Visuales a partir de la Técnica de los Rayos de Visibilidad, motivando la valoración de cada unidad a partir de una serie de factores perceptivos y territoriales.

• Topografía

Hasta ahora hemos planteado la representación de las variables ambientales bajo un modelo cartográfico simple en el que la orografía del territorio no ha sido considerada directamente. Las representaciones han sido realizadas en dos dimensiones.

Sin embargo la topografía del mismo resulta fundamental para comprender la realidad física de un territorio. La altitud condiciona la temperatura y las precipitaciones de una zona.

Las diferencias de altitud generan desniveles de mayor o menor grado lo que tiene una relación directa con la existencia de riesgos de deslizamientos en taludes. La exposición (N,S,E,O) de una ladera resulta básica para comprender el tipo de vegetación potencial que podemos encontrar.

La representación de esta tercera dimensión (3D) resulta compleja. La representación cartográfica tradicional se apoya en la elaboración de Mapas de Isolíneas como las curvas de nivel caracterizadas por unir puntos del territorio en los que existe la misma altitud.

Los modelos de datos empleados pasan por la superposición de una malla ortogonal sobre el territorio y la toma de datos de altitud para cada uno de los nodos de esa malla.

Actualmente, el desarrollo de las técnicas informáticas, ha permitido la creación de los denominados MDE (Modelos Digitales de Elevación) o MDT (Modelos Digitales del Terreno) que actúan como fuente básica en la obtención de mapas de pendientes y/o de exposiciones.

Los modelos de datos con los que se representan estas superficies tridimensionales pueden ser Raster o Vectoriales y los resultados obtenidos tienen su fundamento en el desarrollo de la matemática aplicada a la ciencia cartográfica y de las técnicas de interpolación en particular.

3.2 - Dimensiones socio-económicas de un territorio

Las dimensiones sociales y económicas de un territorio pueden resultar tan numerosas como las físicas, y las relaciones existentes entre ellas son, a su vez, múltiples y complejas.

En esta ocasión, tal y como se está realizando a lo largo de todo el ejercicio, elegiremos algunas de las variables cuya consideración puede resultar significativa para el fin propuesto en el ejercicio.

Desde el punto de vista de la representación cartográfica, una de las principales dificultades en esta dimensión social se encuentra en la definición precisa de los límites administrativos.

• Límites administrativos

En múltiples ocasiones nos encontramos con diferentes bases cartográficas en las que los límites de un municipio o de una provincia o de una Comunidad Autónoma no se ajustan entre sí.

La creación de un borde que actúe como límite administrativo resulta fundamental en cualquier Proyecto SIG debiendo asumirse un mismo límite para todos los mapas temáticos que sean elaborados salvo que se pretendiera fuera todo lo contrario, es decir, dejar constancia de las diferencias existentes en las diferentes fronteras.

Con la decisión de emplear un único límite evitaremos la aparición de polígonos muy pequeños cuya representatividad es mínima (slivers polygons) en el problema que tratamos de solucionar.

En ocasiones los mapas elaborados o los ya existentes son sometidos a un recorte (CLIP) por medio del borde administrativo que es seleccionado como válido con el fin de normalizar el espacio de trabajo de nuestro proyecto.

En este caso, los límites municipales están definidos por un polígono que recoge toda la superficie del término municipal, aunque pudiera venir dado por una línea, un arco... o cualquier otro elemento gráfico.

• Régimen Jurídico de los Suelos

Desde un punto de vista del Derecho Administrativo y de los instrumentos de planeamiento que recogen las diferentes leyes urbanísticas nos ha parecido interesante señalar la Clasificación Urbana como una muestra representativa de un conjunto de aspectos normativos y aplicados que ordenan el crecimiento de los núcleos de población y ciudades habitados por las personas. Las tres clases básicas con respecto al tipo posible de suelo, en términos generales, son:

- Suelo Urbano
- Suelo Urbanizable
- Suelo No Urbanizable

• Patrimonio Histórico y Recursos Turísticos

El patrimonio arqueológico, histórico y artístico de una región es una clara muestra del valor de un territorio. Por ello, parece adecuado identificar, localizar y poner en valor aquellos enclaves cuya singularidad desde el punto de vista del patrimonio cultural así lo demanden.

Muchos de estos hitos resultan ser también grandes focos de atracción turística. En ocasiones son miles de personas las que visitan estos lugares e indirectamente dinamizan la economía de un núcleo de población determinado o incluso de toda una comarca o comunidad.

Ambos aspectos hacen deseable la existencia de una cartografía detallada donde se recoja la posición de esos elementos destacados.

En nuestro proyecto, la información referente a estos temas se encuentra almacenada en archivo de una Hoja de Cálculos disponiendo de información referente a la ubicación geográfica de los elementos que fueron inventariados hace algunos años.

Buscaremos la forma de emplear esta información para conseguir una representación cartográfica. La existencia de información acerca de la localización espacial de los elementos (coordenadas X,Y), algo que no suele ser habitual, posibilitará en gran medida este trabajo.

• Infraestructuras de Transporte

Resultará imprescindible en nuestro Proyecto SIG disponer de un mapa con las principales infraestructuras de transporte de la zona, principalmente por la circunstancia de que los residuos sólidos generados por los habitantes tendrán que ser transportados todos los días hasta el lugar en que se sitúe el vertedero.

La tarea mencionada conlleva un importante coste económico anual. El coste de estos desplazamientos es otro factor que deberá tenerse en consideración.

Además, independientemente del coste económico que este trabajo de transporte pudiera tener resulta básico disponer de carreteras de acceso al lugar donde se vayan a depositar los restos dado que de nos ser así todo nuestro esfuerzo puede ser inútil.

4. - METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA UN PROYECTO SIG:

Tradicionalmente se han considerado cuatro grandes fases o etapas dentro del desarrollo de un Proyecto SIG de este tipo

- 4.1 La Definición de Objetivos
- 4.2 La Construcción de la Base de Datos
- 4.3 La Ejecución de los Análisis
- 4.4 La Presentación de los Resultados

4.1 - INTRODUCCIÓN GENERAL Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

En un primer momento, se planteará en una <u>reunión</u> en la que se identificarán las necesidades básicas de información, de personal y de medios técnicos para poder desarrollar el estudio solicitado en el plazo de un mes.

En esta primera reunión aparecerán <u>contradicciones</u>, <u>problemas</u>, <u>inconvenientes y posibilidades de actuación</u> que será necesario debatir y concretar mediante el acuerdo y las argumentaciones.

Cada una de las personas, experta en una materia particular y con conocimientos básicos de cómo funciona un sistema SIG aportará su opinión y su manera de enfocar el asunto, desde su perspectiva, para resolver el estudio propuesto.

En este primer punto debemos hacernos preguntas tales como: ¿es necesario un SIG para resolver el problema que se nos presenta?. ¿Para quién va a ser el resultado de nuestro trabajo?. ¿Estamos capacitados para desarrollarlo?. ¿Disponemos de los medos técnicos suficientes?...

Si los objetivos del proyecto SIG fueran muchos es recomendable crear una "matriz de objetivos" donde podamos verificar la compatibilidad o incompatibilidad de los objetivos propuestos mediante el cruce de los mismos.

Debemos de tener en cuenta que uno de los principales objetivos de cualquier Proyecto SIG es ya, en si mismo, la construcción de una base de datos territorial (ambiental, urbana, social,...) sobre la cual se fundamentarán los análisis posteriores.

Además se podrán determinar los objetivos concretos referentes a las razones que nos mueven al desarrollo del trabajo en cuestión.

4.2 - LA CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Una vez concretada la forma en que se va a actuar es necesario buscar toda aquella **información territorial** que ya estuviera disponible en estudios previos y señalar con claridad que datos inexistentes han de ser inventariados bien a partir de fotografías aéreas bien mediante trabajo de campo.

La información territorial se encuentra implícita en los "**datos geográficos**". El dato geográfico es un tipo de dato muy particular dado que une a la información descriptiva del dato en sí mismo, información referente a su posición en el espacio.

Un escenario geográfico posee **múltiples dimensiones físicoambientales**. Una de las formas en que podemos acercarnos a esa realidad es mediante la elaboración de modelos conceptuales sintéticos que restrinjan la complejidad de la realidad para facilitar su análisis.

Cuando disponemos de "unidades de observación" artificiales (varios términos municipales) podemos representar el valor de diferentes indicadores sociales (población, superficie, número de camas en hospitales, líneas telefónicas por cada mil habitantes...) sobre esas unidades. Cada indicar permite, de este modo, generar un mapa temático diferenciado.

En otras ocasiones, generalmente cuando se trata de variables físicas, es la misma propiedad la que determinará los límites de esas unidades de observación (mapa litológico, mapa de vegetación...)

En este sentido, nosotros nos apoyaremos, tal y como lo hacen los Sistemas de Información Geográfica, en un **modelo conceptual cartográfico** en donde cada una de las variables de interés se haya recogida y representada de forma sintética en un **Mapa Temático**.

Sin embargo, no debemos de olvidar que un SIG no almacena mapas sino que almacena datos y esos datos referentes a la componente cartográfica del SIG se encuentran almacenados y organizados por un Sistema Gestor de Bases de Datos (**SGBD**).

También se encontrará almacenada en esa misma base de datos y organizada por el mismo Sistema Gestor todo un cúmulo de información descriptiva (Componente Temática del SIG) referente a cada una de las variables que se estudian en el Proyecto.

En los nuevos modelos de datos aparece el concepto de **Geodatabase** (Arcgis) como un referente hacia el futuro.

Debemos de considerar el hecho obvio de que es imposible realizar análisis territoriales si no disponemos de Información Territorial almacenada de forma organizada en nuestro SIG

La construcción de la Base de Datos global es larga y compleja. El coste de este tipo de trabajo dentro de un Proyecto SIG alcanza, en ocasiones, el 80% del coste total del Proyecto.

El proceso de construcción comienza con un grupo de expertos en el Diseño de Base de Datos sentados en torno a una mesa junto al equipo de profesionales especializados en las materias implícitas en el desarrollo del Proyecto.

4.2.1 - El Diseño Teórico de la Base de Datos

Se trata de una primera fase esencialmente teórica, realizada con papel y lapicero. El Diseño Teórico de la Base de Datos puede llegar a ser muy complejo.

Deberemos de comenzar por identificar <u>los contenidos</u> de la base de datos del SIG señalando **las entidades geográficas** que se han de volcar en el sistema electrónico.

Como norma general debemos entender que cada entidad básica (Ej: litología) vendrá representada por medio de una **Tabla** en la base de datos (Entidad = Tabla).

Los atributos son información descriptiva (material litológico, permeabilidad, porosidad...) de cada una de estas entidades y serán expresados en el S.G.B.D. por medio de diferentes *Campos* (Atributo = Campo de la Tabla).

Todo este diseño teórico se realiza con el fin de evitar modificaciones posteriores de la base de datos del SIG cuando ya nos encontremos en medio de procesos de análisis de la información o de mapeado dado que, casi siempre, este tipo de modificaciones "a posteriori" resultan problemáticas y costosas al obligarnos a cambiar las estructuras de las tablas ya diseñadas y las relaciones entre las mismas.

Es recomendable señalar, de forma exhaustiva, las entidades geográficas a emplear y sus atributos. Se recomienda expresar estas reflexiones en forma de lista identificando:

- Las entidades con las que vamos a operar

- El tipo de elemento gráfico que se va a emplear en su representación cartográfica.

- Los atributos de cada entidad que es necesario inventariar.

Realizaremos esta tarea para el proyecto que se presenta en este cuaderno.

A continuación deberemos atender al modo en que queremos organizar los datos espaciales (**Componente Cartográfica del SIG**). La organización en capas propias de los sistemas CAD ha sido asumida por las tecnologías SIG. Sin embargo podremos optar entre un doble criterio a la hora de organizar la información cartográfica:

- Por tipos de Elementos Gráficos

Se trata de un modelo organizativo que atiende al tipo de entidad gráfica empleada (puntos, líneas, polígonos...) de tal forma que todos los elementos geográficos (un río, una carretera, una tubería...) que se encuentran representados por una línea aparecen en una misma capa.

- Por Temas

Un segundo modelo, mucho más habitual, es el que organiza la información geográfica en capas temáticas. Elementos geográficos con una representación gráfica similar son almacenados en capas diferentes dado que se tratan de Temas diferentes (Capas Temáticas). Como ya sabemos, en el SIG Arcview el equivalente a una capa temática es denominado "Theme" o "Tema", agrupándose un conjunto de temas en una "Vista" o "View".

Cada capa será identificada mediante un nombre. En una estructura CAD un solo archivo puede estar formado por múltiples capas de información. Bajo una estructura SIG debemos de entender que un tema es algo más complejo y suele precisar de varios archivos para ser almacenado.

En Arcview un tema se encontrará almacenado en al menos tres archivos. En otros SIG aparece la idea de Cobertura como un conjunto de ficheros donde se almacena la información cartográfica y temática. Desde el punto de vista del diseño teórico de la **Componente Temática del SIG** deberemos atender a aspectos tales como:

 Clasificar, tipificar, <u>agrupar el universo de posibles respuestas</u> a obtener para cada uno de los atributos. Suele ser recomendable, dependiendo del tipo de variable analizada, la presencia de una categoría o clase que actúe como "cajón de sastre" agrupando todas aquellas posibles respuestas que no encajen en ninguna de las otras clases definidas.

Cuanto más desagregada se encuentre la relación de posibles respuestas más posibilidades de análisis le estaremos otorgando a nuestro SIG.

Siempre puede darse la necesidad de inventariar un nuevo atributo (un nuevo campo) para una variable determinada. En esta ocasión la modificación de la estructura de la tabla de datos será sencilla siempre que la recogida de esa información se ajuste a las **unidades de observación** espacial existentes.

Si el inventariar ese campo supone crear nuevas unidades espaciales de análisis tendremos que generar previamente la cartografía necesaria para ese atributo (un nuevo Tema)

 La codificación de esas posibles repuestas. ¿Cómo se van a almacenar los atributos?. Los atributos expresan una realidad geográfica sintética cuya descripción lingüística puede resultar en ocasiones, compleja, larga y dificultosa a la hora de ser volcada a un SGBD. Es por ello por lo que resulta recomendable asignar códigos a esos hechos.

Podremos optar por emplear valores numéricos (number) o cadenas de texto (string) para la codificación.

Ejemplo:

Quejigal	Código numérico:	45
Quejigal	Código de texto:	QF

La codificación de los atributos facilitará la selección y la representación.

En ningún caso, dos posibles respuestas para un mismo atributo podrán tener un mismo código. Cada código identificará unívocamente una categoría de respuestas.

 Es recomendable considerar en esta fase cuestiones referentes al Tipo de Datos que se va a emplear para almacenar la información de cada uno de los atributos en el S.G.B.D. y el espacio que, en función del número de <u>Registros</u>, ocupara en memoria cada Tabla.

Este hecho se encuentra en clara relación con el diseño de la estructura de las Tablas que albergarán los atributos. Se trata de una tarea basada en la cautela de cara a prevenir un redimensionamiento excesivo de nuestra base de datos con respecto a la máquina y el SGBD que vayan a ser empleados para el almacenamiento y el tratamiento de la información.

Es recomendable considerar el volumen aproximado de información que será almacenada y tratada por el sistema.

La mejor forma de anotar de forma organizada todo lo que se ha mencionado hasta ahora pasa por la creación de un **Diccionario de Datos**, cuaderno en el que se depositan, no solo a

- Las codificaciones posibles aplicadas a cada atributo
- La descripción detallada de los códigos empleados

sino también cuestiones tales como

- El nombre dado a cada capa.
- El nombre del elemento geográfico.
- El elemento gráfico empleado para su representación.
- La lista de atributos inventariados para cada entidad.
- El conjunto de reflexiones habidas durante las reuniones de trabajo y las puntualizaciones dadas por los especialistas en cada área de conocimiento.

Una muestra de como se han de recoger todas estas consideraciones teóricas se encuentra en el <u>Anexo</u> denominado "<u>Diccionario de Datos</u>" al final del libro.

Todas las decisiones tomadas en esta fase de Diseño Teórico tendrán implicaciones muy importantes a lo largo del desarrollo posterior de todo el Proyecto SIG.

4.2.2 - La implementación Práctica del Diseño Teórico

La implementación práctica del diseño teórico es una fase en la que se pretende trasladar al soporte electrónico toda la concepción teórica de nuestro proyecto resultante de la fase anterior. Se trata de una tiempo que es dedicado a la automatización de los datos.

4.2.2.1 - La entrada de datos espaciales

La etapa de elaboración cartográfica conlleva una serie de tareas que se deben realizar. Entre ellas aparece la definición de un **marco espacial y unos parámetros cartográficos** básicos de trabajo.

En nuestro caso, el ámbito territorial vendrá delimitado por los siguientes pares de coordenadas:

Coordenadas máximas y mínimas

Xmin303500Xmax492200Ymin4583700Ymax4719000

Sistema de referencia UTM 30 N

4.2.2.2 - El escaneado y la Georreferenciación

En numerosas ocasiones, disponemos de documentos territoriales que no se encuentran preparados para el tratamiento digital.

Una de las carencias habituales de este tipo de documentación gráfica es la de encontrarse en **formatos analógicos**. Resulta, entonces, necesaria la transformación de ese documento a un **formato digital** mediante el **escaneado** del mismo.

Otra carencia habitual de este ciertos tipos de documentación territorial cuando se encuentran en formato digital, responde a la falta de georreferenciación espacial los mismos lo que nos obliga a georreferenciar esos documentos bajo algún sistema de referencia estándar el territorio que se muestra en la fotografía o en la imagen en cuestión.

La **georreferenciación** de los documentos existentes en papel, fotografías, ortofotografías e imágenes satelitarias se convierte entonces en una tarea fundamental.

Para el desarrollo de nuestro proyecto disponemos de todos los mapa analógicos en soporte papel en el **Anexo Cartográfico** del libro y de su imagen escaneada en formato TIF.

Estos archivos TIF se encuentran disponibles, así como el resto de la información necesaria para el desarrollo del proyecto, en la carpeta **VERTEDERO** del **CD** adjunto al manual y en el "aula virtual" de la **Universidad de Cantabria** para los alumnos matriculados en la asignatura SIG II de la Licenciatura en Geografía.

Dentro del CD se encuentra también un fichero de texto con la información referente a las coordenadas de los extremos de nuestro ámbito de trabajo y el sistema de referencia a emplear. Los límites máximos y mínimos expresados anteriormente se corresponden con los extremos de las hojas A4 de esos mapas.

Trataremos de emplear diferentes técnicas de georreferenciación comenzando por:

- La creación de Bitmaps Georreferenciados.

Utiliza los datos y los archivos vegetación.tif, litología.tif y suelos.tif para generar los Bitmaps georeferenciados bajo el entorno Cartalinx.

Los resultados de este proceso de obtención de bitmaps georreferenciados estarán disponibles en diferentes archivos del propio CD adjunto y en el aula virtual, para cada alumno una vez haya comprobado el profesor la correcta finalización de el ejercicio propuesto.

- Por medio de una Tableta Digitalizadora.

Coge el Mapa de Localización de las Estaciones Meteorológicas que aparece en el Anexo Cartográfico. Aplica directamente sobre él, la técnica de los Polígonos de Thyessen y define las diferentes regiones pluviométricas.

Si dispones de una tableta digitalizadora, instálala y después de su calibrado emplea el Mapa de las Regiones Pluviométricas como base para la digitalización.

- Mediante la creación de GEOTIFF.

Este tipo de georreferenciación se desarrollará con las extensiones Image Georeferencing o Warp del software Arcview.

4.2.2.3 - La edición cartográfica

Una vez que disponemos de un documento territorial georreferenciado podremos emplearlo para la edición cartográfica propiamente dicha.

En esta ocasión la edición de la cartografía se realizará bajo una estructura de datos Arco-Nodo en el **editor topológico Cartalinx** empleando las imágenes ya georreferenciadas como imágenes de fondo en nuestra cobertura.

Realiza esta tarea de edición para el conjunto de las variables físicas que aparecen en el Anexo Cartográfico del cuaderno de tal forma que dispongas de un mapa editado bajo la **estructura Arco-Nodo** para cada una de las variables que hemos decidido inventariar.

En algún caso, el resultado será un mapa de puntos como en el Mapa de Localización de Especies Protegidas (Fauna).

En otras ocasiones la representación cartográfica se ha de corresponder con los elementos lineales (Mapa de Principales Cauces Fluviales) con lo que nos veremos obligados a utilizar la función **SNAP** que permita conectar los arcos que representan los diferentes tramos de los ríos.

La inmensa mayoría de los mapas resultantes son mapas de polígonos por lo que, si trabajamos con una estructura arco-nodo, nos encontraremos en la obligación de **construir la topología** de las coberturas que los representan.

La creación de la cartografía climática (Mapas de Precipitaciones y Mapa de Temperaturas) nos permitirá adentrarnos en el mundo de la geoestadística y de las **Técnicas de Interpolación Espacial** empleadas en el diseño de variables físicas cuya recogida tradicional de datos ha tenido carácter puntual.

Para ello nos apoyaremos en el contenido del archivo est_meteo.xls que aparece en el aula virtual y en el CD adjunto como otro archivo denominado returi.xls que será utilizado para crear un Tema de Eventos en Arcview.

La edición de un **modelo T.I.N.** (Triangulated Irregular Network) a partir del archivo **elevaciones.xls** será otra tarea específica que incorporará la dimensión altitudinal al estudio del proyecto.

4.2.2.4 - La construcción de la topología

El proceso de construcción topológica es propio de estructuras de datos avanzadas como las empleadas por los SIG Arc-Info, las Geodatabases de Arcgis o el editor topológico Cartalinx donde el almacenamiento de las características geométricas de las entidades gráficas no resulta suficiente y es necesario almacenar también las propiedades topológicas existentes entre ellas e incluso el comportamiento que esas entidades tienen o pueden tener (geodatabases).

Guarda los resultados del proceso constructor topológico en diferentes coberturas de Cartalinx. Una vez domines el proceso de construcción de la topología de una cobertura y comprendas sus mecanismos operativos puedes descargarte el conjunto de <u>coberturas editadas y con la topología construida</u> del "aula virtual" en la ruta o desde el dispositivo electrónico que se adjunta al cuaderno.

4.2.2.5 - La identificación de las unidades de observación (IDs)

Durante el proceso de edición cartográfica resulta fundamental la asignación de identificadores (IDs) unívocos, generalmente numéricos, a cada una de las <u>unidades de observación</u> resultantes (polígonos, líneas, puntos) en cada mapa temático.

El identificador que se debe de asignar a cada unidad de observación aparece reflejado en el **Anexo Cartográfico** de este cuadernillo y se encuentra incluido en las coberturas de Cartalinx que acabas de descargar anteriormente.

Comprueba este hecho y tenlo muy presente a la hora de editar las tablas externas donde se almacena la información descriptiva de esas unidades, dado que deberán mantener un campo con ese mismo identificador.

4.2.2.6 - La entrada de datos descriptivos

La siguiente fase dentro de esta gran tarea de construcción de la base de datos que soporta y alimenta el SIG es el almacenamiento, en diferentes Tablas, de la información temática inventariada para cada variable. La codificación aplicada está recogida en el **Anexo de Diccionario de Datos** del presente libro.

En muchas ocasiones es necesario desarrollar **Trabajo de Campo** en esta etapa. En este sentido, resulta fundamental asignar a cada unidad espacial revisada, la información descriptiva que realmente le corresponde en

el territorio dejando constancia electrónica de ello mediante el empleo de los identificadores cartográficos y temáticos debiendo atribuirse el mismo valor numérico al registro de la tabla que a la unidad de observación del mapa.

La información alfanumérica, descriptiva para cada variable inventariada está codificada y disponible en el **Anexo Temático** que se encuentran al final del libro.

4.2.2.7 - El enlace de las dos componentes del SIG

Todos los SIG incorporan funciones para la importación de Tablas de Datos Externas o sistemas de conexión a otras bases de datos. Para realizar esta tarea resultará imprescindible la presencia de campos comunes entre la tabla interna receptora y la tabla externa. Los campos comunes posibilitarán la asignación de los atributos a las unidades de observación cartográficas.

En ocasiones puede ser suficiente con importar solo unos pocos datos de la tabla externa mientras que otras veces nuestro interés pasará por la importación de todo el conjunto de datos. Si trabajas con el Aula Virtual podrás descargarte las coberturas con la información temática ya adjuntada desde el "aula virtual".

Una vez terminada la construcción de la base de datos y alimentada la misma exportaremos el conjunto de la información a un formato compatible con otro sistema más potente en la aplicación de las funciones de análisis espacial.

Realiza la exportación de todas las coberturas terminadas en Cartalinx (LNX) al formato propio de los Temas de Arcview (.SHP).

Podrás descargarte todas las coberturas en formatos.SHP desde el "aula virtual" de la asignatura SIG II en la ruta.

4.2.3 - La Gestión y el Mantenimiento de la Base de Datos

En este último apartado de la segunda fase del Proyecto SIG haremos una breve alusión a la posibilidad que el SIG nos va a ofrecer de juntar coberturas ya existentes anteriormente con las que acabamos de crear nosotros, siempre y cuando ambas se encuentren dispuestas bajo mismos sistema de referencia cartográficos.

Resulta fundamental mantener y actualizar los cambios que se produzcan en el sistema de información creado. Los cambios serán abundantes según pasen los días y será necesario mantener vivo el SIG actualizando esos cambios tanto en su componente temática como cartográfica. Esto suele requerir un esfuerzo grande por parte de los responsables del sistema tanto económico como personal.

Cuando se plantea la creación de grandes Bases de Datos con carácter territorial o la puesta en marcha de Sistemas de Información Ambientales apoyados en las tecnologías SIG se debe de ser conscientes de la tarea que supondrá su mantenimiento posterior.

4.3 - Las funciones avanzadas de análisis espacial

Nos encontramos ahora mismo en una situación en la que ya tenemos creada la base de datos del SIG. Este era uno de los objetivos iniciales. Esta base de datos, con su componente gráfica y su componente temática es la <u>materia prima</u> de nuestro proyecto SIG. Las funciones de análisis del SIG nos permitirá extraer de ella el <u>producto elaborado</u>. Para ello resulta imprescindible el empleo de diferentes herramientas.

Las funciones de análisis espacial que incorporan los SIG son esas herramientas de trabajo. Existe una gran diversidad de funciones o utensilios a nuestra disposición. Desde las más habituales como las herramientas de selección hasta las más complejas como las superposiciones de mapas.

Antes de comenzar la ejecución del análisis es necesario:

- Descomponer teóricamente los pasos que vamos a realizar
- Aplicar esa secuencia en la práctica

4.3.1 - Reflexión teórica previa

Antes de poder aplicar alguna de las herramientas de **análisis espacial** es necesario conocer el procedimiento mediante el cual se puede obtener el resultado deseado.

Por ejemplo, antes de elaborar un una tortilla de patata es necesario que alguien nos cuenten como se hace la misma. Una vez que conocemos el modo teórico en que se realiza, podremos comenzar a cocinarla.

Será entonces cuando tomaremos la decisión de poner en práctica lo que se nos ha transmitido verbalmente o por medio de una receta escrita. En definitiva, leeremos toda la receta antes de comenzar la elaboración del plato. Una vez que hemos decidido ponernos "manos a la obra" comenzaremos por aseguraremos de ciertas cuestiones:

En primer lugar, de disponer de la "**materia prima**" necesaria (aceite, patatas, huevos, sal...).

En segundo término, de tener la cocina equipada con "los utensilios o herramientas" con las que tenemos que trabajar (tenedor, plato, batidora, cuchillo, sartén...)

Finalmente, hemos de tener claro **el orden** en que vamos a utilizar cada una de estas herramientas. ¿Ponemos el aceite en el fuego y luego comenzamos a pelar las patatas o pelamos las patatas antes de poner el aceite a calentar?

Algo equiparable al ejemplo expresado en las líneas anteriores sucederá dentro de esta tercera fase del Proyecto SIG donde, como ya hemos mencionado, la Base de Datos que hemos construido pasa a ser la materia prima con la que trabajar mientras que las funciones de análisis del SIG se convierten en los utensilios o herramientas de trabajo. De ahí la necesidad de conocer muy bien cómo se encuentra equipada nuestra cocina. Este equipamiento, (funciones implementadas en nuestro SIG) condicionará también nuestra capacidad de análisis de la información.

Algunas funciones de análisis de las que aparecen en los SIG tienen un carácter básico como puede ser las Tareas de Edición o la Selección de registros.

Otras resultan un grado más complejas al apoyarse en propiedades geométricas y topológicas de los elementos gráficos que aparecen representados en los mapas (la construcción topológica, análisis de proximidad, de inclusión o de adyacencia entre elementos, la conectividad, la definición de áreas de influencia mediante corredores o buffers...).

Algunas funciones de análisis suponen el desarrollo de complejos algoritmos apoyados en la estadística y el análisis espacial teórico. Un ejemplo son las funciones de Superposición de Mapas u <u>Overlays</u> en sus diferentes variedades (Intersecciones, Uniones...) o la representación de Modelo Digitales del Terreno, curvas estadísticas, la creación de mapas de isolíneas... En esta ocasión, la geoestadística avanzada resulta fundamental (las técnicas de interpolación, los modelos de difusión espacial...)

Si atendemos a las reflexiones teóricas acerca de la ubicación del vertedero previas a la intervención, podríamos determinar algo similar a las siguientes ideas:

(a) LA NECESIDAD DE INTEGRAR ESPACIOS

En el caso que nos ocupa nuestra primera intención pasa por integrar la información de diferentes variables ambientales en un solo tema para agilizar su manejo de tal forma que todos los ingredientes ambientales que condicionan la ubicación del vertedero (**precipitación vegetación, litología, edafología**) se encuentren en un mismo recipiente. Al ser cuatro temas diferentes y solo poder superponerse de dos en dos será necesario realizar primeramente dos superposiciones y generar dos resultados, y una tercera UNION con los resultados previos.

Esta integración de elementos se realizará en el plano espacial y en el plano temático. La función **UNION** resulta apropiada para ello dado que superpone dos mapas generando uno nuevo con la consideración de mantener los atributos de los mapas que suma para todas las nuevas unidades de observación que se generen.

(b) DETERMINANDO LAS AREAS DE EXCLUSIÓN

A la hora de determinar las áreas a excluir, nuestro interés se centrará, en primer lugar, en eliminar del análisis aquellas zonas del territorio en las que por razones variadas (jurídicas, hidrológicas o de otro tipo) no sea posible ubicar el vertedero. Con respecto al Tema de los Ríos parece obvio que deberemos delimitar un espacio de protección en torno a las riberas del río.

Este espacio de protección será de <u>200 metros</u> para los tramos del río que sean considerados de primer orden, <u>175 metros</u> para los de segundo orden, <u>150 metros</u> para los de tercer orden y <u>125 metros</u> para los tramos de cuarto orden.

La delimitación de estos espacios resultará posible mediante el empleo de las <u>funciones de selección</u> de elementos y mediante el uso de la función que permite <u>definir áreas de influencia</u> (BUFFERS).

Si atendemos, en segundo lugar, al Tema de la Fauna nos damos cuenta de que en esta ocasión también es necesario determinar un espacio de protección con respecto a los lugares en que anidan especies protegidas o incluso en peligro de extinción.

La herramienta para realizar esta tarea será la función BUFFER siendo la distancia a proteger de <u>5000 metros</u> en torno a los lugares donde se encuentran los nidos.

En tercer lugar, los recursos patrimoniales y turísticos de la zona también deben de ser protegidos en su entorno más próximo. En esta ocasión no disponemos de un mapa que localice estos elementos pero sí de un archivo (RETURI.XLS) en donde se almacena información referente a la posición en el espacio de cada recurso, la época de la que data cada elemento patrimonial y el número medio de turistas que visitan cada lugar a lo largo del año.

A partir de la información recogida en este archivo crearemos un mapa que localice en el espacio la ubicación de cada elemento patrimonial. Para ello vamos a utilizar la función de Arcview que permite crear un <u>mapa de puntos</u> a partir de información temática siempre que se disponga de las coordenadas en que se ubica cada elemento. Es lo que se denomina crear un Tema de Eventos.

Esto será un primer paso de cara a poder determinar seguidamente áreas de protección de <u>10000 metros</u> en torno a esos lugares mediante la creación de BUFFERS a su alrededor.

(c) CONJUNTANDO LOS ESPACIOS EXCLUIDOS

En resumidas cuentas nos encontraremos una situación en la que dispondremos, en varios Temas de Arcview, de la espacialización de una serie de zonas en las que nunca podremos ubicar el vertedero.

Parece lógico proceder a conjuntar todos esos espacios excluidos por razones faunísticas, jurídico-hidrológicas y patrimoniales en un solo Tema. Esta unificación es posible mediante el empleo de la función espacial UNION. El resultado será una representación cartográfica en donde aparezcan claramente definidas una serie de zonas donde no se podrá ubicar el vertedero.

La unificación de todos esos espacios en un único registro resultara posible mediante el uso de la función DISSOLVE aplicada sobre un campo (Newfield1) que contenga el mismo valor en todos los registros.

(d) LOS ESPACIOS EXCLUIDOS INTRAMUNICIPALES

Del paso anterior vamos a obtener un resultado que muestra los espacios excluidos, independientemente de que se encuentren dentro o fuera del término municipal. A nosotros nos interesará identificar principalmente aquellas <u>zonas excluidas que se ubican dentro del municipio</u>. Esto lo podremos conseguir si somos capaces de extraer la parte común existente entre el espacio municipal global y el espacio excluido. La función INTERSECT es una herramienta que puede ayudarnos a lograr el objetivo previsto en este apartado.
(e) CONCRETANDO LOS ESPACIOS HÁBILES EN EL MUNICIPIO

A continuación, nos damos cuenta de que lo que realmente buscamos es todo lo contrario a lo que hemos obtenido en el punto anterior. Lo que es útil de verdad para resolver nuestro problema de ubicación del vertedero es la identificación del <u>espacio municipal sobre el que sí se puede actuar</u>, es decir, todo lo contrario a lo que disponemos actualmente.

¿Cómo podemos invertir esa situación?.

Si aplicamos esta idea bajo un enfoque de análisis espacial llegamos a la idea de que deberíamos dos cosas; por un lado unir el Tema que representa todo el municipio con el Tema donde se encuentra los espacios intramunicipales para, seguidamente, eliminar en el resultado de esa UNION, las unidades de observación (registros) que han mantenido el carácter de excluidas en el campo <u>Newfield1</u> mediante la edición de la Tabla (TABLE ---> START EDITING).

(f) IDENTIFICANDO LOS ESPACIOS ÚTILES EN UNION3.SHP

Cuando ya tenemos concretados el espacio global dentro del municipio que resulta potencialmente válido para ubicar el vertedero nos interesará saber, dentro de ese territorio útil, qué zona es más válida que otras atendiendo a sus características ambientales (vegetación, suelos, litología, precipitación).

Estas características ambientales ya fueron definidas para todo el término municipal en el apartado **(a)** cuyo resultado fue el Tema Union3.shp.

Lo que necesitaremos hacer será determinar de Union3.shp (mapa que representa todo el municipio) aquel espacio que se ajusta a los límites del espacio hábil, potencialmente útil dentro del municipio.

Nuevamente es necesario identificar la parte común a dos mapas diferentes sobre un mismo territorio. Esa parte común no es sino la INTERSECCION de ambos espacios. También podríamos recortar un Tema por los límites de los elementos de otro tema mediante la herramienta o función *CLIP*.

(g) SELECCIONANDO ESPACIOS APROPIADOS: CONSULTAS SQL

A continuación, será necesario preguntar, interrogar al sistema, acerca de qué Unidades de Observación cumplen una serie de requisitos para poder ubicar el vertedero.

A un SIG las preguntas se le realizarán mediante la creación de expresiones en el lenguaje SQL empleando una serie de <u>operadores</u> como elementos conectores de las expresiones.

Por ello, debemos conocer este lenguaje de interrogación, su gramática, cómo se conectan las frases, el significado lógico de cada conjunción (operadores lógicos), de los signos ortográficos (comillas, paréntesis) que se emplean para poder obtener el máximo rendimientos de esta función de consulta.

(h) SALVANDO EL RESULTADO DE LA CONSULTA

Una vez obtenido el resultado lo almacenaremos en un Tema individual mediante el empleo de la función de guardado Theme --> Convert to Shapefile.

(i) OTRAS VARIABLES: (REGIMEN DEL SUELO Y CARRETERAS)

No está de más, una vez conocida la posible ubicación del vertedero, echar un vistazo a otra información cartográfica disponible para esa zona con el fin de afinar más la respuesta.

De este modo, podremos visualizar en esta ocasión el Tema referente a la <u>clasificación urbanística</u> del suelo. Al hacer esto nos damos cuenta de que una de las zonas donde se puede instalar este servicio se encuentra en Suelo Urbano y Urbanizable.

Conocidas las expectativas de este tipo de suelo parece poco probable que se pueda expropiar fácilmente y más para ubicar una actividad tan desagradable como la de localizar un vertedero próximo a la ciudad.

El segundo Tema muestra <u>las carreteras</u> del lugar. Aparece una carretera que nos acerca en gran medida a la segunda de las zonas determinadas como válidas. Ello hará que no sea necesario crear nuevas vías de comunicación para desplazar los residuos urbanos hasta la zona lo que repercute en gran medida sobre los costes finales del servicio.

(j) LA TERCERA DIMENSION DEL TERRITORIO: T.I.N. versus GRID

Después, hablaremos acerca de un aspecto que no se ha mencionado anteriormente. El territorio tiene una orografía que incide directamente sobre cualquier tipo de actividad humana. Es por ello por lo que nos resultaría muy interesante poder modelizar la topografía del territorio sobre el que trabajamos. Disponemos de una archivo, elevaciones.xls, que nos permitirá generar un <u>Tema de Eventos</u> donde cada punto tiene asignada una altitud determinada.

La modelización se puede realizar de formas muy diversas. En esta ocasión será necesario instalar la extensión **3D** de Arcview para poder operar correctamente.

Si quisiéramos generar una estructura de datos <u>Vectorial</u> realizaríamos un modelo T.I.N. (Triangulated Irregular Network) mientras que si lo que queremos es el resultado en un formato <u>Raster</u> trabajaremos generando un modelo *G*RID a partir del cual podremos derivar otro tipo de mapas como el de exposiciones, pendientes, isolíneas...

(k) FUNCIONES DE CONVERSION

Finalmente, tendremos la posibilidad de convertir todos nuestros Temas Vectoriales a un formato Raster de forma muy sencilla (Theme ---> Convert to Grid) pudiendo operar a continuación bajo el modelo raster siempre y cuando dispongamos de la extensión **Spatial Analyst** que comercializa de forma independiente al módulo base de Arcview la casa ESRI.

Ambos modelos conceptuales pueden ser integrados en los análisis espaciales y suele ser lo más habitual esa integración.

Las funciones de conversión permitirían igualmente el proceso inverso, es decir, pasar un conjunto de mapas raster al formato vectorial (vectorizar).

4.3.2 Ejecución práctica de la reflexión teórica

Comenzaremos la ejecución práctica de todo lo mencionado hasta ahora haciendo un doble click sobre el archivo *C*:\VERTEDERO\ verte.apr

QView1		<u>- 🗆 ×</u>
Veget.shp		
_ Reju.shp		
Precipi.shp		
Lito.shp		
Limite.shp		
Hidro.shp		
Fauna.shp	•	

Mediante el Editor de Leyendas les asignaremos a cada uno de ellos un Tipo de Leyenda **Unique Value** apoyándonos, por ejemplo, en el campo "*Tipoveg*" para el Tema de vegetación.



Realizaremos una tarea similar para el resto de Temas cargados en la Vista con el fin de familiarizarnos con ellos.



A continuación comenzaremos con la aplicación de las funciones de análisis tal y como habíamos determinado anteriormente.

(a) LA NECESIDAD DE INTEGRAR ESPACIOS

Union1.shp será el Tema resultante de aplicar la función UNION sobre el Lito.shp + Veget.shp. Emplea la extensión <u>Xtools</u> si trabajas con Arcview 3.1



Union2.shp va a ser el Tema resultante de aplicar la función UNION sobre los Temas Edafolo.shp + Precipi.shp. Emplea <u>Xtools</u> si trabajas con la versión de Arcview 3.1



Union3.shp va a ser el Tema resultante de aplicar la función UNION sobre los Temas Union1.shp + Union2.shp. Emplea <u>Xtools</u> si trabajas con la versión de Arcview 3.1



Utiliza seguidamente el Editor de Leyenda para crear una leyenda para **Union3.shp** del tipo **Unique Value** por el campo *Perimeter* con el fin de identificar de forma individualizada cada nueva unidad generada con los procesos de **UNION** encadenados.



(b) DETERMINANDO LAS AREAS DE EXCLUSION

Selecciona los tramos del río de orden 1 a partir de la Tabla de Atributos del Tema Hidro.shp

🔍 Attributes of Hidro.shp	<u> </u>
Fields [Tonode] = and [Length] >= or (Calidadh2o) < not () () [Orden] () () 	Values 1 1 2 3 3 4 • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
([Orden] = 1)	 ▲ New Set Add To Set ✓ Select From Set

El resultado cartográfico de la selección de los tramos de río de orden 1 es el siguiente.



El resultado alfanumérico de la selección tras pulsar el botón **Promote** es el que aparece a continuación:

Attributes of	Hidro.sh	р		_ 🗆 X
Hidnid	Calidadh2c	Caudal	Orden	
1.000000	В	500.000000	1.000000	▲
2.000000	В	450.000000	1.000000	
3.000000	М	425.000000	1.000000	
4.000000	М	400.000000	1.000000	
5.000000	A	382.209991	1.000000	
6.000000	A	320.000000	1.000000	
7.000000	В	180.000000	2.000000	
14.000000	М	50.000000	3.000000	
13.000000	A	75.000000	3.000000	
23.000000	М	140.000000	2.000000	
8.000000	М	56.000000	2.000000	
15 000000	D	71 00000	2 000000	
				•

Boton Promote

.....

Seguidamente se procede a la creación de corredores lineales sobre esos elementos geográficos mediante **Theme --> Create Buffers.** Un asistente nos guiará en el proceso.

🚳 Create Buffers	×
About buffers Buffers are rings drawn around features at a specified distance from the features.	What do you want to buffer? The graphics in your view The features of a theme Hidro.shp Number of features: 23 Number of features selected: 2 Use only the selected features
Help	Cancel << Bad Next >>

La distancia del corredor será de 200 metros.

🔍 Create Buffers			×
How do you want to create buffers?	200	000	
C At a distance from an attribute fi Fromnode	eld 💌	• • (
C As multiple rings number of rings: distance between rings:	3 500	000	
Distance units are: Meters	•		
Help	Cancel	<< Back	Next >>

El resultado lo almacenaremos en esta ocasión en un nuevo Tema que llamaremos **Buff200**

🔍 Create Buffers			×
Dissolve barriers between buffers?	No 🔶	r Yes	$\mathbf{\Sigma}$
Where do you want the buffers to be sa	ived?		
C as graphics in the view			
C in an existing theme Buffer 3 of	Hidro.shp	•	
In a new theme c:\pdf\BUFF20	00		N
Help	Cancel	<< Back	Finish

La Tabla de Atributos asociada al Buffer indica los 200 metros

Attributes of Buffer 1 of Hidro.shp		f Hidro.shp 🔤 🗌 🗙
Shape	ButterDis	
Polygon	200.0000	
L.		
•		

A continuación se muestra un detalle del corredor (buffer) generado sobre los tramos del río de orden 1



El siguiente paso consiste en seleccionar los tramos del río de segundo orden y generar los corredores en esta ocasión de 175 metros de distancia. El resultado se almacenará en **Buff175**



Detalle de los corredores generados para los ríos de segundo orden.



Realizaremos este mismo proceso también para los tramos de tercer y de cuarto orden con una distancia de 150 y 125 metros. Los resultados serán **Buff150.shp** y **Buff125.shp** respectivamente

A continuación nos ocupamos de generar un Buffer de 5000 metros sobre aquellos lugares donde habitan especies faunísticas importantes apoyándonos en Fauna.shp. El resultando se almacenará en Buff1.shp



La creación de un <u>Tema de Eventos</u> a partir del archivo *C*:\VERTEDERO\ **Returi.xls** donde se almacena la posición de los recursos turísticos y el patrimonio del lugar pasa por su conversión a otro formato **Returi.dbf**

Cargar la tabla **Returi.dbf** en la ventana del Proyecto en Arcview mediante el botón **ADD** de la ventana de Proyecto.

👰 returi. dbf 🛛 🔤 📃					х
X	- Y	Anti	Nombre	Fab	
400000	4600000	XIV	ERMITA	3250	
350000	4620000	XII	ESTATUA	6500	
372000	4638000	IV	MEGALITO	7200	
425000	4600000	XII	MONASTERIO	5500	
432000	4700000	11	PUENTE ROMANO	10000	
420000	4648000	XIV	MOLINO	5000	
432000	4625000	XVIII	ARBOL SINGULAR	1200	
435000	4650000	XIX	PALACIO	2500	_
425000	4725000	XV	IGLESIA	3000	
460000	4680000	XVII	LAVADERO	4200	
432300	4628000	Х	MURALLA	3100	
410000	4700000	XIX	CATEDRAL	5200	-
•			•		►

Crea el <u>Tema de Eventos</u> mediante la opción View --> Add Event Theme.

Add Event Theme	×
X	
Table: Incumobi	_
× field: ×	-
Y field: Y	•
,	_
OK Cancel	



Construye un buffer de 10000 metros en torno a cada uno de los puntos que son representado en el Tema de Eventos. Guarda el resultado en **BuffRT.SHP**



FASE1.ZIP (AULA VIRTUAL)

(c) CONJUNTANDO LOS ESPACIOS EXCLUIDOS

Hemos ido identificando espacios, por medio de la definición de buffers, en los que no consideramos apropiada la instalación del vertedero por unas u otras razones (patrimonio, riberas, especies en peligro). Unificaremos en un solo Tema todos estos espacios sobre los que no es recomendable actuar.



- Comenzaremos por la UNION de **Bufer200.SHP** + **Buff175.SHP** para generar **U200-175.SHP**

- Seguiremos por la UNION de **Bufer150.SHP** + **Buff125.SHP** para generar **U150-125.SHP**

- Después vendrá la UNION de U150-125.SHP + U175-200.SHP originando Urio.shp

- A continuación vendrá la UNION de **Buff1.SHP** + **BuffRT.SHP** --> generando **Retufau.shp**



Para terminar todo el proceso faltaría la UNION de Urio.shp y Retufau.shp en Utodoex.shp



Visualizaremos la <u>Tabla de Atributos</u> asociada a este tema resultante Utodoex.shp

AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©

Attributes of	Utodoex.shp		- 🗆	X
Area_Meters	Perimeter_Meters	Hectares		
2006574.675	11396.881	200.657		
1882472.278	10783.065	188.247		
2846968.489	15528.432	284.697		
160777.040	1602.672	16.078		
1525447.046	8304.852	152.545		
41106.975	1062.224	4.111		
8182479.750	41885.559	818.248		
3629489.823	19190.914	362.949		
3990151.187	20813.001	399.015		
1653564.842	9166.276	165.356		
4521052.427	23470.543	452.105		
101071.000	1000.177	10.107	▶	-

Crearemos un nuevo Campo en ella mediante Table --> Start Editing y Edit --> Add Field. Lo llamaremos *Newfield1*

🍳 Field Definition	×
Name: NewField1	ОК
Type: Number	Cancel
Width: 16	
Decimal Places: 0	

Asignaremos el valor **1** a todos los registros del Campo *Newfield1* a partir del botón donde aparece una calculadora una vez hemos señalado la columna donde depositar el resultado con un click sobre la columna que representa el Campo (tono más oscuro).

Attributes of	Utodoex.shp		_ 🗆 X
Perimeter_Meters	Hectares	NewField1	
11396.881	200.657		
10783.065	188.247		
15528.432	284.697		
1602.672	16.078		
8304.852	152.545		-
•			- F

En el cuadro de diálogo que aparecerá indicaremos el valor 1 como resultado a asignar a ese campo *Newfield1*

	<u> </u>
Fields Type Requests [BufferDis] • • [BufferDis] • • [Area_Meters] • • [Perimeter_Meters] • • [Hectares] • · [NewField1] • · 1 • •	OK

Finalizaremos la edición de la tabla. Table --> Stop Editing

Attributes of	Utodoex.shp		<u>- 🗆 ×</u>
Area_Meters	Perimeter_Meters	Hectares	NewFiel
2006574.675	11396.881	200.657	▲
1882472.278	10783.065	188.247	
2846968.489	15528.432	284.697	
160777.040	1602.672	16.078	
1525447.046	8304.852	152.545	
41100.075	1000 004	A 111	
🔍 Stop Editing			×
Save Edi	ts?		
Y	'es No	Cancel	

Guardaremos los cambios de edición habidos en la Tabla de Atributos de **Utodoex.shp**

Cargaremos la extensión **GEOPROCESING**. Mediante la opción **File** - -> **Extensions** ---> **Geoprocesing** y comenzaremos a trabajar con ella.





Resultado gráfico de DISSOLVE por el campo NewField1



Tabla de Atributos del Tema disol_nover.shp

Q Attril	butes of Disol_no	over.shp	_ 🗆 >
Shape	NewField1	Count	
Polygon	1	76	
•			

FASE.ZIP

(d)	L	05	5 E	S	PA	CI	0	S	E>	<c< th=""><th>Ll</th><th>Л</th><th>D</th><th>0</th><th>S</th><th>I١</th><th>٦L</th><th>R</th><th>A</th><th>M</th><th>U</th><th>1</th><th>[<i>C</i></th><th>IF</th><th>°A</th><th>LE</th><th>ES</th><th>,</th><th></th><th></th><th></th><th></th></c<>	Ll	Л	D	0	S	I١	٦L	R	A	M	U	1	[<i>C</i>	IF	°A	LE	ES	,				

Para lograr este objetivo buscaremos la intersección de los temas Limite.shp y Disol_nover.shp

INTERSECT Limite.shp + Disol_nover.shp --> Inters1.shp

Mediante esta nueva función **INTERSECT** obtendremos un nuevo Tema, **Inters1.shp**, en el que aparecerá solamente los espacios comunes a los dos temas cruzados.



Todos los registros de Newfield1 mantienen el mismo valor

a ttri	🕰 Attributes of Inters1.shp 📃 🗌 🗙								
Shape	ld	NewField1	Count	Area_Meters	- Ferimeter_Mc				
Polygon	1	1	76	78141679.950	31: 🔺				
Polygon	1	1	76	78141679.950	31:				
Polygon	1	1	76	312566719.800	62				
Polygon	1	1	76	74561177.588	30:				
Polygon	1	1	76	4769455.842	13				
	4	1	70	1000770 005	17 -				

(e) CONCRETANDO LOS ESPACIOS HABILES INTRAMUNICIPALES

Podremos estimar estos espacios mediante la UNION de Inters1.shp + Limite.shp con el fin de poder detraer de todo el espacio municipal aquellos espacios que pertenecen a Disol_nover.shp que ya se encuentran identificados en la Tabla de atributos del Tema resultante Ulim-int.shp por medio del campo *Newfield1* con el valor 1

UNION Inters1.shp + Limite.shp --> Ulim-int.shp

Comenzar la edición de la Tabla de Atributos de Ulim-int.shp mediante Table --> Start Editing



Elimina los registros que representan lugares en los que no se podrá actuar (Newfield1=1) y finaliza la edición de la Tabla (**Table --> Stop Editing**). Los restantes registros muestran el espacio municipal en el que, a priori, se podría ubicar el vertedero.



(f) IDENTIFICANDO LOS ESPACIOS UTILES EN UNION3.SHP

Seguidamente trataremos de extraer las zonas aptas para la ubicación del vertedero en el Tema Union3.shp (fondo) que es la síntesis espacial de cuatro variables físicas apoyándonos en el tema ulim-int.shp (encima) que representa todo aquello que es territorio no excluido para la ubicación debido a circunstancias como los márgenes del río o la presencia de restos patrimoniales.

En esta ocasión queremos eliminar de Union3.shp aquellos espacios que ya no están presentes en ulim-int.shp. Tendremos varias posibilidades de actuación:



Aplicando un CLIP

Aplicando un Intersect



El resultado gráfico de las dos funciones será el mismo. Sin embargo en las tablas habrá alguna diferencia.

(g) SELECCIONANDO LAS ESPACIOS APROPIADOS (SQL)

Primera Consulta

🍳 Attributes of Int-defi.	shp		- 🗆 ×
Fields ■ [Id] ● [Area_meter] > [Perimeter_] <	<> and >= or <= not ()	Values 600 850 980 1000 1200	re Values
([Material] = ''A''] and ([Calidadvi (([Tipo] = ''IMPRODUCTIVO'') o ''LITOSOL'')) and ([Preci] <= 98	eg] = ''B'') and r ([Tipo] = 0)	* *	Add To Set Select From Set

([Material] = "A") and ([Calidadveg] = "B") and (([Tipo] = "IMPRODUCTIVO") or ([Tipo] = "LITOSOL")) and ([Preci] <= 980)



Pulsa el botón NEW SET

Uno de los registro que cumple las condiciones se ve rápidamente pero otro no se ve en la parte gráfica. Para verlo dejaremos seleccionado <u>sólo</u> ese registro (el no visible) en la Tabla de Atributos asociada al Tema y aplicaremos la opción **View --> Zoom to Selected Feature**.



El director del proyecto se da cuenta de que hay un error importante en el ejercicio de consulta. No es un error informático sino un fallo de conocimiento de la realidad física del territorio. Las areniscas no son el mejor material litológico de cara a asegurara la impermeabilidad del subsuelo y la ausencia de inflitraciones de lixiviados. Es por ello por lo que insta al equipo a realizar una nueva consulta. En esta ocasión el proceso de consulta se realizará paso a paso para cada una de las variable empleadas como criterios de selección.

Segunda Consulta



([Material] = "AR") Pulsa el botón NEW SET

([Calidadveg] = "M") or ([Calidadveg] = "B") Pulsa el botón SELECT FROM SET



([Tipo] = "IMPRODUCTIVO") or ([Tipo] = "LITOSOL") Pulsa el botón SELECT FROM SET



[Preci] < 1000 Pulsa el botón SELECT FROM SET

El resultado definitivo de la búsqueda ha arrojado un resultado de 5 posible parcelas en donde ubicar el vertedero según los criterios empleados en las cuatro consultas que hemos encadenado anteriormente.

🔍 View'	1				- 🗆 X
Ulim Ulim Ulim Diso	efi.shp				
👰 Attri	butes of Int-defi.				- 🗆 X
Shape	Numericuse	Litoid	Material	Vegetacion	Тіромес
Polygon	5.000000	5.000000	AR	12.000000	ZU 🔺
Polygon	3.000000	3.000000	AR	10.000000	PR
Polygon	5.000000	5.000000	AR	12.000000	ZU
Polygon	5.000000	5.000000	AR	11.000000	EG
Polygon	5.000000	5.000000	AR	11.000000	EG
Polygon	7.000000	7.000000	С	9.000000	PR
Polygon	7.000000	7.000000	C	13.000000	RIB 💌

(h) SALVANDO EL RESULTADO DE LA CONSULTA EN UN TEMA

Suele ser interesante guardar el resultado obtenido en un tema aparte. Eso es posible mediante la opción



Theme --> Convert to Shapefile

(i) OTRAS VARIABLES: (REGIMEN DEL SUELO Y CARRETERAS)

Ya hemos dado respuesta espacial a la posible ubicación del vertedero en algún lugar de la zona de estudio.

Será posible mejorar esta respuesta si tenemos en cuenta algún otros aspectos como el Régimen Jurídico del Suelos o las Infraestructuras de Transporte dado que disponemos de información cartográfica de esos dos factores en nuestro Proyecto.

Comenzaremos por el primero:

- Activa la visualización del Tema Regjur.shp
- Crea un tipo de Leyenda "**Unique Value**" a partir del campo "*Clasificac*"
- Identifica en que área existe suelo urbano, suelo urbanizable y suelo no urbanizable

- Visualiza el tema **Regjur.shp** por debajo del Tema de **Resultados.shp**

¿Qué reflexión se te ocurre con respecto a lo que observas en la Vista con los dos temas activados?



Algunas zonas útiles, desde el punto de vista físico, para la ubicación del vertedero se van a encontrar localizadas en suelos urbanizables e incluso urbano donde el precio del suelo a la hora de expropiar el mismo puede ser muy elevado. Además la excesiva proximidad a la zona habitada puede ser un motivo de descontento social.

Posiciona encima de estos dos temas el tema de carreteras carrete.shp y realiza nuevamente un nuevo análisis meramente visual de lo que observas con respecto a la importancia de esta nueva variable.



(j) LA TERCERA DIMENSION DEL TERRITORIO: T.I.N. versus GRID

(1) Creando un TIN(2) Creando un Mapa de Contorno o Isolíneas(3) Creando un GRID

A lo largo del proyecto, de acuerdo a los objetivos docentes planteados para este proyecto, hemos dejado de lado intencionadamente una de las variables más habituales y complejas en los estudios de medio físico. Se trata de la orografía, topografía, relieve o altitud

A modo de breve ejemplo (dado que la dimensión Z es objeto de un tratamiento pormenorizado en otro cuaderno de ejercicios) viene reflejada en esta ocasión en un archivo donde aparecen una serie de pares de coordenadas con la altitud que tienen esos puntos en el territorio.

Se trata de un fichero de Excel (elevaciones.xls) ubicado en *C*:\VERTEDERO que hemos de convertir a un archivo elevaciones.dbf u otro tipo de formato admitido por Arcview, para poder cargar la Tabla posteriormente en nuestra Vista y generar de este modo un nuevo **Tema de Eventos** tal y como hicimos con anterioridad.

Í	eleva 🛛	ciones.d	bf
	X^{-}	- Y -	Z
Γ	380864)	4625469	250
[384472	4633649	250
[380537	4628751	250
	389387	4633649	255
[391020	4639561	260
	398221	4645129	275
	387085	4645455	290
	385779	4649374	310
	393306	4646762	340
	391347	4649374	330
	388064	4652983	380
	12002E 3	4050007	400

Una vez incorporada la Tabla a la Vista seleccionaremos la opción **View** --> Add Event Theme.

Escogeremos la Tabla elevaciones.dbf, indicaremos la posición de las coordenadas X, Y en la tabla si fuera necesario y crearemos, de este modo, el Tema elevaciones .dbf

🍳 Add Event Theme	×
Table: elevaciones dbf	T
Table, Harakererererere	
X held: 1A	<u> </u>
Y field: Y	-
OK Cancel	1



Seguidamente cargaremos la extensión **3D Analyst**³ si disponemos de ella mediante la opción **File --> Extensions**

Q Extensions	×
Available Extensions:	
✓ 3D Analyst	
ADRG Image Support CADRG Image Support	Cancel
	- Devel
CIB Image Support Database Access	Heset
_ Dialog Designer	
About:	

Comprobarás que ha aparecido un nuevo menú SURFACE.

Elabora un **T.I.N.** a partir del Tema de Eventos que has creado mediante la opción **SURFACE --> CREATE T.I.N. FROM FEATURES**.

🍳 Create new TIN	×
Active feature themes:	
Elevaciones.dbf	Class: Point
	Height source:
	Input as: Mass Points
•	Value field: Z
	Help OK Cancel

Elige el valor Z tanto en el apartado **Height Source** como en el referente a **Value Field** y acepta el cuadro de dialogo. Salva el Tema resultante con el nombre **VerteTIN**.

³ Se trata de una extensión que se comercializa de forma independiente al programa base de Arcview. Es necesaria una instalación individualizada de la misma.

Visualiza el resultado tal y como se muestra en el siguiente cuadro.



Haz doble clik sobre el Tema **VerteTIN** y activa el apartado **Points**. Desactiva en el cuadro de "Faces" la opción "Iluninate Faces". Acepta el cuadro de diálogo. Observa como en el mismo Tema se hayan presentes los puntos en los que se ha apoyado el sistema para generar el TIN.



Nuevamente modificaremos las opciones en el <u>Editor de Leyenda</u>. En esta ocasión cambiaremos en el apartado de **Lines** a la opción existente para poner **All Feature Types**. Además en la Leyenda del cuadro **Faces** escogeremos **Aspect** como opción válida.



Ahora puedes observar perfectamente la posición de los puntos de altitud y la red de triángulos irregulares que se ha construido a partir de ellos, (T.I.N. = Triangulated Irregular Network), con el fin de representar de forma vectorial el relieve del territorio en estudio.

Además podremos crear, en segundo lugar, un <u>Mapa de Contorno o</u> <u>Isolíneas</u>. Para ello activaremos nuevamente el Tema **elevaciones.dbf** y mediante la opción **Surface --> Create Contours**.

En esta ocasión el sistema generará una GRID internamente para poder elaborar las isolíneas y rellenar con colores los espacios interlineales.

Nosotros como usuarios deberemos determinar <u>la geometría</u> de la nueva malla o GRID que se va a construir a partir de los datos puntuales.

En esta caso indicaremos que la extensión de la GRID sea similar a la extensión del Tema Limite.shp dejando el resto de parámetros por defecto.

Output Grid Specificatio	n
Output Grid Extent	Same As Limite.shp
Output Grid Cell Size Number of Rows Number of Columns	604.809155 m [108 [264
	OK Cancel

Al indicarle la extensión de la GRID de salida (**Output GRID Extent**) le estamos definiendo el espacio dentro del cual se construirá la GRID. Al determinar el tamaño de la Celda o Pixel (**Output GRID Cell Size**) estaremos definiendo indirectamente el número de filas y de columnas que esa GRID tendrá.

El resultado será el siguiente. Modifica la leyenda si el colorido no es de tu agrado mediante un doble clik sobre el Tema **Surface from Elevaciones.dbf**



Por último, podremos emplear la extensión **3D Analyst** también para pedir directamente al sistema la generación de GRIDS mediante la opción **Surface --> Interpolate Grid.**

Las especificaciones de la geometría de la malla serán igualmente necesarias en esta ocasión.

Output Grid Specification	
Output Grid Extent	Same As Display
Output Grid Cell Size	As Specified Below
CellSize	604.809155 m
Number of Rows	250
Number of Columns	318
	OK Cancel

Además será necesario especificar la Técnica de Interpolación a emplear a la hora de elaborar la GRID. Esta elección resulta extremadamente importante dado que la selección de una u otra técnica de interpolación determina unos resultados muy diferentes entre sí. Esta cuestión precisaría de un cuaderno propio dada su complejidad geoestadística.

Interpolate Surface	
Method IDW	
Z Value Field Z	
Nearest Neighbors C Fixed Radius	
No: of Neighbors 12	
Power 2	
Barriers No Barriers	
OK Cancel	

(k) FUNCIONES DE CONVERSION

Si decidiéramos trabajar con GRIDS en vez de con formatos vectoriales (features) podríamos transforma la información vectorial existente al modelo raster mediante la selección de un tema y la opción **Theme --> Convert to GRID**

Haz una prueba con alguno de los Temas disponibles en la Vista del proyecto a modo de ejemplo Por ejemplo, Veget.shp.



No olvides que debes de disponer de la extensión **3D Analyst** para ello. Si decidieras operar con el modelo raster deberás de instalar también en tu PC otra extensión llamada **Spatial Analyst** concebida para el tratamiento de GRIDS en Arcview.

En esta ocasión sólo indicaremos el hecho de que si tu tema vectorial tuviera 3 atributos (Tipo de vegetación, Estado de conservación, Porcentaje de cobertura) estaríamos obligados a realizar el proceso de conversión a un formato raster, a crear un nuevo tema GRID para cada uno de esos atributos. Es decir hasta tres nuevo Temas en esta ocasión.

El resultado de la conversión apoyada en el "Tipo de Vegetación" sería el siguiente:



El resultado de la conversión apoyada en la "Calidad de la Vegetación" sería el siguiente:



El resultado de la conversión apoyada en el atributo "Porcentaje de Cobertura" determinando la agrupación de los valores en 5 clases sería el siguiente:



En las últimas páginas se ha aludido, de forma sucinta, a dos grandes submundos dentro del ecosistema de los SIGs. Uno de ellos referente a las <u>Técnicas de Interpolación</u> y el segundo referente al <u>Tratamiento de la</u> <u>información territorial en Formato Raster</u> que serán objeto de tratamiento individualizado en posteriores manuales.
4.4 La Presentación de Resultados

4.4.1 - Introducción

La última fase del Proyecto SIG que hemos estado desarrollando a lo largo de estas páginas consistirá en presentar los resultados obtenidos.

Debemos de tener claro cual es el producto final que demanda nuestro cliente y cómo se lo vamos a entregar.

¿Será suficiente un CD autoejecutable o necesitamos también plotear la cartografía elaborada? ¿La respuesta al problema planteado requiere de un Informe escrito?. ¿Interesa solamente el resultado o también se debe de proporcionar la metodología de trabajo?.¿Se ha solicitado una presentación pública con los resultados del estudio?.

Estas y otras muchas preguntas deben de tener una respuesta clara antes de comenzar a elaborar el propio proyecto.

Supongamos que lo que la Asociación de Vecinos contrato, además de encontrar una solución apropiada a su necesidad, es un:

- Informe Técnico donde se motive la decisión de ubicación.
- Un Informe Jurídico referente a las Normas que deberán cumplir los vecinos en la Fase de Construcción del vertedero, en la Fase de Explotación y en la Fase de Restauración del mismo.
- Un Mural o Panel Explicativo de cómo se ha realizado todo el estudio con el fin de hacer públicos los resultados obtenidos en diversas reuniones de vecinos.
- Una serie de CDs divulgativos que serán empleados en campañas de educación ambiental en las escuelas del municipio.

4.4.2 - Los Layouts

Los documentos del Informe Técnico y del Informe Jurídico se encuentran ya prácticamente terminados. Los CD han sido encargado a una empresa que realiza presentaciones digitales de calidad con audio y video. Sin embargo el Panel Explicativo ha de ser desarrollado por medio de Arcview. Nos apoyaremos para la realización de esta parte de la fase de Presentación de Resultados en los **LAYOUTS** de Arcview. ¿Qué es un Layout?

Es un tipo de objeto de los que se pueden crear dentro de un Proyecto Arcview. Un doble "click" sobre el icono de Layout o pulsar el botón New es suficiente para crear uno



Puedes ver como el Layout es una ventana en la que aparece un esquema de una hoja en blanco en donde podrás insertar, entre otros elementos:

- La cartografía que esté presente en las Vistas del Proyecto
- Las leyendas de los Temas
- Las escala numérica y gráfica de la Cartografía
- Las diferentes Tablas (bien sean de atributos bien no) que se encuentren dentro del Proyecto
- Símbolos de Norte
- Gráficos elaborados a partir de la información de las Tablas
- Otros elementos o imágenes externos al proyecto Arcview
- Texto y elementos de dibujo.

Comenzaremos por definir el tamaño (A2), la disposición de la hoja (Horizontal) y los márgenes de la misma. Todo ello se puede especificar mediante la opción Layout --> Page SetUp.

🔍 Page Setup	×
Page Size:	A2 42.0 x 59.4 cm 💌
Units:	Centimeters 💌
Width:	59.400051 Height: 42
Orientation:	
Margins:	📕 Use printer border
Top:	Left 1
Bottom:	1 Right 1
Output Resolution	n: Normal 💌
	Cancel

4.4.3 - La inserción de Vistas en un Layout

La inserción de los diferentes elementos mencionados pasa generalmente por la definición de "marcos" o "frames" dentro del Layout en donde se ubicará cada objeto seleccionado. A continuación se presentan una **serie de botones** empleados para la inserción de diferentes tipos de elementos en el Layout.

|--|

Icono empleado para insertar <u>el contenido de la Vista</u> en ese momento mediante la definición de un "marco" o "Frame1" sobre el Layout. Una vez pulsado el icono superior, pincharemos sobre el Layout con el cursor y sin dejar de tener pulsado el botón del ratón, definiremos un rectángulo.

A continuación se nos mostrará un cuadro de diálogo del siguiente tipo:

View Frame Properties				
View:	<empty view=""></empty>	_		
	View1			
	XTDefView	-		
	🔽 Live Link			
Scale: Autor	natic	•		
1:	2,251,136			
Extent: Fill V	iew Frame	•		
Display: Who	en Active	•		
Quality: Pres	entation	•		
	Ca	ancel		

Aquí indicaremos la procedencia del futuro contenido del "frame" entre las diferentes Vistas (**View**) que tuviéramos en nuestro Proyecto. En esta ocasión sólo disponemos de una Vista.

La casilla "Live Link" tendrá la particularidad, cuando esté activada, de actualizar el contenido del Layout siempre que se modifique los elementos representados en la Vista. Si no queremos que sufra cambios la Vista ya insertada desactivaremos esta opción.

Dentro del "Frame1" creado en el Layout aparece <u>el contenido que</u> <u>estuviera visible</u> en la Vista1 en ese momento.

La escala (**scale**) se podrá:

- a) asignar automáticamente
- b) mantener la escala de la Vista
- c) asignar una escala propia por el usuario

La extensión espacial (extent) representada en el frame podrá ajustarse a:

- a) toda la vista seleccionada
- b) a un recorte de la misma

La visualización del contenido en el frame (**Display**) podrá ser continua o solo cuando esté activada la Vista en cuestión.

La calidad (Quality) de la presentación también se podrá especificar.

4.4.4 - Incorporando una Leyenda en un Layout

• - •	

Emplearemos este otro icono cuando queramos insertar la **Leyenda** de un Tema determinado en un Layout. Al igual que antes dispondremos de un pequeño cuadro de dialogo donde indicar la Vista de la cual se obtendrá la Leyenda. En esta ocasión la(s) Leyenda(s) representada(s) serán aquellas de todos los Temas que se encuentren activados o visibles en la Vista seleccionada.

🔍 Legend Frame Properties 🛛 🗙				
View Frame:	<empty legend=""></empty>			
	ViewFrame1: View1			
Display:	Always			
Quality:	Presentation			
	OK Cancel			



La Leyenda podrá ser descompuesta para editar cada uno de sus elementos de forma individualizada mediante la opción **Simplify** existente en el botón derecho del ratón cuando se activa sobre la propia Leyenda.

4.4.5 - Incorporando un símbolo de Escala en un Layout

• •

Una vez tenemos el Mapa Temático y la Leyenda insertados en el Layout, crearemos una Escala Gráfica para el mismo mediante este nuevo icono. Como anteriormente deberíamos, después de seleccionar el icono correspondiente, crear un frame o marco en el Layout e indicar el **Tipo de Escala** que queremos representar. (Podremos elegir entre varios tipos de escala gráfica o una escala numérica)

			×
View Frame: <empty 9<="" td=""><td>alebar></td><td></td><td>-</td></empty>	alebar>		-
ViewFra	ne3: View1		
			-
🔽 Preser	ve Interval		
Style:		•	
Units: meters		•	
Interval: 50000			
Intervals: 1			
Left Divisions: 2			
	OK		Cancel
		50	
1 ()			

Los tramos de la escala resultan plenamente configurables a partir de la indicación de la distancia que han de representar.

Mediante el puntero podremos seleccionar la escala gráfica y descomponerla mediante la opción **Simplify**, como anteriormente con la Leyenda. Con un doble click sobre la palabra "**meters**" podremos editarla para castellanizarla y dejar el texto en metros.

Finalmente podremos agrupar todos los elementos de la escala gráfica en uno solo mediante la selección de todos ellos realizando un simple rectángulo con el puntero entorno a ellos y seleccionando a continuación la opción *Graphics --> Group (Ctrl + G)*. Mediante *Graphics --> Ungroup* (*Ctrl + U*) podremos desagrupar nuevamente todos los elementos.

4.4.6 - Incorporando un símbolo de Norte en un Layout



A continuación insertaremos un nuevo "frame" donde aparezca uno de los símbolos de Norte de entre los existentes en las librerías de Arcview.

1	🎗 Nort	h Arrow a	Manage	9 F		×
	Å Å		Ă Ì	لک م	•	Cancel
					•	Delete Store
	Rota	ation Angle:	0	degre	es	

4.4.7 - Insertando un gráfico en un Layout

|--|

Si escogemos este otro símbolo estaremos en disposición de incorporar, mediante un nuevo "frame" o marco un **Gráfico** a nuestro Layout. En esta ocasión es necesario que el gráfico haya sido abierto previamente, dado que, de no ser así, no obtendremos el resultado deseado.

🍳 Chart	Frame Properti	es 🗙
Charts:	<empty chart=""> Chart1</empty>	<u>^</u>
Display: Quality:	Always Presentation	.
	ОК	Cancel

4.4.8 - Insertando una Tabla en un Layout

|--|

Sucederá lo mismo cuando incorporemos una Tabla a nuestro Layout. La Tabla debe de estar abierta para que pueda ser insertada dentro del marco que sea definido.

🍳 Table Frame Properties 🛛 🗙				
Tables:	Attributes of Disol_nover.shp			
	Attributes of Hidro.shp			
Display:	When Active			
Quality:	Presentation 💌			
	Cancel			

Una vez seleccionada la Tabla y aceptado el cuadro de diálogo la Tabla aparece representada en el Layout.

Si la Tabla no esta abierta obtendremos un cuadro de este estilo recordándonos esa situación.



Si se encuentra abierta la Tabla, aparecerá dentro de frame definido al efecto. Como anteriormente deberemos hacer algunos retoques de la misma con el fin de mejorar su presentación. Comenzaremos por descomponerla mediante **Simplify** para luego eliminar elementos que no sean útiles o modificar algún elemento o texto de la tabla que pudiera resultar erróneo o equivocado.



Una vez corregido estos elementos volveremos a agrupar la Tabla con el fin de tratarla como un único objeto mediante la ya mencionada combinación de las teclas Ctrl + G. El resultado mejorará apreciablemente:

Shape	Acea	Pecimetec	Vegetación	Tipoveg	Calidadwe	Cobectura_
Polygon	1413702754.59008	169126.101501	12.00000	20	в	0.00000
Palygan	462069631.526089	96101.490322	9.00000	PR	26	82.00000
Palygan	364321143.023872	87521.714218	3.00000	QR	A	80.00000
Palygan	150892261.013027	52189.461107	2.00000	Q.F.	26	50.00000
Palygan	346569253.353273	109443.423137	5.00000	ERI	A	74.00000
Palygan	48154936.788549	39682.822956	4.00000	ыл	Е	40.00000
Palygan	350277236.884595	235530.442391	13.00000	RIE	A	90.00000
Palygan	386925640.466619	134791.773517	6.00000	QP.	A	90.00000
Palygan	105006367.663788	44612.345234	1.00000	CUL	26	70.00000
Palygan	868106277.028315	126125.843783	7.00000	COL	В	60.00000
Palygan	616585414.271286	114708.513960	8.00000	PS	A	85.50000
Palygan	226640785.274785	117019.021586	4.00000	ыл	Е	40.00000
Palygan	1101376722.99169	150082.535209	10.00000	PR	Е	85.00000
Polygon	1246356386.25888	281009.391873	11.00000	EG	26	60.00000

4.4.9 - Insertando una Imagen en un Layout

El botón que acabamos de presentar nos permitirá incluir en nuestro Layout cualquier imagen que hiciera referencia al tema de nuestro trabajo mediante la selección del archivo en donde se encuentre guardada.

🔍 Picture	Frame Properties 🛛 🗙			
File:	e sig ii\coberturas de cantabria\zona8.bmp			
	Browse			
Display:	Always			
Quality:	Presentation 💌			
	OK Cancel			

4.4.10 - Insertando Texto en un Layout

Г

El símbolo con una **T** nos indicara la posibilidad de escribir texto.

Real Text Properties	🍳 Font Pal 🗕 🗆 🗙		
La metodología empleada	1 2 1 2 A 2 1		
	Arial		
-	Abadi MT Condensed L		
	Arial		
Horizontal Alignment: 📃 🚍 📃	Arial Baltic Arial Black		
Vertical Spacing: 👻 1.0 lines	Arial CE		
	Arial CYR 🗾		
riotation Angle. 10 degrees	Size: 14 💌		
n Scale Text with View	Style: Normal 💌		
OK Cancel	Create Markers		

Una vez escrito, podremos especificar sus características mediante su selección y la opción Windows --> Show windows Symbol (Ctrl + P) accediendo así a la Paleta de Fuentes.

4.4.11 - Insertando otros elementos gráficos en un Layout



Todas las herramientas de edición de elementos gráficos pueden ser empleadas también en los Layouts de Arcview como herramientas de dibujo.

Muchas de las opciones propias de otras aplicaciones de dibujo son incorporadas en los Layouts como por ejemplo la posibilidad de <u>alinear los</u> <u>elementos</u> seleccionados mediante el siguiente cuadro de diálogo al que se accede con *Graphics* -> *Align*.

Q	🔍 Align 🛛 🗙					
	K K K K K	X				
			Vertical Alignment:			
			🔲 Same Height	5.733333		
	_		🔲 Equal Spacing	1		
Ť			— Guide	8.5		
T	\bigcirc		Horizontal Alignment:	10.9		
			Equal Spacing	-10.8		
×			Guide	13.933359		
	Align with Margins		[ÖK]	Cancel		

Otra opción de las habituales es la que nos permite tener niveles de visualización en los que ubicar los elementos del Layout a la hora de que unos elementos sean visibles encima de otros.

En este caso emplearemos las opciones **Graphics** --> Bring to Front o **Graphics** --> Bring to Back para posicionar el elemento o los elementos seleccionados **delante** o **detrás** de otros.







ANEXO I Anexo Cartográfico



MAPA 1 - LIMITES ADMINISTRATIVOS



MAPA 2 - MAPA DE VEGETACION POTENCIAL























MAPA 6.2 - DETALLE DE LOS CAUCES PRINCIPALES







MAPA 8 - MAPA DE ALTITUDES (metros)
AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©



MAPA 9 - REGIMEN JURIDICO DEL SUELO

AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©





AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©





AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©

ANEXO II Diccionario de Datos

VARIABLE: VEGETACION

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: POLIGONOS (Estructura Arco Nodo)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- TIPO DE VEGETACION

Posibles respuestas	Codificación
Cultivos	CUL
Quejigal	QF
Robledal	QR
Pinar	PIN
Pyrenaica	QP
Hayedo	FS
Pastizal y Pradera	PR
Eucaliptal	EU
Ribera	RIB
Zona Urbana	ZU

- CALIDAD DE LA VEGETACION

Posibles respuestas	<u>Codificación</u>		
Alta	А		
Media	М		
Baja	В		

- COBERTURA VEGETAL (%)

Vendrá expresada en la escala de razón en forma de porcentaje

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
VEGETACION ID	Numérico	Entero largo	
TIPOVEG	Carácter	Texto	5
CALIDADVEG	Carácter	Texto	5
COBERTURA(%)	Numérico	Simple	

VARIABLE: EDAFOLOGÍA

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: POLIGONOS (Estructura Arco Nodo)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- TIPO DE SUELO

Posibles respuestas	Codificación
Luvisol	El propio nombre con mayúsculas
Cambisol	El propio nombre con mayúsculas
Ranker	El propio nombre con mayúsculas
Vertisol	El propio nombre con mayúsculas
Renzina	El propio nombre con mayúsculas
Litosol	El propio nombre con mayúsculas
Improductivo	El propio nombre con mayúsculas

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	Tipo de Campo	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
SUELOS ID	Numérico	Entero largo	50
TIPO	Carácter	Texto	

VARIABLE: LITOLOGÍA

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: POLIGONOS (Estructura Arco Nodo)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- TIPO DE MATERIAL LITOLÓGICO

Posibles respuestas	<u>Codificación</u>
Margas	М
Margo-calizas	MC
Arcillas	AR
Areniscas	А
Conglomerados	С
Otros	0

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
LITO ID	Numérico	Entero largo	
MATERIAL	Carácter	Texto	10

VARIABLE: CLIMA (PRECIPITACION)

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR:

LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES: NODO (POINT)

REGIONES DE PRECIPITACIÓN: POLIGONOS (Estructura Arco-Nodo)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Posibles respuestas Codificación

Valores medios registrados en cada estación son asignados a las región Thyessen correspondiente

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
ESTACION ID	Numérico	Entero largo	
PRECI	Numérico	Entero largo	

VARIABLE: HIDROLOGIA

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: ARCOS (Un arco para cada tramo)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- CALIDAD DEL AGUA

Posibles respuestas	Codificación	
Alta	А	
Media	М	
Baja	В	

- CAUDAL MEDIO DE CADA TRAMO

Posibles respuestas	Codificación
---------------------	--------------

Se expresará en metros cúbicos por segundo (m³/sg)

- EL ORDEN FLUVIAL DE CADA TRAMA

Posibles respuestas	Codificación
De primer orden	1
De segundo orden	2
De tercer orden	3
De cuarto orden	4
Superiores a cuarto orden	5

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
HIDRO ID	Numérico	Entero largo	5
CALIDADH2O	Carácter	Texto	
CAUDAL	Numérico	Simple	
ORDEN	Numérico	Entero largo	

TABLA CUMPLIMENTADA: Ver Anexo Temático

VARIABLE: FAUNA (LOCALIZACION DE ESPECIES PROTEGIDAS)

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: NODOS (POINT)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- ESPECIE

Posibles respuestas	Codificación
Halcón peregrino	FP
Gavilán	AN
Búho Real	BB
Buitre Leonado	GF
Cernícalo	FT
Azor	AG
Garza	AC
Aguila Real	ACH

- ESPECIE EN VIAS DE EXTINCION

Posibles respuestas	Codificación
Si	1
No	0

- NUMERO DE NIDOS

Posibles respuestas

Codificación

Indicar el número de nidos en la zona en términos absolutos

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	Tipo de Campo	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
ESPEPROID	Numérico	Entero largo	
ESPECIE	Carácter	Texto	50
EXTINCION	Si / No	Lógico	
NUMNIDOS	Numérico	Entero largo	

VARIABLE: TOPOGRAFÍA

EJERCICIO PRÁCTICO A PARTIR DEL MTN 1:25000

CREACIÓN DE UN T.I.N A PARTIR DEL ARCHIVO <u>ELEVACIONES.XLS</u>

CREACION DE UN GRID A PARTIR DE ELEVACIONES.XLS

VARIABLE: PAISAJE

VARIABLE COMPLEJA NO INCORPORADA EN EL TRABAJO

Elige una de las dos siguientes opciones:

- a) Señala al menos 5 componentes estéticas y define una serie de Unidades Homogéneas sobre el territorio.
- b) Utiliza la Técnica de los <u>Rayos de Visibilidad</u> para definir diferentes Unidades de Análisis y descríbelas posteriormente a partir de sus características estéticas.

VARIABLE: REGIMEN JURIDICO DEL SUELO

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: POLÍGONOS ()

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Posibles respuestas	Codificación
Suelo Urbano	SU
Suelo Urbanizable	SUR
Suelo No Urbanizable	SNUR

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
REGJUR ID	Numérico	Entero largo	50
CLASIFICACION	Carácter	Texto	

TABLA CUMPLIMENTADA: Ver Anexo Temático

VARIABLE: LIMITE ADMINISTRATIVO

ENTIDAD GRAFICA A EMPLEAR: POLÍGONOS (Estructura Arco-Nodo)

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- NOMBRE DEL TÉRMINO MUNICIPAL O COMARCAL

Posibles respuestas

Codificación

El nombre oficial

- CODIGO OFICIAL DEL I.N.E.

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
MUNI ID	Numérico	Entero largo	50
NOMBRE	Carácter	Texto	
COD_INE	Numérico	Entero largo	

TABLA CUMPLIMENTADA: Ver Anexo Temático

VARIABLE: INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

ATRIBUTOS A INVENTARIAR:

- IDENTIFICADOR UNIVOCO DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION (IDs)

- TIPO DE CARRETERA

Posibles respuestas	Codificación
Local Comarcal Autonómica	L C A
Nacional	Ν

- DENOMINACION TECNICA

Posibles respuestas	<u>Codificación</u>

Numeración asignada por la DGT (Ejemplo 243)

ESTRUCTURA DE LA TABLA

Nombre del campo	<u>Tipo de Campo</u>	<u>Tipo de Dato</u>	Longitud
CARRE ID	Numérico	Entero largo	50
TIPO_CA	Carácter	Texto	
COD_CA	Numérico	Entero Largo	

TABLA CUMPLIMENTADA: Ver Anexo Temático

ANEXO III AnexoTemático

VARIABLE: LIMITE ADMINISTRATIVO

MUNIID	NOMBRE
1	Municipio1

VARIABLE: VEGETACION

VEGETACION	TIPOVEG	CALIDADVEG	COBERTURA(%)
1	CUL	М	70
2	QF	М	50
3	QR	A	80
4	PIN	В	40
5	ERI	A	74
6	QP	A	90
7	CUL	В	60
8	FS	A	85,5
9	PR	М	82
10	PR	В	85
11	EG	М	60
12	ZU	В	0
13	RIB	A	90

VARIABLE: EDAFOLOGÍA

SUELOSID	TIPO
1	LUVISOL
2	CAMBISOL
3	RANKER
4	VERTISOL
5	VERTISOL
6	RENZINA
7	LITOSOL
8	LUVISOL
9	IMPRODUCTIVO

VARIABLE: LITOLOGÍA

LITOID	MATERIAL
1	Μ
2	MC
3	AR
4	A
5	AR
6	A
7	С
8	MC
9	М
10	С
11	0

VARIABLE: CLIMA (PRECIPITACION)

estacioid	precipi	
1	600	
2	850	
3	1200	
4	1000	
5	980	

VARIABLE: HIDROLOGIA

HIDROID	CALIDADH2O	CAUDAL	ORDEN
1	В	500	1
2	В	450	1
3	М	425	1
4	Μ	400	1
5	A	382,21	1
6	A	320	1
7	В	180	2
8	М	56	2
9	М	120	2
10	М	80	2
11	A	70	2
12	A	95	2
13	A	75	3
14	М	50	3
15	В	71,68	3
16	М	26	3
17	М	92	3
18	A	65	3
19	A	70	3
20	В	61	3
21	A	41	4
22	A	18	4
23	Μ	140	2

VARIABLE: FAUNA (LOCALIZACION DE ESPECIES PROTEGIDAS)

ESPEPROID	ESPECIE	EXTENCION	NUMNIDOS
1	FP	Sí	2
2	AN	No	1
3	BB	Sí	2
4	GF	No	4
5	FT	No	3
6	AG	No	1
7	AC	No	2
8	ACH	Sí	1

VARIABLE: TOPOGRAFÍA

Archivo elevaciones.xls

VARIABLE: REGIMEN JURIDICO DEL SUELO

REGJURID	CLASIFICAC
1	SU
2	SUR
3	SNUR

VARIABLE: INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

TRAMOID	TIPO_CA	COD_CA
1	COMARCAL	C-258
2	COMARCAL	C-258
3	COMARCAL	C-258
4	COMARCAL	C-258
5	COMARCAL	C-258
6	LOCAL	L-125
7	LOCAL	L-125
8	LOCAL	L-125
9	AUTONÓMICA	A-52

VARIABLE: RECURSOS TURISTICOS Y PATRIMONIALES

Archivo returi.xls

ANEXO IV Secuencia de Funciones de Análisis
El - orden pue	orden en que apliquemos las funciones es esencial dado que el resultado de aplicar las mismas funciones en diferente ede ser muy distinto.
(a) INTE	GRANDO ESPACIOS
A PARTIF	R DE LAS OPCIONES DE LA EXTENSION XTOOLS PROCEDEMOS A APLICAR LAS SIGUIENTES FUNCIONES:
NONU	LITO.SHP + VEGET.SHP = UNION1.SHP
NOINU	EDAFOLO.SHP + PRECIPI.SHP = UNION2.SHP
	UNION de UNION1.SHP + UNION2.SHP = UNION3.SHP
Simplifam	os el contenido de la Tabla de atributos de UNION3.SHP
Calculam	os el Perimetro y la Superficie de las nuevas Unidades de Observación con <u>Xtools</u> .
	AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©

(b) DETERMINANDO LAS AREAS DE EXCLUSION

Crearemos Buffers sobre el tema de HIDRO. SHP para los tramos de 1º, 2º, 3º, 4º orden a 200, 175, 150 y 125 metros respectivamente. Para ello debemos seleccionar cada tipo de tramo antes de aplicar la creación de los corredores.

- BUFFER sobre el Tema HIDRO. SHP --> Buff200.SHP
- BUFFER sobre el Tema HIDRO. SHP --> Buff175.SHP
- BUFFER sobre el Tema HIDRO. SHP --> Buff150.SHP
- BUFFER sobre el Tema HIDRO. SHP --> Buff125.SHP
- BUFFER de 5000 metros sobre el tema de FAUNA. SHP --> BUFF1.SHP
- Crear un TEMA DE EVENTOS a partir de Returi.dbf

BUFFER de 10000 metros sobre el Tema RETURI.SHP -> BuffRT.SHP

(c) CONJUNTANDO LOS ESPACIOS EXCLUIDOS EN UNA SOLA ENTIDAD GRAFICA

- UNION Bufer200.SHP + Buff175.SHP --> U200-175.SHP
- UNION Bufer150.SHP + Buff125.SHP --> U150-125.SHP

- UNION U150-125.SHP + U175-200.SHP --> URIO.SHP

- UNION Buff1.SHP + BuffRT.SHP --> RETUFAU.SHP

- UNION URIO.SHP + RETUFAU.SHP --> UTODOEX.SHP

- Crear un campo, por ejemplo NEWFIELD1 en la Tabla de Atributos de UTODOEX.SHP
- Asigna el valor 1 a todos los registros de la tabla en ese campo
- Aplicar la función DISSOLVE al tema UTODOEX.SHP con Newfield = 1 y guardar el resultado en DISOL_NOVER.SHP

(d) CONCRETANDO LOS ESPACIOS EXCLUIDOS DENTRO DEL TERMINO MUNICIPAL
Hay muchas zonas consideradas como excluidas que se hayan fuera del término municipal. Nos interesa en esta ocasión deteminar cuales tienen tal condición de no ser aptas para la ubicación del vertederosolo dentro de nuestro término municipal.
INTERSECT Limite.SHP + Disol_nover.SHP) = Inters1.SHP
(e) CONCRETANDO LOS ESPACIOS HABILES PARA LA LOCALIZACION DENTRO DEL MUNICIPIO
A continuación nos interesa concretar los espacios <u>no excluidos</u> dentro del municipio para la ubicación del vertedero Ese espacio estará formado por todas aquellas áreas del total del territorio que no coincidan con el espacio excluido.
UNION Inters1.SHP + Limite.SHP = Ulim-int.SHP
Una vez aplicada la función, mediante la edición de la Tabla de atributos asociada, procedemos a eliminar los registros que identifican las zonas en las que no se puede instalar el vertedero y nos quedamos con el resto.
AUTOR: Pablo Fdez. de Arrôyabe Hernáez ©

(f) IDENTIFICANDO LOS ESPACIOS UTILES EN UNION3.SHP

Dos formas diferentes de dar el siguiente paso:

a) INTERSECT Union3.SHP + Ulim-int.SHP = Int-defi.SHP

b) CLIP Union3.SHP + Ulim-int.SHP = Clip1.SHP

Compara los resultados de las dos funciones.

Con INTERSECT mantenemos los atributos del tema Ulim-int.SHP y con CLIP no es así.

(g) SELECCIONANDO LOS ESPACIOS VALIDOS A PARTIR DE CONSULTAS SQL MULTICRITERIO

Primera consulta

([Material] = "A") and ([Calidadveg] = "B") and (([Tipo] = "IMPRODUCTIVO") or ([Tipo] = "LITOSOL")) and ([Preci] <= 980)

Segunda consulta

([Material] = "AR")	NEW SET
([Calidadveg] = "M") or ([Calidadveg] = "B")	SELECT FROM SET
([Tipo] = "IMPRODUCTIVO") or ([Tipo] = "LITOSOL")	SELECT FROM SET
[Preci] < 1000	SELECT FROM SET

(h) SALVANDO EL RESULTADO DE LA CONSULTA EN UN NUEVO TEMA
THEME> CONVERT TO SHAPEFILE
(i) OTRAS VARIABLES: (REGIMEN DEL SUELO Y CARRETERAS)
Añade a la Vista dos nuevos Temas y realiza un análisis visual de la situación que se produce con respecto a los espacios seleccionados para la posible ubicación del vertedero
View> Add Theme> Rejur.shp
View> Add Theme> Carrete.shp
(j) LA TERCERA DIMENSION DEL TERRITORIO MODELO: T.I.N. versus MODELO GRID
Crea un TEMA DE EVENTOS a partir de <mark>elevaciones.xIs</mark>
Carga la extensión 3D Analyst
Elaborando un <mark>TIN</mark> a partir del <u>TEMA DE EVENTOS</u> y aplica la opción <mark>Surface> Create TIN from Features</mark> .
Guarda el resultado en CRTIN3
Generar un GRID a partir de <mark>elevaciones.dbf</mark> mediante la opción <mark>Surface> Interpolate Gri</mark>
AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©

(k) FUNCIONES DE CONVERSION
Si quisieramos convertir nuestros Temas Vectoriales a un formato GRID resultará muy fácil. Las funciones de análisis espacial en este otro tipo de modelo de datos son diferentes. El análisis espacial Raster se apoya principalmente en funciones algebraicas y en operaciones matriciales.
Necesitarás la extensión <mark>Spatial Analyst</mark> dentro de Arview si dispones de ella. Es un programa que se adquiere aparte del módulo base de Arcview al igual que la extensión 3D mencionada con anterioridad.
Selecciona File> Extensions y activa Spatial Analyst
Selecciona Theme> Convert to Grid
AUTOR: Pablo Fdez. de Arróyabe Hernáez ©