



Net Zero Deforestation - NZD



Capacitación y fortalecimiento de las aptitudes técnicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Sucumbíos (GADPS) y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) locales y organizaciones de la provincia.

MANUAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (INTERMEDIO)



JULIO - 2013

La presente publicación se elaboró para ser revisada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). La misma fue preparada por: Ing. Diego Fernando Pérez Vasco.

Capacitación y fortalecimiento de las aptitudes técnicas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Sucumbíos (GADPS) y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) locales y organizaciones de la provincia.

MANUAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (INTERMEDIO)

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo brindado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en Colombia, Ecuador y Perú, bajo los términos del **contrato No. AM ANDINA 00280/2013**.

Net Zero Deforestation-NZD es implementado por un consorcio de empresas y organizaciones como: Amazon Conservation Team (ACT); Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA); Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA); Federación Indígena de la Nacionalidad Cofán del Ecuador (FEINCE) y El Gobierno Provincial de Sucumbíos (GADPS).

Descargo de Responsabilidad

Los contenidos y opiniones expresadas en este documento pertenecen al autor y no reflejan necesariamente las opiniones de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Gobierno de los Estados Unidos de América o TNC.

Tabla de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN A LA EDICIÓN (Tomado del ArcGis Resource Center).....	1
1.1	Métodos de creación de datos	1
1.1.1	Digitalizar datos	1
1.1.2	Adquirir datos en el campo	2
1.1.3	Flujo de trabajo para la creación de entidades en ArcMap	2
2	INICIAR UNA SESIÓN DE EDICIÓN (Tomado del ArcGis Resource Center)	3
2.1	Crear entidades mediante plantillas de entidad	5
2.2	Utilizar la alineación al editar	7
2.3	Crear puntos	9
2.4	Crear líneas y polígonos (segmentos).....	9
2.5	Crear entidades de texto.....	13
2.6	Definir nuevos tipos de entidades que se van a crear	14
2.7	Editar atributos	15
2.8	Editar entidades existentes	17
3	INFORMACIÓN PARA EDITAR LOS VALORES DE UNA TABLA (Tomado del ArcGis Resource Center).....	19
3.1	Editar valores en la ventana de tabla	20
3.2	Copiar y pegar registros en varias celdas	21
3.3	Editar valores en la ventana Atributos	22
4	4. SPATIAL ANALYST (Tomado del ArcGis Resources).....	23
4.1	Herramientas de Geoprocesamiento	24
4.2	Álgebra de mapas y Python	25
4.3	Barra de herramientas de Análisis espacial.....	26
4.4	Barra de herramientas Clasificación de imagen	27
5	3D ANALYST (Tomado del ArcGis Resource Center)	27
5.1	Habilitar la extensión de 3D Analyst	28
5.2	Las barras de herramientas de 3D Analyst.....	28
5.3	Herramientas de 3D Analyst interactivas en ArcMap	30
5.4	Herramientas de 3D Analyst interactivas en ArcScene	30
6	DISEÑOS DE LAYOUT (Tomado del ArcGis Resources).....	31
6.1	Representación cartográfica	31
6.2	Crear un nuevo diseño de página.....	33
6.3	Agregar un marco de datos al diseño de página	34
6.4	Agregar otros elementos de mapa al diseño de página	35
6.5	Trabajar con elementos de mapa.....	36
6.6	Trabajar con un diseño de página.....	39
6.7	Páginas controladas por datos	40
6.8	Imprimir y exportar su diseño	41
6.9	Crear un diseño de mapa.....	42
7	NUEVA VISIÓN DE LOS SIG.....	43
7.1	Software libre (tomado de Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales).....	43
7.1.1	¿Qué es el software libre?	44

7.2	GvSIG (tomado de Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales).....	44
7.3	Quantum GIS (Tomado de Wikipedi)	45
7.3.1	Python.....	46
7.3.2	Licencia.....	46
7.3.3	Bases de Datos GeoEspaciales.....	46
7.3.4	Herramientas Web-Gis.....	46
8	SERVICIOS PARA PUBLICAR DATOS GIS EN LA NUBE	47
8.1.1	ArcGIS online.....	48
8.1.2	CartoDB	48
8.1.3	GeoCommons	48
8.1.4	GISCloud.....	49
8.1.5	Google Fusion Tables.....	49
8.1.6	Google Maps Engine Lite	49
8.1.7	Mango MapBox.....	49
8.1.8	Polymaps.....	50
8.1.9	QGIS Cloud.....	50
8.1.10	WorldMap.....	50
	<i>Referencias:</i>	52
	<i>Referencias Web</i>	52
	<i>Glosario de Términos</i>	52
	ANEXOS.....	54
	Anexo I	55
	Anexo II.....	56
	Anexo III	57
	Anexo IV	58

1 INTRODUCCIÓN A LA EDICIÓN (Tomado del ArcGis Resource Center)

ArcGIS permite crear y editar varios tipos de datos. Se pueden editar los datos de entidades almacenados en shapefiles y geodatabases, así como también en varios formatos tabulares. Esto incluye puntos, líneas, polígonos, texto (anotaciones y dimensiones), multiparches y multipuntos. También se pueden editar bordes compartidos y geometría coincidente mediante las topologías y las redes geométricas.

Ya sea que esté utilizando ArcView, ArcEditor o ArcInfo, se utilizan las mismas herramientas de edición en ArcMap para compilar y actualizar los datos geográficos. Es posible que ciertas operaciones de edición requieran licencias adicionales, tal como ArcEditor, ArcInfo o una extensión de ArcGIS. Por ejemplo, ArcView permite editar entidades simples en una geodatabase pero no se puede utilizar para editar capacidades de geodatabase más avanzadas tales como topologías, dimensiones, redes geométricas y geodatabases de ArcSDE. Los temas de ayuda de "Edición" identifican cuándo se requiere ArcEditor o ArcInfo.

1.1 Métodos de creación de datos

1.1.1 Digitalizar datos

La digitalización, el proceso de convertir las entidades a un formato digital, es una forma de crear datos. Existen varias formas de digitalizar las nuevas entidades. Estas incluyen digitalizar en pantalla o con pantalla integrada sobre una imagen, digitalizar una copia impresa de un mapa en un tablero de digitalización o utilizar la digitalización automatizada.

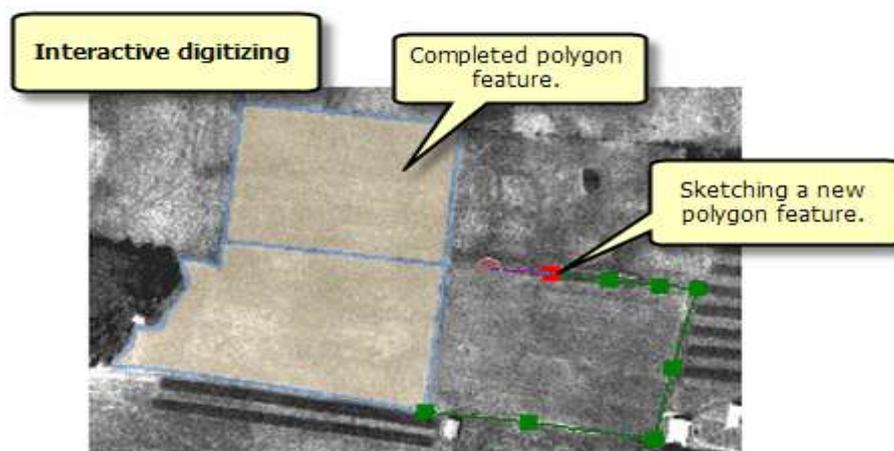


Fig. 1.1 Digitalización de datos

La digitalización interactiva o con pantalla integrada es uno de los métodos más comunes. En este método, se visualiza una fotografía aérea, una imagen de satélite o una ortofotografía en la pantalla como un mapa base y luego se dibujan las entidades, como carreteras, edificios o parcelas, en la parte superior de éste.

En la digitalización de una copia impresa, se utiliza una tabla de digitalización conectada a un equipo que convierte las posiciones de la superficie de la tabla en coordenadas x,y digitales a medida que se crean con un ratón de tableta portátil (un dispositivo de pluma o parecido al ratón).

La digitalización automática es otro método de digitalizar las entidades. El ArcScan para la extensión de ArcGIS permite realizar la conversión automática o interactiva de datos de ráster a vector con alta precisión y poca o ninguna intervención durante la etapa de captura de datos.

1.1.2 Adquirir datos en el campo

Algunos datos SIG se capturan directamente en el campo mediante un dispositivo de Sistema de posicionamiento global (GPS). Las unidades GPS calculan su posición mediante señales de satélites (y algunas veces de estaciones base). Éstas varían en capacidad y precisión, por lo tanto, asegúrese de utilizar un GPS que sea tan exacto como los datos con los que se utilizará. Las unidades GPS se pueden conectar a equipos portátiles, laptops o Tablet PC para registrar los datos en el campo.

1.1.3 Flujo de trabajo para la creación de entidades en ArcMap

Antes de crear o editar entidades en ArcMap, debe tener una clase de entidad existente para editar. Si no tiene, puede crear una nueva clase de entidad de geodatabase o un shapefile en la ventana de Catálogo.

La ventana Crear entidades y la barra de herramientas del Editor contienen las herramientas de edición de entidades que se utilizan con mayor frecuencia.

Una vez agregados los datos que desea editar en ArcMap, debe seguir un flujo de trabajo básico:

- Elija el espacio de trabajo y el marco de datos que desea editar.
- Inicie una sesión de edición (iniciar la edición).
- Elija una plantilla de entidad y una herramienta de construcción en la ventana Crear entidades.
- Configure las opciones o propiedades de edición adicionales, tal como la alineación.
- Cree la nueva entidad (como al digitalizarla en el mapa).
- Agregue o edite los atributos de la entidad.
- Guarde las ediciones y finalice la edición.

También puede editar las entidades y los atributos existentes en una sesión de edición en ArcMap.

2 INICIAR UNA SESIÓN DE EDICIÓN (Tomado del ArcGis Resource Center)

La edición ocurre en una sesión de edición. Durante una sesión de edición, puede crear o modificar entidades vectoriales o la información de atributo tabular. Para editar, debe comenzar una sesión de edición, que cierra cuando termina la tarea. La edición se aplica a un espacio de trabajo único en un marco de datos único de ArcMap, donde el espacio de trabajo es una geodatabase o una carpeta de shapefiles. Si tiene más de un marco de datos en el mapa, solo puede editar las capas en un marco de datos, incluso si todos los datos están en el mismo espacio de trabajo. Si bien puede editar datos en distintos sistemas de coordenadas, en general es mejor si todos los datos que planea editar juntos tienen el mismo sistema de coordenadas que el marco de datos.

Para comenzar una sesión de edición, elija una de estas dos opciones: haga clic en el menú Editor de la barra de herramientas de Editor o haga clic con el botón derecho del ratón en la tabla de contenido. Si utiliza el menú Editor para comenzar la edición en un marco de datos que contenga datos de varios espacios de trabajo, se le pedirá que elija el espacio de trabajo que desea editar. Si hace clic con el botón derecho en una capa de la tabla de

contenido, inicia automáticamente una sesión de edición en todo el espacio de trabajo que contiene esa capa.

La mayor parte del tiempo los datos se editan en vista de datos, ya que esta herramienta solo muestra los datos en el mapa y oculta los elementos de diseño. También se puede editar en vista de composición de mapa, aunque la edición generalmente es más fácil y más precisa en la vista de datos. Sin embargo, la edición en la vista de composición de mapa es útil cuando desea realizar adiciones menores en el mapa en el contexto de diseño de mapa.

Las ediciones son temporales hasta que elija guardarlas y aplicarlas permanentemente a sus datos. También puede abandonar una sesión de edición sin guardar los cambios. Al guardar un documento de mapa no se guardan los cambios de edición en las entidades; debe guardar específicamente los cambios de edición en la sesión de edición. Cuando guarda dichos cambios, los escribe en la fuente de datos o la base de datos.

Cuando trabaja con datos en una base de datos, realizar ediciones y guardarlas son transacciones que van en contra de la base de datos. Las versiones permiten a varios usuarios en una geodatabase multiusuario editar los mismos datos sin tener que aplicar bloqueos de entidades ni duplicar los datos. Cuando los usuarios están listos para aplicar sus ediciones, fusionan los cambios a través de un proceso que consiste en conciliar las ediciones, resolver conflictos y publicar los cambios en la versión principal de una base de datos.

Algunos tipos de datos, como dibujos CAD o coberturas, se pueden visualizar pero no editar dentro de ArcMap y se deben editar en la aplicación nativa de los datos. Por ejemplo, aunque puede ver las coberturas en ArcMap, solo puede editarlas en ArcInfo Workstation. Puede importar estos formatos de solo visualización a clases de entidad de geodatabase o shapefiles y editarlos en ArcMap.

2.1 Crear entidades mediante plantillas de entidad

La creación de entidades se logra a través del uso de plantillas de entidad. Las plantillas de entidades definen toda la información necesaria para crear una entidad: la capa en la que se almacenará una entidad, los atributos con los que se creará la nueva entidad y la herramienta predeterminada utilizada para crear dicha entidad. Las plantillas también tienen nombre, descripción y etiquetas que pueden ayudarle a encontrarlas y organizarlas. Si las plantillas no están presentes cuando inicia la edición, se crean automáticamente para cada capa en el espacio de trabajo de edición actual. Las plantillas se guardan en el documento de mapa (.mxd) y en el archivo de capa (.lyr).

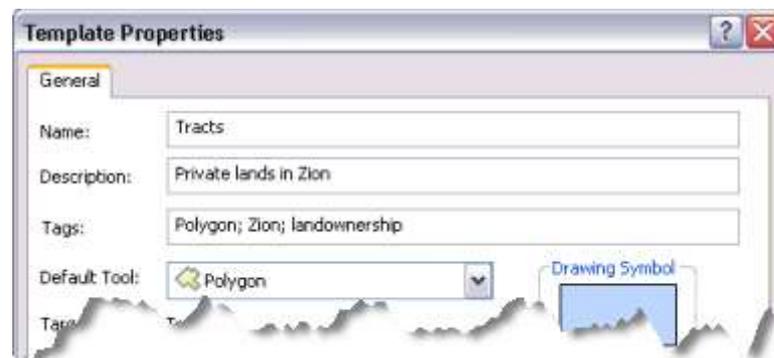


Fig. 1.2 Plantillas de entidades

Una capa puede tener varias plantillas asociadas, y cada plantilla tiene configuraciones predeterminadas diferentes. Por ejemplo, si tiene una capa de carreteras con clasificaciones de autopista, autopista principal y carretera local, puede tener tres plantillas diferentes en donde cada una tenga un atributo predeterminado diferente para el tipo de carretera. Esto facilita la creación del nuevo tipo de carretera que desea desde el inicio. Para crear una entidad de carretera local, simplemente haga clic en la plantilla de carretera local y automáticamente se crean nuevas entidades, como una carretera local, con los atributos y la simbología apropiados. Aún debe agregar otros valores de atributo que no sean predeterminados después de crear la entidad.

Cuando crea entidades en el mapa, comienza con la ventana Crear entidades. Puede abrirlo al hacer clic en el botón Crear entidades en la barra de herramientas del Editor. Al

seleccionar una plantilla de entidad en la ventana Crear entidades se configura el entorno de edición según las propiedades de esa plantilla de entidad; esta acción establece la capa de destino en la que se almacenarán las nuevas entidades, activa una herramienta de construcción de entidades y se prepara para asignar los atributos predeterminados a la entidad que cree. Para evitar que se muestren demasiadas opciones a la vez, las plantillas se ocultan en la ventana Crear entidades cuando las capas no son visibles.

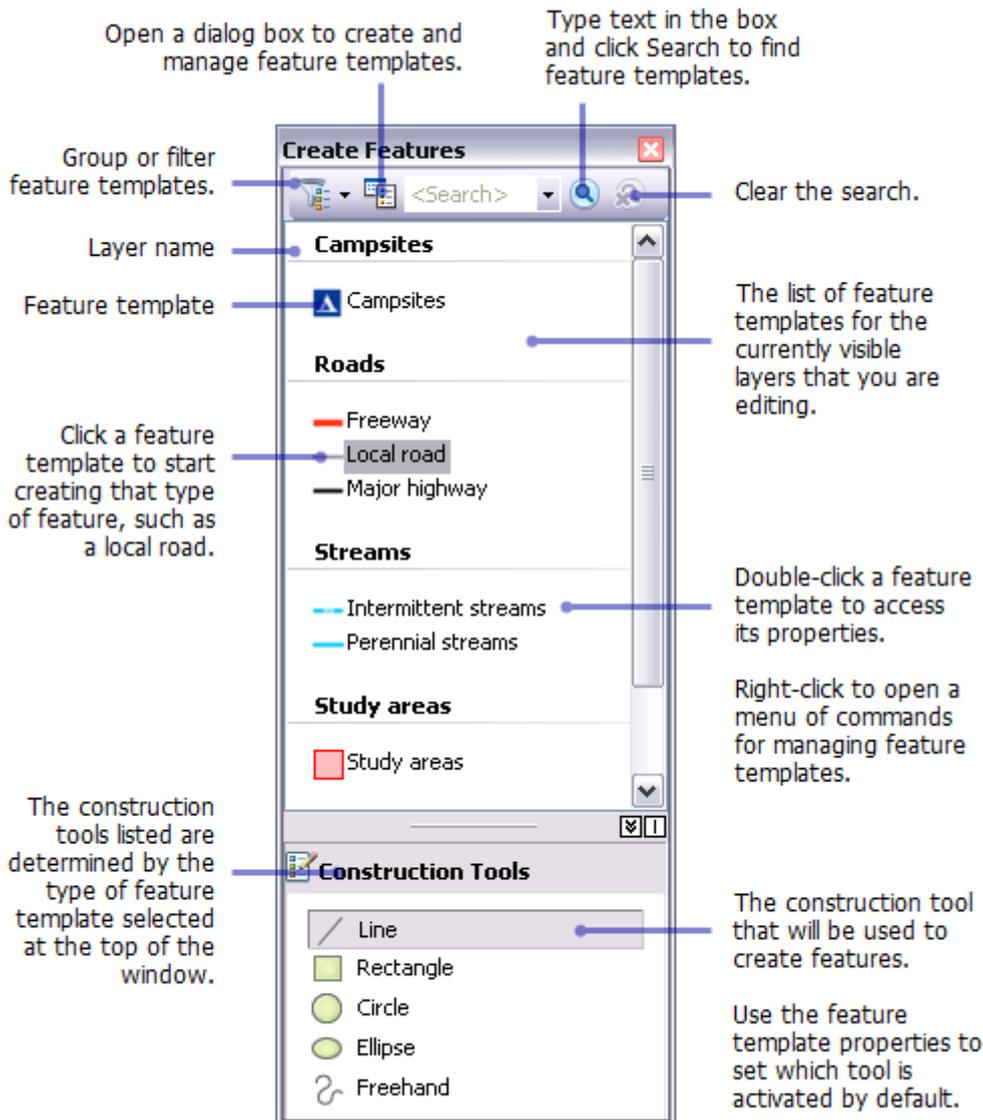


Fig. 1.3 Tabla de creación de features

En el panel superior de la ventana Crear entidades se muestran las plantillas en el mapa, mientras que en el panel inferior de la ventana se presentan las herramientas disponibles para crear entidades de ese tipo. La disponibilidad de las herramientas de creación de

entidades, o herramientas de construcción, depende del tipo de plantilla seleccionada en la parte superior de la ventana. Por ejemplo, cuando una plantilla de línea está activa, puede ver un conjunto de herramientas para crear entidades. Si en su lugar, elige una plantilla de anotación, las herramientas disponibles cambian a aquellas que se pueden utilizar para crear una anotación.

Cada plantilla cuenta con una herramienta de construcción predeterminada, que se puede configurar en las propiedades de la plantilla. La configuración de la herramienta predeterminada puede contribuir a evitar realizar un clic adicional para seleccionar nuevas entidades. Por ejemplo, al dibujar huellas de edificios rectangulares, establezca la herramienta Rectángulo como la herramienta de construcción predeterminada de la plantilla, de modo que la herramienta se active automáticamente al crear huellas de edificios. Siempre puede invalidar la herramienta predeterminada y seleccionar otra en la ventana Crear entidades.

Para crear plantillas de entidades, abra el cuadro de diálogo Organizar plantillas de entidades de la ventana Crear entidades e inicie el asistente Crear plantillas nuevas. El asistente le guiará a través del proceso rápido de creación de una plantilla: en primer lugar, elige la capa o capas; posteriormente, si corresponde, elige alguna o todas las clases dentro de esa capa para realizar plantillas individuales. Una vez ha creado las plantillas, puede cambiar sus propiedades predeterminadas, copiarlas y pegarlas o eliminarlas.

Las plantillas se utilizan cuando crea entidades. Al crear entidades con un comando de edición, tal como Zona de influencia o Combinación, elija una plantilla del cuadro de diálogo que se abra para estos comandos. Si está editando una entidad existente, no necesita especificar una plantilla.

2.2 Utilizar la alineación al editar

La alineación permite crear entidades que se conectan entre sí de modo que las ediciones sean más precisas y tengan menos errores. Con la alineación, el puntero salta, o se alinea, a los bordes, los vértices y otros elementos geométricos cuando está cerca de ellos. Esto

permite ubicar una entidad fácilmente con respecto a las ubicaciones de otras entidades. A medida que mueve el puntero por el mapa, se alinea automáticamente a los puntos, los extremos, los vértices y los bordes. Todas las configuraciones en las que necesita trabajar con la alineación se ubican en la barra de herramientas de alineación, incluidas la habilitación y deshabilitación de los tipos de alineación y la configuración de las opciones de alineación. Los principales tipos de alineación son botones en la barra de herramientas, pero hay otros adicionales disponibles en el menú de alineación.



Fig. 1.4 Ventana de menú de alineación.

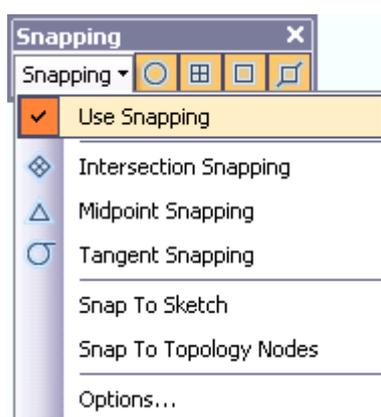


Fig. 1.5 Ventana de Snapping

Cuando ciertos tipos de herramientas de edición están activos, es posible que note que el cursor cambia a medida que se mueve sobre varias entidades en el mapa. Cada agente de

alineación (vértice, borde, extremo, intersección, etc.) posee su propia retroalimentación. Por ejemplo, el cursor será un cuadrado cuando se encuentre alineando un vértice o un punto, y se convertirá en una casilla con líneas diagonales cuando se encuentre alineando un borde. Con solo prestar atención a la apariencia del cursor y al texto SnapTip emergente, podrá determinar de manera inmediata la capa a la que está alineando y el agente de alineación en uso. Un SnapTip es una pequeña parte de texto que aparece cuando realiza la alineación, que contiene el tipo de alineación y la capa a la que está alineando. Puede personalizar la apariencia del cursor y del texto SnapTip y establecer la tolerancia requerida para que ocurra la alineación al hacer clic en el menú de alineación y, a continuación, en Opciones.

2.3 Crear puntos

Los puntos son las entidades más simples de crear. Simplemente, haga clic en una plantilla de punto en la ventana Crear entidades y la herramienta Punto se activa automáticamente. Haga clic en el mapa donde desea agregar el punto. Puede hacer clic con el botón derecho del ratón en el mapa o usar la alineación para crear puntos en ubicaciones exactas.

2.4 Crear líneas y polígonos (segmentos)

Para crear segmentos en líneas o polígonos, generalmente utilizará la herramienta Línea (con plantillas de línea) y la herramienta Polígono (con plantillas de polígono). Aunque estas herramientas se utilizan con diferentes tipos de plantilla, se comportan de manera similar. Para crear segmentos, sencillamente haga clic en la parte del mapa donde desee colocar vértices.

Para digitalizar una nueva forma de entidad de línea o poligonal, dibuje un bosquejo de edición, que es la representación subyacente de la geometría de la entidad. Cuando realiza el bosquejo, se visualiza una vista previa WYSIWYG con la simbología real utilizada para esa plantilla, con vértices simbolizados en forma de cuadrados verdes y rojos.

Un bosquejo consta de todos los vértices y segmentos de la entidad. Los vértices son los puntos en los que el bosquejo cambia de dirección, como las esquinas; los segmentos son las líneas que conectan los vértices.

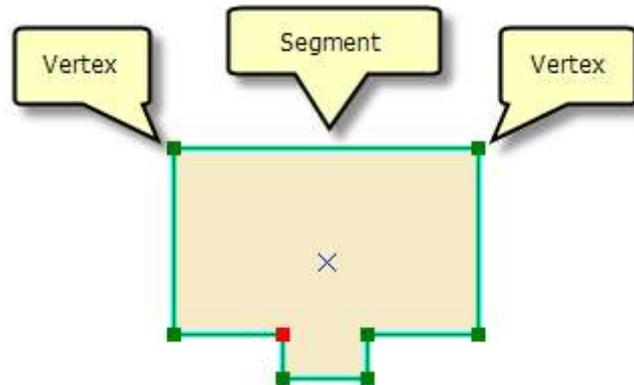


Fig. 1.6 Vértices y segmento de una entidad

Cuando desea crear entidades, generalmente utiliza las herramientas de construcción de la ventana Crear entidades y los métodos de construcción en la barra de herramientas del Editor. Con estas herramientas, por ejemplo, puede crear líneas, arcos, curvas tangentes, vértices en las intersecciones o puntos medios, vértices en base a las distancias y direcciones de las otras entidades, o nuevos segmentos al realizar el trazado a lo largo de los que ya existen.

Por defecto, las herramientas Polígono y Línea crean segmentos rectos entre los vértices en los que se hace clic. Estas herramientas cuentan con métodos adicionales para definir la forma de una entidad, tales como la creación de líneas curvas o el trazado de entidades existentes. Estos son métodos de construcción que se encuentran en la barra de herramientas del Editor. Para crear un segmento curvo, haga clic en ese tipo de construcción en la paleta de la barra de herramientas del Editor y trace la curva en el mapa. Incluso es posible alternar entre tipos de construcción después de cada segmento, lo que permite construir la forma exacta deseada. Por ejemplo, si está dibujando una carretera que tiene una curva, es posible que desee que parte de ella sea recta y parte curva. Para ello, comience con el Segmento recto, digitalice el segmento recto y, a continuación, haga clic en el método de construcción de Segmento curvo y cree la curva.

Cuando esté satisfecho con la forma del bosquejo, debe finalizarlo para completar la geometría de la entidad y crear realmente la entidad con los atributos especificados en la plantilla. Existen varias formas de finalizar un bosquejo, entre las que se encuentran hacer doble clic con el ratón, seleccionar el comando en un menú de acceso directo y utilizar un acceso directo del teclado (F2). El siguiente gráfico de la izquierda muestra la entidad poligonal que se está construyendo a partir de un bosquejo de edición. Una vez que se hayan agregado todos los vértices deseados, se finaliza el bosquejo y se convierte en una entidad. Puede hacer doble clic en una entidad con la herramienta Editar para modificar el bosquejo y, por lo tanto, cambiar la forma del polígono.

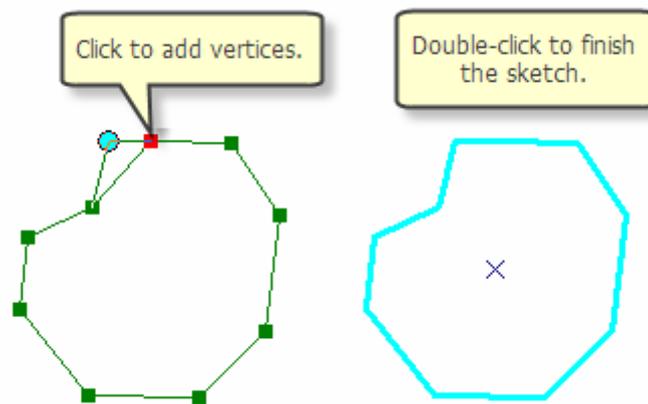


Fig. 1.7 Cambio de forma de polígono

Para crear una línea nueva, se requieren al menos dos vértices (los puntos de inicio y de fin) para terminar el bosquejo y, por lo tanto, crear la entidad. Para crear un nuevo polígono con la herramienta Polígono, por ejemplo, se requieren al menos tres vértices.

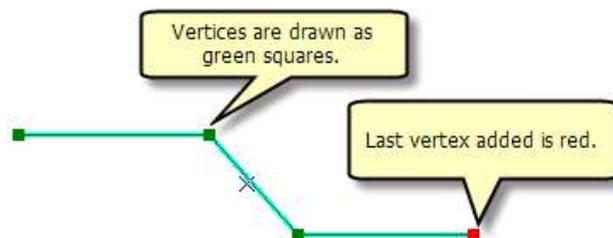


Fig. 1.8 Creación de nueva línea

Un bosquejo de una línea registra la dirección en la que se digitalizó, que es importante si necesita acortar o extender la línea o realizar una operación en ella que utilice las mediciones que se originan en el punto de inicio o de fin. Los vértices están marcados de verde y tienen el último vértice marcado de rojo. (Puede cambiar los colores del bosquejo de edición en el cuadro de diálogo Opciones de edición).

Para mejorar la productividad, la paleta de los métodos de construcción también se encuentra en la mini barra de herramientas Construcción de entidad, que aparece cerca del puntero cuando digitaliza los segmentos en nuevas líneas o polígonos. La barra de herramientas Construcción de entidad es semitransparente, por lo tanto, puede ver el mapa debajo de ella hasta que coloque el puntero directamente sobre la barra de herramientas para hacer que se vuelva opaca. Si la barra de herramientas Construcción de entidad está bloqueando el lugar donde desea hacer clic, presione la tecla TAB para moverla al otro lado del bosquejo. También puede desactivarla por completo en el cuadro de diálogo Opciones de edición.

Además, hay muchos accesos directos del teclado disponibles y puede hacer doble clic con el botón derecho del ratón en el mapa para acceder al menú de acceso directo que contiene los comandos para la ubicación exacta de los vértices. Por ejemplo, puede agregar un vértice en una ubicación x,y específica; dibujar un segmento en una longitud y dirección exactas; o realizar un segmento paralelo o perpendicular a otro segmento.

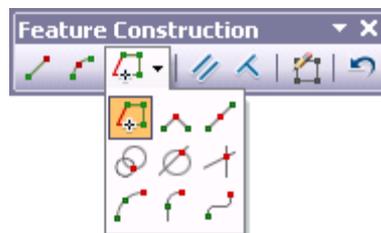


Fig. 1.9 Opciones de edición de un polígono.

Además de las herramientas Línea y Polígono, existen otras herramientas disponibles para la creación de líneas y polígonos. La herramienta Mano alzada crea una entidad dibujada a mano y la suaviza automáticamente con curvas de Bézier. Las herramientas Círculo y Rectángulo permiten crear círculos y rectángulos arrastrando el ratón de forma

interactiva, o en ubicaciones exactas con los accesos directos del teclado. La herramienta Elipse permite crear una nueva entidad de elipse de forma interactiva o utilizando accesos directos para determinar la ubicación y los radios mayor y menor. Al crear polígonos, también se puede seleccionar la herramienta Auto-completar el polígono, que se utiliza para crear polígonos adyacentes que no se superpongan ni no posean espacios. El polígono seleccionado se creó mediante la herramienta Auto-completar el polígono, utilizando los bordes de los polígonos circundantes.

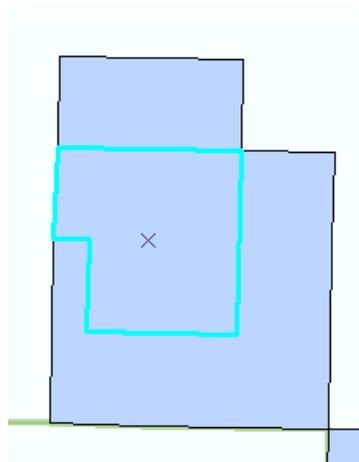


Fig. 1.9 Opciones de edición de un polígono.

2.5 Crear entidades de texto

Puede almacenar texto del mapa como anotación en una geodatabase. La anotación ofrece flexibilidad en la apariencia y ubicación del texto porque permite seleccionar fragmentos de texto individuales y editarlos. Las entidades de dimensión son una forma de anotación diseñada para expresar las medidas de distancia. Al igual que los otros tipos de entidades, la anotación de geodatabase y las entidades de dimensión se crean dentro de una sesión de edición, mediante las plantillas de entidades y las herramientas de la ventana Crear entidades.

Algunas clases de entidad de anotación, tal como anotación estándar, son independientes en la geodatabase. Las anotaciones estándar no están asociadas formalmente a entidades de la geodatabase. Por ejemplo, es posible que tenga una parte de una anotación estándar

que representa una cadena montañosa, un océano o un límite administrativo; la anotación simplemente marca el área general en el mapa.

Otro tipo de anotación, la anotación vinculada a entidad, se asocia con la entidad que está describiendo a través de una clase de relación. El texto refleja el valor de un campo o campos de la entidad a la que está vinculado. Es posible que utilice una anotación vinculada a entidad para identificar entidades tales como parcelas, calles, ríos, carreteras o ciudades. Con la anotación vinculada a entidad, por ejemplo, cuando crea entidades de parcelas o calles mediante las herramientas de edición en ArcMap, la anotación se crea automáticamente.

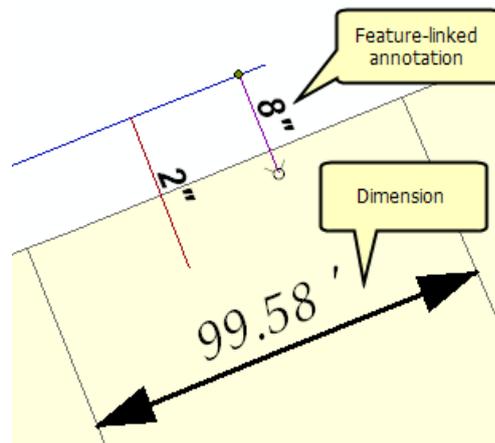
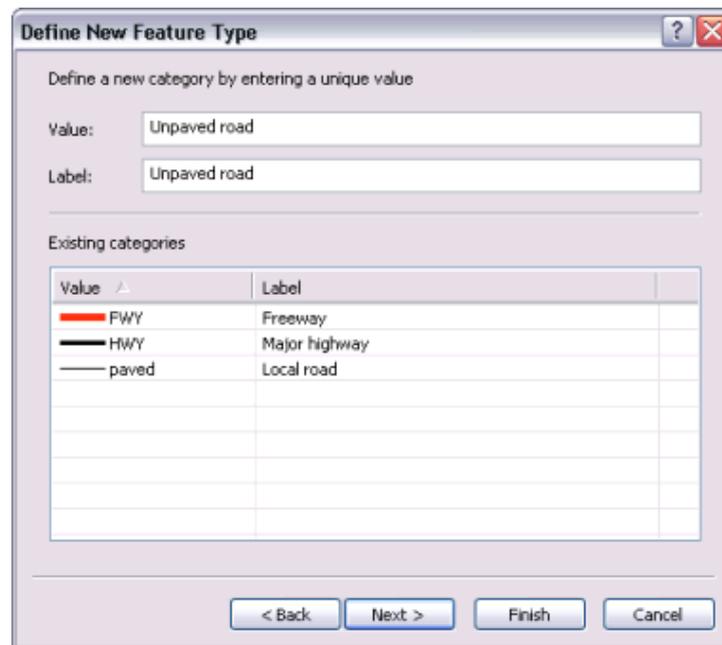


Fig. 1.12 Definir tipos de entidades

2.6 Definir nuevos tipos de entidades que se van a crear

Es posible que algunas veces, desee crear entidades de un determinado tipo en una capa existente, pero la capa no se configuró para capturar esas entidades. Por ejemplo, desea añadir entidades a una capa de carreteras para representar una carretera no pavimentada pero actualmente solo tiene categorías en sus datos para una autopista, autopista principal y una carretera local. A través de un asistente, podrá definirlo todo sobre la categoría de carretera no pavimentada de una sola vez, haciendo que sea más fácil preparar sus datos para mostrar y almacenar los nuevos tipos de entidades. ArcMap automáticamente agrega un símbolo para la nueva categoría, cualquier información de

geodatabase requerida (tal como el valor de subtipo o el valor de dominio codificado) para esa capa y una plantilla de entidad para utilizar al crear la carretera no pavimentada. El asistente evita que tenga que detener su trabajo para abrir varios cuadros de diálogo para configurar los datos por su cuenta.



Value	Label
 FWY	Freeway
 HWY	Major highway
 paved	Local road

2.7 Editar atributos

Los atributos son descripciones de una entidad geográfica en un SIG, generalmente almacenados como una fila en una tabla. Por ejemplo, los atributos de un río pueden incluir el nombre, la longitud y la profundidad promedio. Puede introducir nuevos valores de atributo cuando crea entidades y puede editar los valores existentes. Cuando crea una entidad, ésta comienza solo con los valores de atributo predeterminados, como se especifica en la plantilla que se utiliza para crear la entidad.

Propiedades de plantilla que muestran los atributos predeterminados para una plantilla de entidad. Estos valores se asignarán a las nuevas entidades que se crearon con esta plantilla.

Introduzca los atributos después de crear una entidad. Hay dos formas principales de agregar o actualizar atributos en ArcMap: la ventana Atributos y la ventana de tabla.



La ventana Atributos muestra los atributos de las entidades seleccionadas y permite editar los valores. El panel superior de la ventana muestra la capa (según su expresión de visualización) a la que pertenece la entidad o las entidades seleccionadas, mientras que el panel inferior muestra los valores de atributo de esa entidad, incluida cualquier información relacionada o unida. Las propiedades y el orden de los campos reflejan la configuración en la ficha Campos del cuadro de diálogo de Propiedades de capa. Por ejemplo, si desactiva la visibilidad para un campo, establece un nombre de alias de campo o cambia la forma en la que se visualizan los números en un campo, todos estos cambios se reflejarán en la ventana Atributos. También puede establecer un campo como de solo lectura, lo que significa que puede ver pero no editar dicho campo, independientemente de los permisos del archivo o de la base de datos.

dividir la entidad. Para dibujar una nueva forma para una línea o un polígono, selecciónelo, haga clic en la herramienta Volver a dar forma a la entidad en la barra de herramientas del Editor y haga un bosquejo de cómo desea que aparezca la entidad.

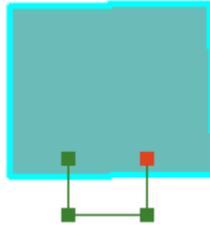


Fig. 1.14 Edición de entidades

Si utiliza la herramienta Editar para hacer clic en una ubicación en el mapa con entidades superpuestas, aparece un pequeño icono con un cuadro de diálogo en el que se previsualizan las entidades seleccionables donde hizo clic, de modo que pueda distinguir la entidad correcta de entre las superpuestas.

Para trabajar con los vértices y segmentos individuales de una entidad, seleccione la entidad con la herramienta Editar y haga clic en el botón Editar vértices en la barra de herramientas del Editor o, simplemente, haga doble clic en la entidad con la herramienta Editar. Puede seleccionar varios vértices a la vez al arrastrar un cuadro alrededor de éstos con la herramienta Editar y luego moverlos o eliminarlos según sea necesario. Además, puede hacer clic con el botón derecho del ratón en un segmento y cambiarlo a otro tipo, como cambiar un segmento recto a uno curvo. Para cambiar la forma de las curvas, arrastre la curva, establezca un radio específico o cambie la posición de los controladores de Bézier. Si utiliza un bosquejo para modificar una entidad existente, complete la actualización finalizando el bosquejo.

La barra de herramientas Editar vértices proporciona acceso rápido a alguno de los comandos de uso frecuente cuando edita vértices. Aparece en pantalla cuando la herramienta de edición o la herramienta de edición de topología están activas y edita los vértices de un borde de entidad o de topología. La barra de herramientas flota la primera vez que aparece pero se puede acoplar después de eso.



Fig. 1.15 Ventana de edición de vértices

La herramienta Editar, la herramienta Volver a dar forma a la entidad y el comando Editar vértices de la barra de herramientas del Editor actualizarán únicamente una única línea o polígono seleccionado. Sin embargo, si necesita actualizar las formas de varias entidades que comparten un borde, puede utilizar las herramientas de edición de topología para hacerlo. La herramienta Edición de topología, la herramienta Volver a formar borde y el comando Modificar borde de la barra de herramientas Topología actualizan la forma de todas las entidades que comparten el borde o límite seleccionado, lo que las hace ideales para cambiar la forma de las entidades coincidentes. Por ejemplo, si tiene un bosque que comparte los límites con otros tipos de bosques, cree una topología de mapa o una topología de geodatabase en los datos para modificar el borde de todas las entidades al mismo tiempo.

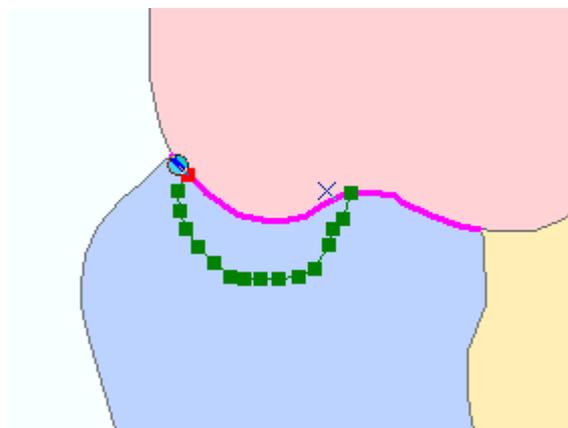


Fig. 2.16 Edición de polígonos

3 INFORMACIÓN PARA EDITAR LOS VALORES DE UNA TABLA (Tomado del ArcGis Resource Center)

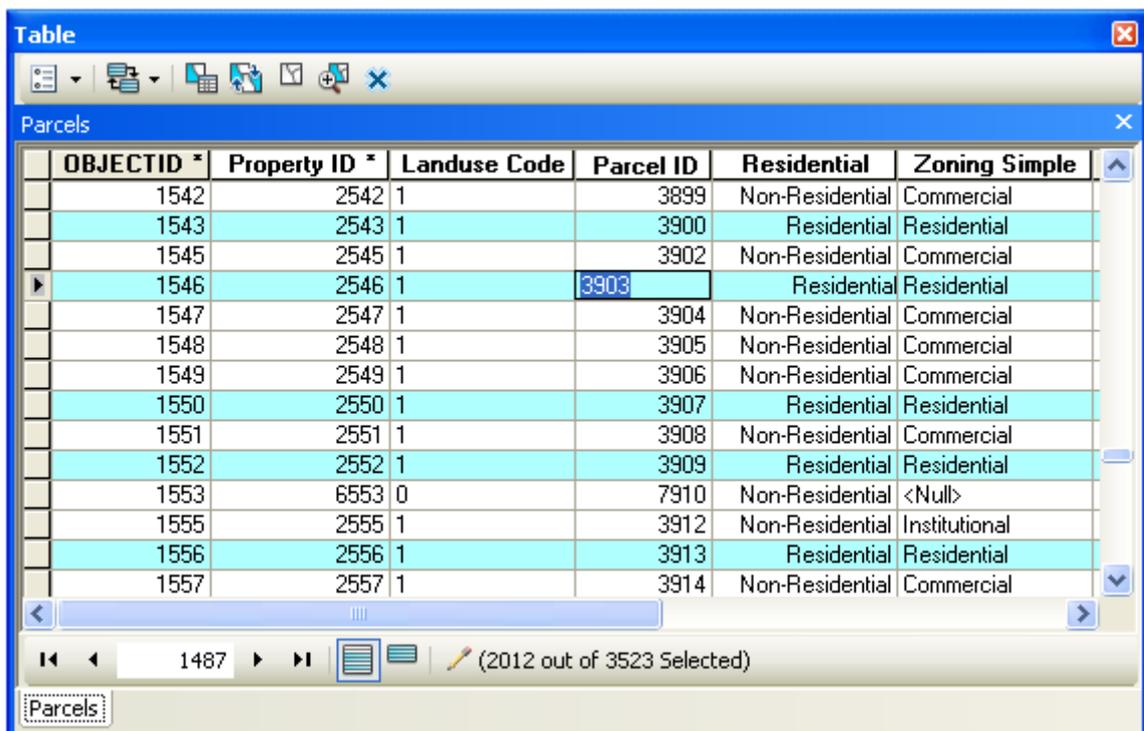
Una base de datos es tan útil como la información que contiene. Con el tiempo, deberá editar la información de la base de datos para que se mantenga exacta y actualizada. ArcMap permite editar los atributos de las entidades que se visualizan en el mapa y

también los atributos incluidos en las tablas que no se representan geográficamente en el mapa (por ejemplo, una tabla de cifras de ventas mensuales).

Hay dos maneras de editar valores de atributos en ArcMap. Puede abrir la tabla y editar en la ventana Tabla o puede abrir el cuadro de diálogo Atributos. Al igual que ocurre con la edición de entidades de mapa en ArcMap, la edición de atributos de entidades y valores de tablas se produce en una sesión de edición. Cuando haya realizado las modificaciones que desee, puede guardarlas y finalizar la sesión de edición.

3.1 Editar valores en la ventana de tabla

Cuando inicie una sesión de edición, observará un icono de lápiz junto al botón Opciones de tabla  en la ventana Tabla, que indica que es posible editar la tabla. Además, el encabezado de los campos que se pueden editar tendrá un fondo blanco. Puede realizar los cambios de atributos que necesite si hace clic en una celda y escribe un nuevo valor de atributo.



OBJECTID *	Property ID *	Landuse Code	Parcel ID	Residential	Zoning Simple
1542	2542	1	3899	Non-Residential	Commercial
1543	2543	1	3900	Residential	Residential
1545	2545	1	3902	Non-Residential	Commercial
1546	2546	1	3903	Residential	Residential
1547	2547	1	3904	Non-Residential	Commercial
1548	2548	1	3905	Non-Residential	Commercial
1549	2549	1	3906	Non-Residential	Commercial
1550	2550	1	3907	Residential	Residential
1551	2551	1	3908	Non-Residential	Commercial
1552	2552	1	3909	Residential	Residential
1553	6553	0	7910	Non-Residential	<Null>
1555	2555	1	3912	Non-Residential	Institutional
1556	2556	1	3913	Residential	Residential
1557	2557	1	3914	Non-Residential	Commercial

Fig. 3.1 Edición de la tabla de atributos.

La edición de los atributos a través de la ventana de tabla permite realizar cambios rápidos en varias entidades (registros) a la vez. Puede editar cualquiera de los valores que aparecen en una tabla, así como agregar y eliminar registros. También puede utilizar el calculador de campos para cambiar los valores de un campo determinado para varios registros a la vez.

Si tiene una lista de valores, puede copiarlos y pegarlos en la tabla para rellenar celdas contiguas. Por ejemplo, puede tomar una lista de un editor de texto o de Microsoft Excel, copiar los valores, hacer clic con el botón derecho en una celda en la ventana de tabla de ArcMap y, a continuación, hacer clic en Pegar. Al pegar, asegúrese de que no está en modo de inserción de celda (es decir, que el cursor no esté parpadeando en una celda), de modo que los valores se peguen en varias celdas y no en una única celda.

Puede aumentar su productividad al trabajar con la ventana de tabla si utiliza accesos directos de teclado y ratón. Por ejemplo, si desea trabajar metódicamente en una tabla completa fila a fila cuando esté editando o revisando datos, presione CTRL+ENTRAR.

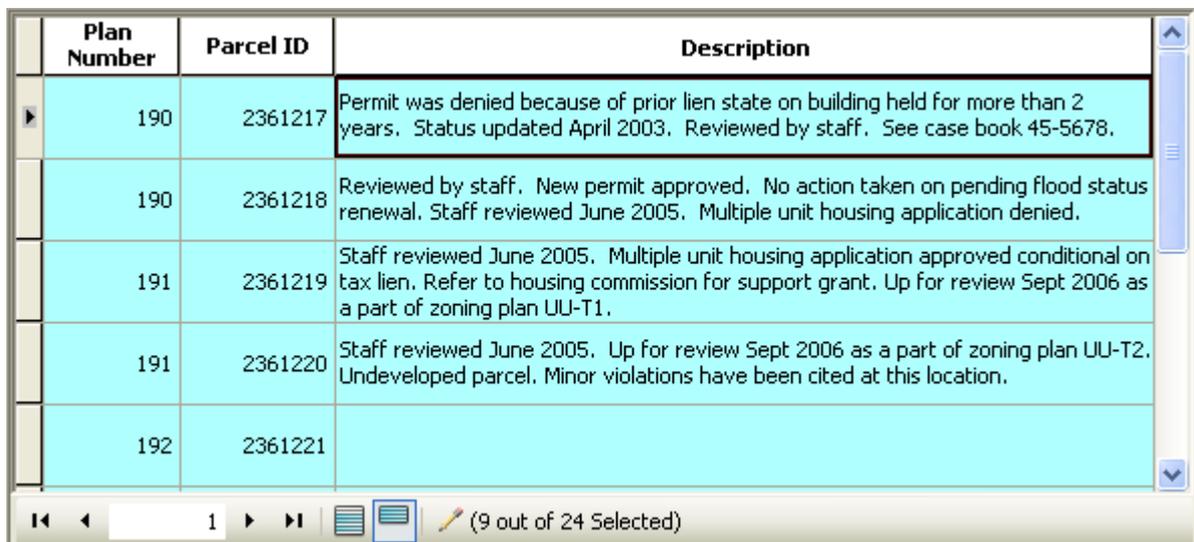
3.2 Copiar y pegar registros en varias celdas

Es fácil pegar datos en celdas consecutivas verticales en una columna mientras se rellena una tabla. Si está actualizando una tabla existente y desea utilizar la información en otras aplicaciones, como Excel y Word, esto puede ahorrarle tiempo. Por ejemplo, es posible que desee utilizar Excel para ensamblar y revisar la ortografía de las actualizaciones de un campo existente en una tabla de ArcMap y simplemente pegar los valores de Excel en la tabla en lugar de cargar la tabla de Excel en ArcMap y unirla a su tabla.

En este ejemplo, se pegarán cuatro valores de celda consecutivos de una columna de una hoja de cálculo de Excel en cuatro celdas consecutivas de un campo de una tabla de ArcMap. En primer lugar seleccione las celdas en Excel como un bloque y copie el bloque en el portapapeles:

Updated descriptions for entry into GIS	
Permit was denied because of prior lien state on building held for more than 2	<i>Parcel 2361217</i>
Reviewed by staff. New permit approved. No action taken on pending flood s	<i>Parcel 2361218</i>
Staff reviewed June 2005. Multiple unit housing application approved conditio	<i>Parcel 2361219</i>
Staff reviewed June 2005. Up for review Sept 2006 as a part of zoning plan UU-T	<i>Parcel 2361220</i>

En ArcMap, haga clic con el botón derecho en la primera celda en la parte superior del bloque vertical de celdas consecutivas y haga clic en Pegar. Los valores se pegan en el campo en el mismo orden en que estaban en el archivo de Excel:



Plan Number	Parcel ID	Description
190	2361217	Permit was denied because of prior lien state on building held for more than 2 years. Status updated April 2003. Reviewed by staff. See case book 45-5678.
190	2361218	Reviewed by staff. New permit approved. No action taken on pending flood status renewal. Staff reviewed June 2005. Multiple unit housing application denied.
191	2361219	Staff reviewed June 2005. Multiple unit housing application approved conditional on tax lien. Refer to housing commission for support grant. Up for review Sept 2006 as a part of zoning plan UU-T1.
191	2361220	Staff reviewed June 2005. Up for review Sept 2006 as a part of zoning plan UU-T2. Undeveloped parcel. Minor violations have been cited at this location.
192	2361221	

Fig. 2.2 Edición de la tabla de atributos.

Para aumentar el tamaño de las filas de modo que el texto se ajuste a la celda, haga clic en Opciones de tabla , haga clic en Apariencia y, a continuación, aumente el valor de Altura celda.

3.3 Editar valores en la ventana Atributos

Al editar los atributos de entidades de mapa concretas, es posible que le resulte más cómodo utilizar la ventana Atributos , a la que se accede desde la barra de herramientas Editor. Este cuadro de diálogo está concebido para actualizar los atributos de entidades de mapa concretas. Para rellenar la ventana Atributos, tiene que seleccionar al menos una entidad.

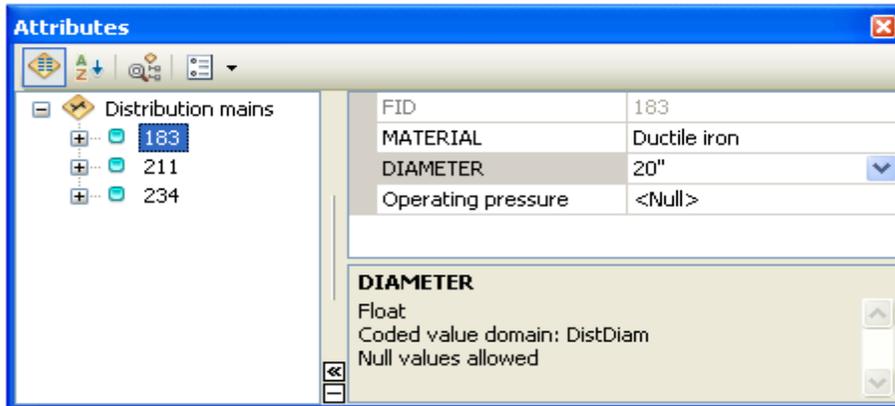


Fig. 2.3 Edición de valores en tabla de atributos

Ejercicio para Unidades 1, 2 y 3: Ir a anexo I

4. SPATIAL ANALYST (Tomado del ArcGis Resources)

La extensión ArcGIS Spatial Analyst proporciona un conjunto variado de herramientas y capacidades para llevar a cabo un análisis espacial integral basado en ráster. Con esta extensión, puede emplear una amplia variedad de formatos de datos para combinar datasets, interpretar datos nuevos y realizar operaciones de ráster complejas. Algunos ejemplos de los análisis que puede realizar con Spatial Analyst incluyen análisis de terreno, modelado de superficie, interpolación de superficie, modelado de idoneidad, análisis hidrológico, análisis estadístico y clasificación de imagen.

Las siguientes son descripciones breves de los principales componentes de Spatial Analyst:

- La manera más común de acceder a la funcionalidad de Spatial Analyst es con las herramientas de geoprocésamiento. Este entorno variado permite organizar y ejecutar de manera rápida y fácil las herramientas necesarias para completar las tareas analíticas, y proporcionar un mecanismo para automatizar, documentar y compartir los flujos de trabajo.
- En el marco de geoprocésamiento, puede realizar operaciones de Spatial Analyst de las maneras siguientes:
- Ejecutar cuadros de diálogo de herramientas individuales

- Combinar las herramientas con ModelBuilder para automatizar flujos de trabajo y crear modelos espaciales
- Automatizar flujos de trabajo y crear nuevas herramientas con Python
- Álgebra de mapas es un lenguaje algebraico potente para realizar análisis ráster. En ArcGIS 10, el álgebra de mapas ahora está totalmente integrada en el entorno de Python.
- También está la herramienta Calculadora ráster que permite crear expresiones de álgebra de mapas fácilmente en un cuadro de diálogo de la herramienta o en ModelBuilder.
- La barra de herramientas de Spatial Analyst proporciona algunas herramientas interactivas útiles para realizar una simple exploración de los datos ráster.
- Con la barra de herramientas Clasificación de imagen, puede tomar datos ráster multibanda, como fotos aéreas o imágenes de satélite, y crear rústeres clasificados como uso del suelo o capas de cobertura de vegetación que se pueden utilizar en otros análisis o para crear mapas. Las herramientas que están disponibles para la creación, evaluación y edición de muestras de capacitación le ayudarán a obtener mejores resultados en el proceso de clasificación.

A continuación presentamos un análisis adicional sobre cada uno de estos componentes de la experiencia de Spatial Analyst en ArcGIS 10.

4.1 Herramientas de Geoprocesamiento

Spatial Analyst proporciona 170 herramientas de geoprocesamiento para realizar operaciones de análisis espacial. Además de las herramientas puramente analíticas, las categorías generales de estas herramientas incluyen aquellas que realizan operaciones matemáticas y lógicas básicas, como también la creación y el procesamiento de datasets ráster. Las herramientas se organizan en grupos de funcionalidades relacionadas en 19 conjuntos de herramientas.

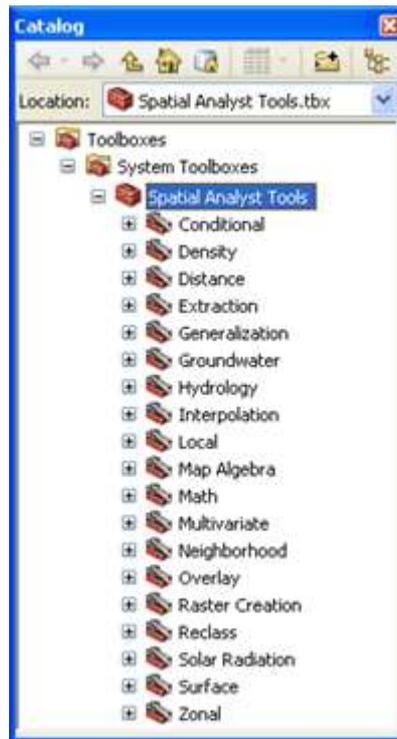


Fig. 2.4 Conjuntos de herramientas de la caja de herramientas de Spatial Analyst

4.2 Álgebra de mapas y Python

Álgebra de mapas ahora está totalmente integrada en el entorno de Python. La sintaxis para crear expresiones de álgebra de mapas en Python es muy similar a aquello con lo que ya está familiarizado en las herramientas de geoprocésamiento Calculadora ráster, Álgebra de mapas de salida única (SOMA) y Álgebra de mapas de salidas múltiples (MOMA) en ArcGIS 9.x. El entorno de Python en ArcGIS 10 mejora la experiencia anterior al proporcionar finalización completa y automática de comandos, mayor capacidad de creación de secuencias de comandos y ejecución diferida.



Fig. 2.5 entorno Python

4.3 Barra de herramientas de Análisis espacial

Con las herramientas interactivas de la barra de herramientas de Spatial Analyst, puede crear líneas de curva de nivel en un ráster de superficie y explorar la distribución de los valores en una capa ráster al crear histogramas de los datos.



Fig. 2.6 Ventana de Spatial Analyst.

Si está familiarizado con la barra de herramientas de Spatial Analyst en 9.3 y versiones anteriores de ArcGIS, podrá notar que la barra de herramientas en ArcGIS 10 ya no incluye la lista desplegable de ciertas operaciones individuales. Todas las herramientas de Spatial Analyst están disponibles por medio de las herramientas de geoprocetamiento y Python, y ahora se pueden agregar a cualquier barra de herramientas mediante la personalización.

En lugar del cuadro de diálogo Calculadora ráster de 9.3 y versiones anteriores, las expresiones de álgebra de mapas se pueden introducir directamente en la ventana de Python.

4.4 Barra de herramientas Clasificación de imagen

Con esta barra de herramientas puede realizar la clasificación de imagen de datasets ráster multibanda con herramientas de geoprocésamiento e interactivas.

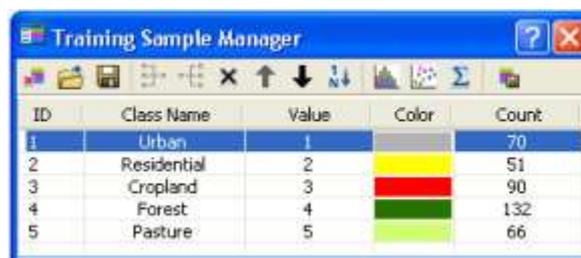
La barra de herramientas Clasificación de imagen es una ubicación única para llevar a cabo la clasificación de imágenes. Proporciona herramientas interactivas y fáciles de usar para la creación y evaluación de muestras de capacitación necesarias para la clasificación supervisada. También puede acceder a varias herramientas de geoprocésamiento para el análisis multivariado.



Fig. 2.8 Esta barra de herramientas hace que las tareas de clasificación de imágenes sean más rápidas y sencillas

El Administrador de muestras de capacitación proporciona las siguientes funcionalidades que ayudan a realizar la clasificación:

- Listas de clases representadas por las muestras de capacitación
- Herramientas para administrar las muestras de capacitación
- Varias herramientas de evaluación de las muestras de capacitación para crear y visualizar histogramas, diagramas de dispersión y estadísticas de las clases
- Permite crear un archivo de firma para utilizar en la clasificación



ID	Class Name	Value	Color	Count
1	Urban	1		70
2	Residential	2		51
3	Cropland	3		90
4	Forest	4		132
5	Pasture	5		66

Esta barra de herramientas hace que las tareas de clasificación de imágenes sean más rápidas y sencillas.

5 3D ANALYST (Tomado del ArcGis Resource Center)

Antes de trabajar con ArcGIS 3D Analyst, debe habilitar la extensión ArcGIS 3D Analyst. Una vez que habilitó la extensión para todas las aplicaciones que planea utilizar (ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, o ArcScene), estará listo para agregar barras de herramientas a la interfaz de usuario y obtener acceso a las herramientas de 3D Analyst.

5.1 Habilitar la extensión de 3D Analyst

Las extensiones se habilitan del mismo modo en todas las aplicaciones. Haga clic en el menú Personalizar y, a continuación, haga clic en Extensiones. Se abre el cuadro de diálogo Extensiones. Aquí puede ver la selección de extensiones disponible según la licencia. Marque 3D Analyst para habilitarla y cierre el cuadro de diálogo.

Esta es una imagen que muestra el cuadro de diálogo Extensiones de ArcMap. No todas las extensiones enumeradas serán iguales para otras aplicaciones.

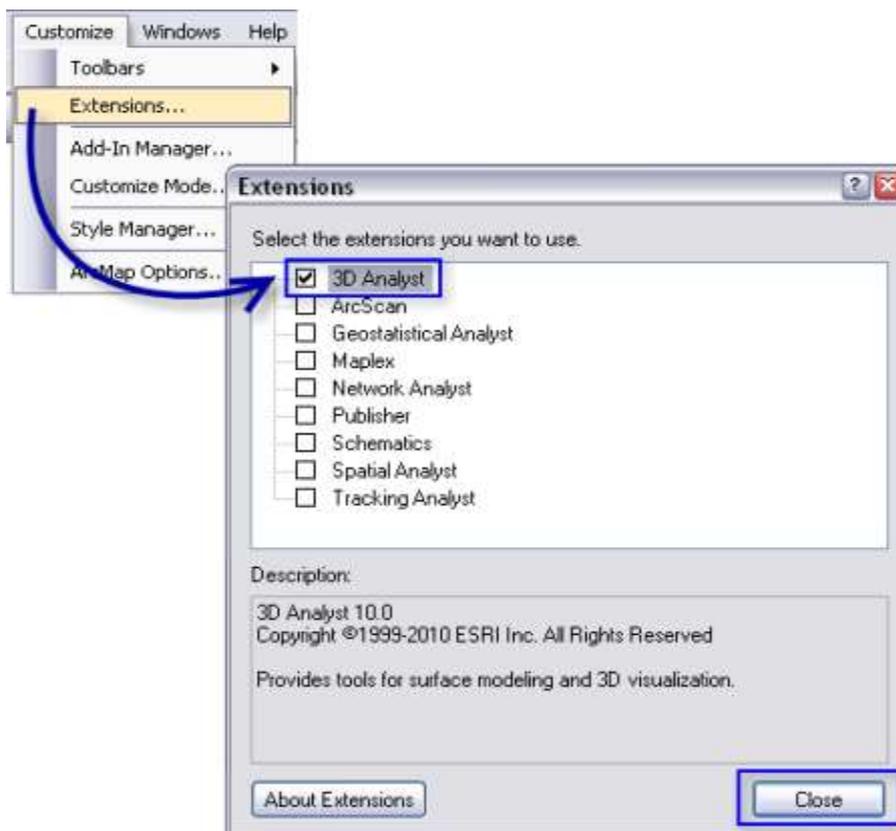


Fig. 4.1 Ventana de exteciones 3D Analyst

5.2 Las barras de herramientas de 3D Analyst

El primer paso para utilizar herramientas 3D en ArcCatalog, ArcMap y ArcScene es agregar las barras de herramientas 3D a las aplicaciones.

Existen tres barras de herramientas de 3D Analyst:

- Herramientas de vista 3D (ArcCatalog únicamente)
- Herramientas de vista globo (ArcCatalog únicamente)
- 3D Analyst (ArcMap y ArcScene únicamente)

Las barras de herramientas Herramientas de vista 3D y Herramientas de vista globo le permiten realizar una vista previa y navegar por los datos 3D en ArcCatalog.

La barra de herramientas 3D Analyst le permite realizar todas las tareas de creación y análisis de superficies en ArcMap y ArcScene.

Habilitar las barras de herramientas de 3D Analyst

Una vez que habilitó la extensión 3D Analyst desde el menú Personalizar en ArcCatalog, ArcMap y ArcScene, necesita agregar las barras de herramientas de 3D Analyst.

- Haga clic en el menú Personalizar.
- Vaya a Barras de herramientas.
- En ArcCatalog:
 - Haga clic en Herramientas de vista 3D
 - Haga clic en Herramientas de vista globo
- En ArcMap y ArcScene:
 - Haga clic en 3D Analyst.

Las barras de herramientas se agregan a la interfaz de la aplicación.

La barra de herramientas 3D Analyst incluye herramientas interactivas que puede utilizar en superficies 3D para interpolar alturas para puntos, líneas o polígonos digitalizados, o para crear una línea de contorno, una línea que indique la ruta de mayor pendiente, una línea de visualización o un gráfico de perfil para los resultados de línea. Utilice estas herramientas para comprender cómo funcionan los patrones de las superficies 3D que no son fácilmente visibles. Las herramientas en la barra de herramientas 3D Analyst difieren levemente si desea trabajar en ArcMap o ArcScene. Las diferencias se describen a continuación.

5.3 Herramientas de 3D Analyst interactivas en ArcMap

Las herramientas interactivas de la barra de herramientas 3D Analyst en ArcMap se pueden utilizar sobre una superficie TIN, dataset de terreno o ráster.

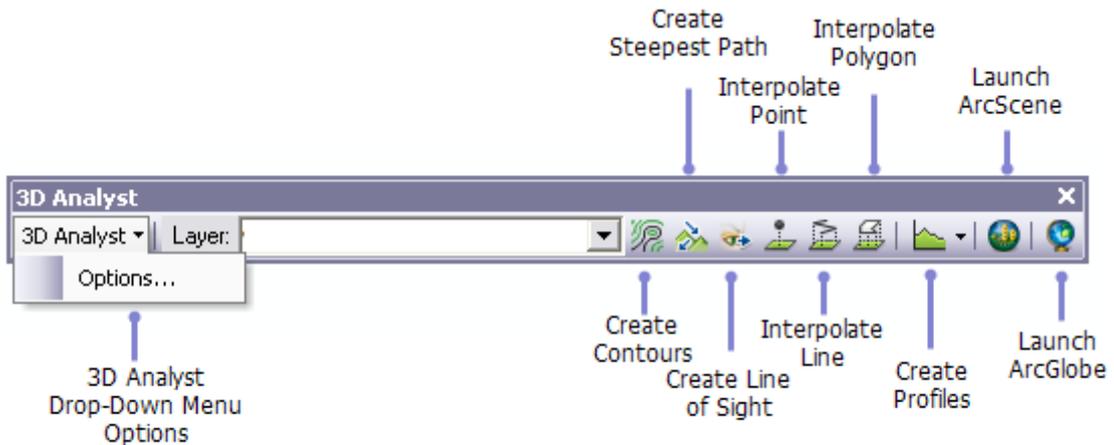


Fig. 4.2 Herramientas de 3D Analyst

El menú desplegable Opciones en la barra de herramientas 3D Analyst proporciona opciones de visualización e interpolación para los perfiles. Para obtener más información sobre estas opciones, consulte Opciones del menú desplegable de 3D Analyst.

Existen determinadas restricciones al trabajar con las herramientas interactivas de la barra de herramientas de análisis 3D y datasets de terreno en ArcMap. De manera predeterminada, las herramientas interactivas no están habilitadas a menos que el terreno esté a la máxima resolución. Para obtener más información sobre el uso de las herramientas interactivas con datasets de terreno, consulte: Herramientas interactivas para datasets de terreno.

5.4 Herramientas de 3D Analyst interactivas en ArcScene

Las herramientas interactivas de la barra de herramientas 3D Analyst en ArcScene se pueden utilizar con superficies TIN y ráster:

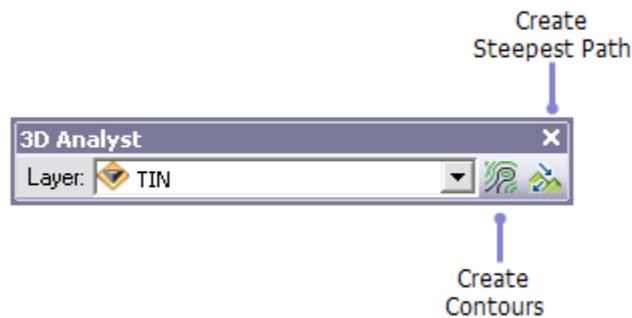


Fig. 4.3 Ventana 3D Analyst

Ejercicio para Unidades 4 y 5: Ir a anexo II

6 DISEÑOS DE LAYOUT (Tomado del ArcGis Resources)

6.1 Representación cartográfica

Un diseño de página (a menudo se denomina diseño) es una colección de elementos de mapa, organizados en una página virtual, diseñado para la impresión del mapa. Elementos de mapa habituales que se disponen en el diseño con uno o varios marcos de datos (cada uno con un conjunto ordenado de capas de mapa), una barra de escala, la flecha de norte, el título del mapa, texto descriptivo y una leyenda de los símbolos.

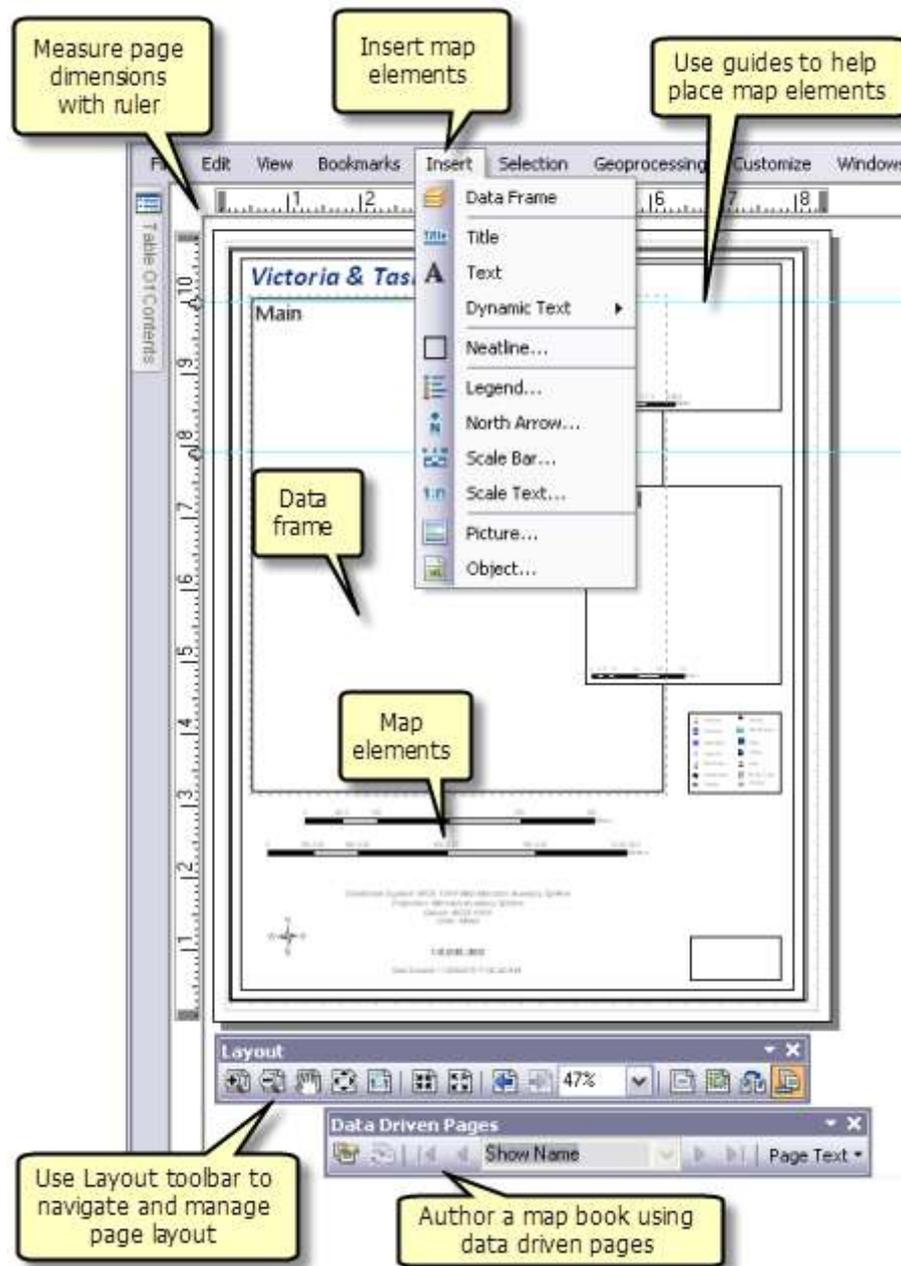


Fig. 5.1 Elementos clave de la interfaz de usuario de diseño de página

Elementos clave de la interfaz de usuario de diseño de página

En la Vista de composición de mapa, puede agregar elementos de mapa como flechas de norte, leyendas y barras de escala, así como marcos que contienen datos geográficos o los mapas en sí. Se pueden agregar otras mejoras a un Diseño utilizando todos los gráficos y herramientas de edición de gráficos. Puede usar reglas y guías en la Vista de composición

de mapa para medir con precisión y organizar los elementos en la página. Lo que ve en el diseño es lo que obtiene al imprimir o exportar el mapa al mismo tamaño de página.

6.2 Crear un nuevo diseño de página

El primer paso en ArcMap es cambiar la vista del mapa a diseño, ya sea seleccionando Vista de composición de mapa en el menú Vista o haciendo clic en el botón Vista de composición de mapa en la esquina inferior izquierda de la visualización del mapa.



Fig. 5.2 Botón Layout

Para ahorrar tiempo, podría considerar utilizar una plantilla para preconfigurar su diseño. Cuando se inicia un nuevo documento, puede utilizar una de las plantillas que se incluyen con ArcMap o crear la suya propia.

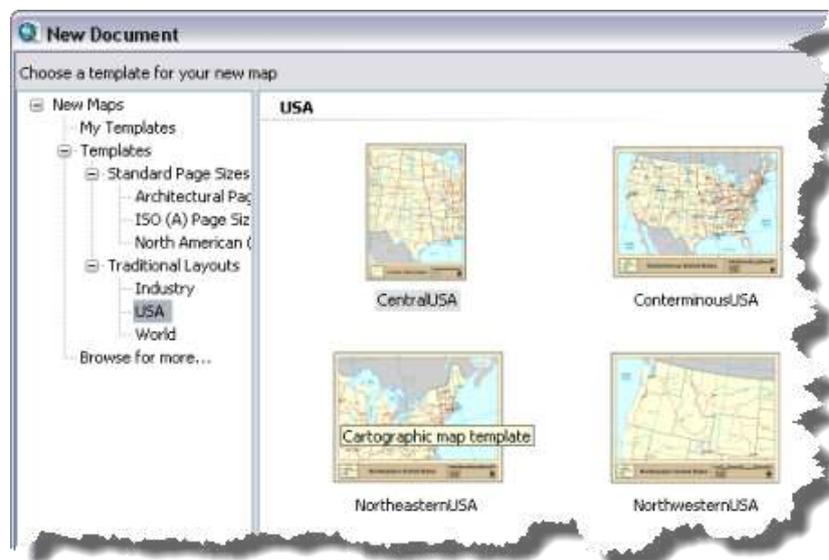


Fig. 5.3 Plantillas de ArcMap

Plantillas de diseño

Utilizar una plantilla es opcional. Puede crear un diseño desde cero.

Para obtener más información sobre cómo usar plantillas de mapas

Cuando trabaja en la vista de composición de mapa, puede configurar la orientación y las dimensiones de la página utilizando el cuadro de diálogo Configuración de Página e Impresión.

6.3 Agregar un marco de datos al diseño de página

El marco de datos muestra una serie de capas dibujada en un orden determinado para una extensión de mapa y proyección de mapa determinadas. Puede agregar un marco de datos al diseño de página usando el menú Insertar.



Fig. 5.4 Botón Layout

Desde este menú, puede insertar marcos de datos adicionales. Estos marcos de datos adicionales pueden ser para el localizador o detalles de mapas. Si está utilizando varios marcos de datos, es posible que desee considerar utilizar indicadores de extensión para mostrar la extensión de un marco de datos dentro de otro marco de datos. Un buen mapa localizador también contendrá un indicador, tal como un contorno, que muestre dónde se encuentra la extensión del mapa del detalle dentro de una extensión mayor. Por ejemplo, el mapa localizador podría mostrar la ubicación de un estado dentro de un país.

Cuando el documento de mapa contiene más de un marco de datos, solo uno será el marco de datos activo, que es el único con el que está trabajando de forma activa. El nombre del marco de datos activo se muestra en negrita en la tabla de contenido y el marco se resalta en la página con un contorno con guiones. Para pasar un marco de datos a activo, haga clic con el botón derecho en su nombre en la tabla de contenido y seleccione Activar o un solo clic en el marco de datos en el diseño de página.

Al hacer clic una vez en un marco de datos en el diseño, se selecciona y le permite acceder a sus propiedades gráficas. Aparecerán ocho de los controladores de selección como cuadrados en cada esquina y en cada borde del marco. Estos controladores se pueden utilizar para cambiar el tamaño del marco, y si hace clic y mantiene presionado el cursor del ratón en cualquier lugar del marco, puede cambiar la posición del marco de datos. Si hace doble clic en el marco de datos le confiere enfoque. Aparece una trama de línea alrededor del marco. Esto le permite interactuar con el contenido del mapa, como lo haría si estuviera utilizando la vista de datos.

6.4 Agregar otros elementos de mapa al diseño de página

Utilice el menú Insertar para seleccionar otros elementos de mapa para agregarlos al diseño. Puede utilizar este menú para agregar un Título a la página. El texto agregado será el mismo que el texto que se introduzca para el título en el cuadro de diálogo Propiedades del documento de mapa. Junto con un título puede agregar Texto (estático) y Texto dinámico.

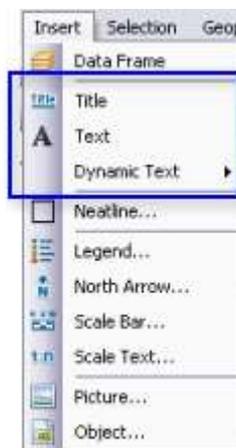


Fig. 5.5 Botón Layout

Puede utilizar el menú Insertar para agregar una Leyenda, Flecha de norte, Barra de escala y Texto de Escala. Al hacer clic en cualquiera de estas opciones se abre un asistente o cuadro de diálogo apropiado en el que puede establecer las propiedades para cada elemento de mapa.



Fig. 5.6 Elementos de Layout

También puede agregar bordes interiores, imágenes y objetos desde el menú Insertar.



Fig. 5.7 Elementos de Layout

Se puede utilizar la barra de herramientas Dibujar para agregar formas gráficas como rectángulos, líneas y puntos. También puede agregar texto gráfico y editar las propiedades del texto.



6.5 Trabajar con elementos de mapa

Cuando agregue elementos de mapa, puede editar sus propiedades, tamaño, posición y aspecto y organizarlos en la página con otros elementos de mapa. Desde el

menú Vista puede alternar en Reglas, Guías y una Cuadrícula para ayudarle a posicionar elementos en la página. También puede acceder a ayudas de colocación en el menú contextual de la vista de composición de mapa. Abra este menú al hacer clic derecho en el diseño de página.

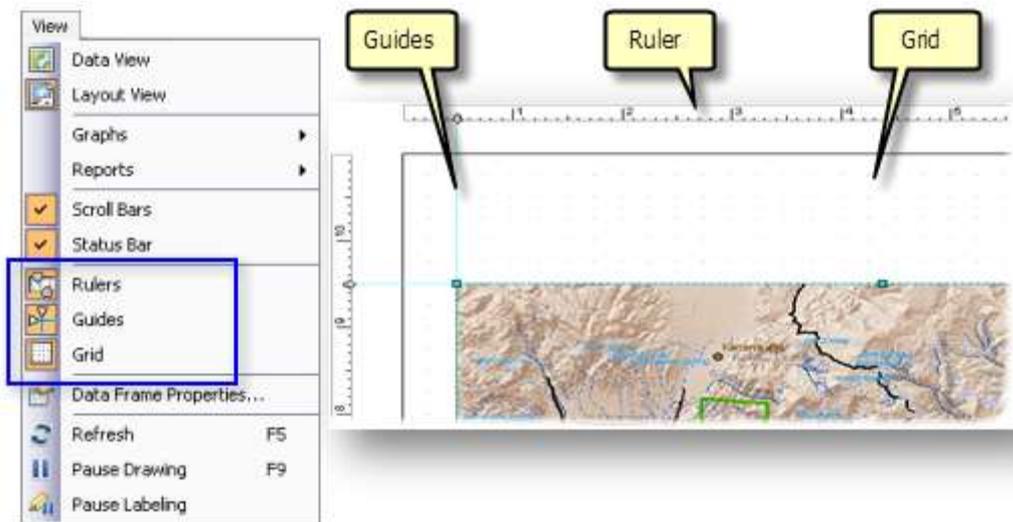


Fig. 5.8 Ventana de Dibujo

Puede establecer propiedades para estas herramientas de colocación utilizando la pestaña Vista de composición de mapa del cuadro de diálogo Opciones de ArcMap , que está disponible desde el menú Personalizar. Aquí, puede establecer las unidades y los valores de división para la regla de la página, y establecer el espaciado de la cuadrícula. También puede establecer una tolerancia de alineación si desea que sus elementos se alineen a cualquiera de las herramientas de ubicación.

Las opciones en la pestaña Vista de composición de mapa también incluyen formas de administrar la apariencia de la vista de composición de mapa. Puede elegir extender el contenido de la vista cuando se cambia el tamaño de la ventana, y además de mostrar guías horizontales y verticales, puede elegir deshabilitar la visualización de la línea con guiones alrededor del marco de datos activo.

Para trabajar con elementos individuales, seleccione el elemento o elementos con los que desea trabajar y haga doble clic para abrir el menú contextual del elemento.

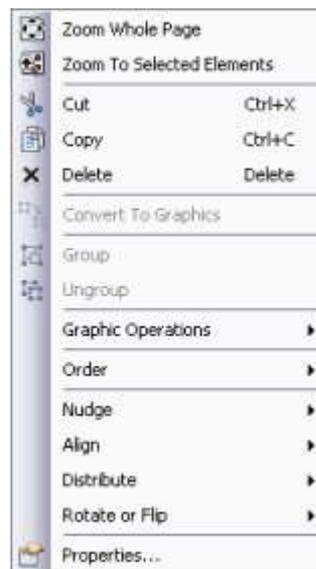


Fig. 5.9 Ventana de Dibujo

Aquí puede acercar, Recortar Copiar o Eliminar el elemento o elementos seleccionados desde el diseño de página. En algunos casos, es posible que desee convertir un elemento dinámico, como una barra de escala o una leyenda a gráficos a fin de ejercer un mayor control sobre su visualización. El menú proporciona opciones para Agrupar o Desagrupar elementos. Agrupar los elementos es una buena forma de administrar un diseño de página con muchos elementos.

Este menú también proporciona comandos para manipular aún más los gráficos mediante Operaciones Gráficas y comandos de ubicación. Los comandos de ubicación incluyen la capacidad para colocar elementos en un dibujo específico Ordenar Desplazamiento de celda o mover el elemento en una dirección determinada, Alinear y Distribuir varios elementos en la página. También puede Rotar o Voltar un elemento.

 Sugerencia:

Cuando hay más de un gráfico seleccionado, los controladores azules indican el gráfico dominante o el que ArcMap utilizará para alinear los demás gráficos. Para cambiar el gráfico dominante, mantenga presionada la tecla CTRL y haga clic en el gráfico seleccionado que desee que sea el dominante.

página, el acceso al cuadro de diálogo Configuración de página e Impresión, Alternar Modo Borrador y trabajar con los elementos seleccionados.

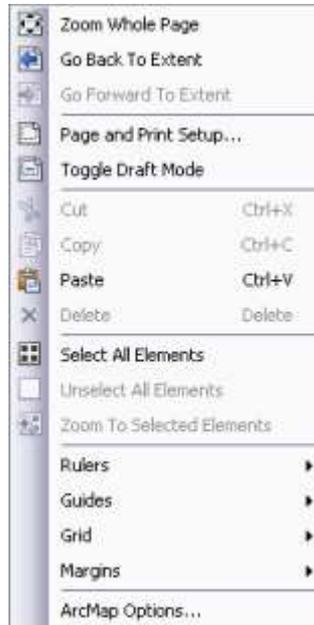


Fig. 5.11 Menú contextual de diseño

Cuando está en modo preliminar, utilizando Alternar Modo Borrador, no se dibuja el contenido de los elementos de la página. En lugar de ello, solo se dibuja el cuadro de delimitación del marco y una etiqueta que muestra su nombre. Esto acelera el trabajo con el diseño de la página ya que no debe esperar que se dibuje el contenido de los marcos, especialmente los marcos de datos. Puede controlar el modo borrador para elementos individuales mediante la pestaña Marco del cuadro de diálogo Propiedades del elemento

6.7 Páginas controladas por datos

Las páginas controladas por datos le permiten generar un conjunto de páginas de salida si toma un diseño simple y lo repite en un conjunto de extensiones de mapa.



Fig. 5.12 Ventana de visualización de datos

Las entidades en la capa definen las extensiones que se denominan teselas, secciones o áreas de interés (AOI). Un único diseño define la composición del mapa para cada una de las páginas controladas por datos. Sólo las partes dinámicas del diseño cambian con cada página. Los elementos estáticos permanecen inalterados. Todos los cambios realizados en los elementos estáticos del diseño se reflejarán en cada una de las páginas de la serie de mapas.

Cuadrículas y retículas

Se utilizan cuadrículas y retículas para visualizar posiciones de coordenadas en la tierra. Las retículas muestran líneas de latitud y longitud de la tierra, mientras que las cuadrículas muestran ubicaciones medidas basadas en un sistema de coordenadas o se pueden utilizar como un sistema de referencia de un índice de cuadrícula. Por ejemplo, puede colocar una cuadrícula que divida un mapa en una cantidad especificada de filas y columnas seleccionando el tipo de cuadrícula de referencia.

ArcMap tiene tres formas para agregar cuadrículas y retículas a un mapa

- Asistente de cuadrículas y retículas
- Cuadrículas de referencia de superposición personalizada
- Capas de cuadrículas y retículas

Para decidir qué opción usar debe tener en cuenta los requisitos de la cuadrícula o retícula que desea en el mapa.

6.8 Imprimir y exportar su diseño

Cuando haya finalizado este trabajo en el diseño, puede imprimir el mapa o crear otros tipos de formatos de salida: archivos PDF, archivos PostScript o archivos de Illustrator. En el menú archivo tiene opciones para abrir el cuadro de diálogo Configuración de página e impresión, Vista previa de impresión, Imprimir la página o Exportar mapa.

Más información sobre la impresión de mapas Más información sobre cómo exportar

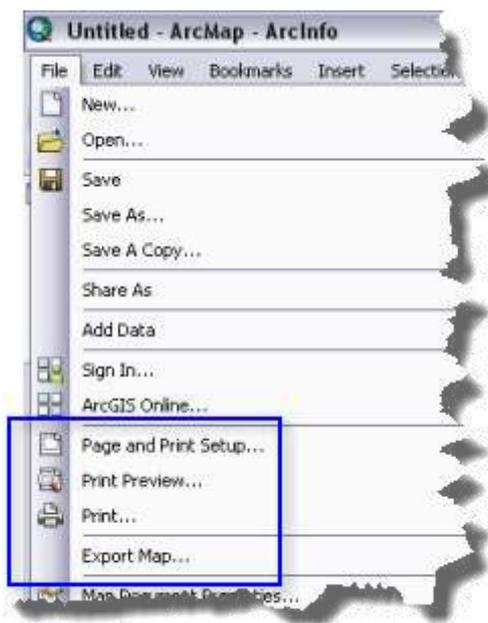


Fig. 5.13 Venta para imprimir o exportar diseño

6.9 Crear un diseño de mapa

A continuación se indican los pasos generales para diseñar un mapa en ArcMap:

- Antes de empezar en ArcMap, es buena idea diseñar la disposición de los elementos en la página del mapa y planear el diseño.
- Empiece por establecer el tamaño de página del diseño y sus dimensiones. Más información sobre cómo establecer el tamaño de página del diseño de mapa
- Cree, edite y simbolice los datos como resulte adecuado en los marcos de datos.
- En la vista de diseño, haga clic en el menú Insertar para agregar elementos al diseño. Si tiene más de un marco de datos en el mapa, los elementos que inserte estarán relacionados con el marco de datos activo (para activar un marco de datos, haga clic con el botón derecho en su nombre y elija Activar).

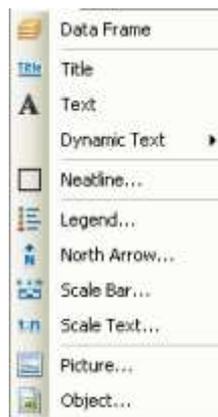


Fig. 5.14 Ventana de elementos de Layout

- Al agregar elementos de mapa (por ejemplo, una barra de escala), el mapa refleja las actualizaciones. Puede seleccionar, recolocar y modificar elementos del mapa. Haga clic con el botón derecho en un elemento seleccionado para acceder a su menú de acceso directo y establecer opciones adicionales.
- Agregue otro texto o gráficos, tales como notas, bordes y marcos, utilizando la barra de herramientas Dibujar. Puede utilizar guías, cuadrículas y reglas como ayuda para colocar con precisión los elementos en la página. Más información sobre cómo trabajar con gráficos
- Imprimir o publicar el mapa. Más información acerca de la impresión de mapas y exportación de mapas

Ejercicio para Unidad 6: Ir a anexo III

7 NUEVA VISIÓN DE LOS SIG

7.1 Software libre (tomado de Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales)

En los últimos años venimos asistiendo al nacimiento y a una constante proliferación de las tecnologías abiertas aplicadas a sectores y disciplinas de diversa índole. No podía ser de otro modo en el ámbito de la información geográfica, donde el objetivo de la implantación de este tipo de software no es hacer frente a las grandes soluciones comerciales o propietarias, sino poner al alcance de pequeñas y medianas empresas, ayuntamientos, entidades locales, centros educativos y de investigación, entre otros,

herramientas para la gestión y el análisis de la información geográfica cuando el coste es uno de sus principales condicionantes.

7.1.1 ¿Qué es el software libre?

Según el norteamericano Richard Matthew Stallman, fundador del Movimiento del Software Libre, el concepto de software libre se basa en cuatro libertades básicas:

- Libertad para ejecutar el programa con cualquier propósito.
- Libertad para estudiar cómo funciona y adaptarlo a las necesidades del usuario.
- Libertad para distribuir copias y compartirlas con otros usuarios.
- Libertad para mejorarlo y compartir dichas mejoras con otros usuarios con el objetivo de que también ellos puedan beneficiarse del programa.

Este tipo de programas abiertos suelen ser gratuitos, pero no se debe asociar software libre a software gratuito. Se trata de una cuestión de libertad de uso y manipulación, no de precio.

El SIG libre constituye una solución altamente aceptable para el tratamiento de los datos espaciales. Muchos de estos proyectos están respaldados por instituciones gubernamentales o universidades a las que se han sumado miles de desarrolladores de todo el mundo que contribuyen con sus mejoras a la constante y satisfactoria evolución de las tecnologías geoespaciales libres.

De entre las muchas aplicaciones de sobremesa SIG desarrolladas en el ámbito del software libre destacaremos tres: GvSIG y QGIS.

7.2 GvSIG (tomado de Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales)

GvSIG es un Sistema de Información Geográfica que tiene su origen en la Generalitat Valenciana. Es gratuito y con licencia GNU/GPL (Licencia Pública General de GNU o sistema operativo totalmente libre).

GvSIG es un software integrador, capaz de trabajar con información de cualquier tipo u origen, tanto en formato raster como vectorial, y comparte algunas otras características

con JUMP como su arquitectura modular o su carácter multiplataforma. Además, permite trabajar con formatos de otros programas como Autocad, Microstation o ArcView, de acuerdo con los parámetros de la OGC (Open Geospatial Consortium) que regula los estándares abiertos e interoperables de los Sistemas de Información Geográfica. Las herramientas que implementa permiten una gran precisión en edición cartográfica, incluye funciones avanzadas para usos en teledetección, morfometría e hidrología, y otras funciones básicas como diseño de impresión y soporte de los formatos más populares, tanto vectoriales como de imágenes.

GvSIG es una aplicación de la que ya existen varias versiones, y aunque su funcionalidad está prácticamente cubierta y se ha convertido en una referencia dentro de las tecnologías SIG, continúa actualmente en fase de desarrollo y perfeccionamiento, siempre bajo los principios de compartir y elaborar.

7.3 Quantum GIS (Tomado de Wikipedi)

Quantum GIS (o QGIS) es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de código libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS y Microsoft Windows. Era uno de los primeros ocho proyectos de la Fundación y en 2008 oficialmente graduó de la fase de incubación. Permite manejar OSGeo formatos raster y vectoriales a través de las bibliotecas GDAL y OGR, así como bases de datos. Algunas de sus características son:

- Soporte para la extensión espacial de PostgreSQL, PostGIS.
- Manejo de archivos vectoriales Shapefile, ArcInfo coverages, Mapinfo, GRASS GIS, etc.
- Soporte para un importante número de tipos de archivos raster (GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.)

Una de sus mayores ventajas es la posibilidad de usar Quantum GIS como GUI del SIG GRASS, utilizando toda la potencia de análisis de este último en un entorno de trabajo más amigable. QGIS está desarrollado en C++, usando la biblioteca Qt para su Interfaz gráfica de usuario. Quantum GIS permite la integración de plugins desarrollados tanto en C++.

7.3.1 Python.

Una de las grandes fortalezas de QGIS es que trabaja en cualquiera de los sistemas operativos: GNU/Linux, BSD, Unix, Mac OSX, Windows y Android, funcionando de manera similar en todos ellos.

7.3.2 Licencia

QGIS es un software libre y opera bajo la licencia GNU GPL. El software Quantum GIS puede ser modificado libremente de tal manera que pueda realizar diferentes y más especializadas funcionalidades. Ya existen dos nuevos productos denominados: QGIS Browser y QGIS Server. Estos productos poseen diferentes interfaces del usuario (front-end).

7.3.3 Bases de Datos GeoEspaciales

Una de las grandes versatilidades de QGIS es su facilidad de interconexión con muchas bases de datos geoespaciales como PostGIS, SpatiaLite1 , ORACLE Spatial y otras. QGIS tiene una conexión directa con bases de datos SpatiaLite y existen varios plug-ins (complementos) que facilitan el manejo de esta base de datos.

7.3.4 Herramientas Web-Gis

Hasta no hace demasiado tiempo los profesionales que trabajaban con datos cartográficos no disponían de herramientas que les permitiesen hacer visible su información geográfica a terceras partes de forma masiva. Hoy día tenemos multitud de vías para hacerlo.

Si trabajamos con datos que tienen componente espacial nos podemos encontrar con 3 escenarios:

- Queremos Publicar vía web nuestra información cartográfica sin desplegar ningún tipo de infraestructura tecnológica. (Sin necesidad de instalar ningún software). Esta situación es la más sencilla de solucionar.
- Queremos crear una aplicación web para publicar, procesar o descargar vía web información cartográfica de terceros. Este escenario complica un poco la puesta en funcionamiento.

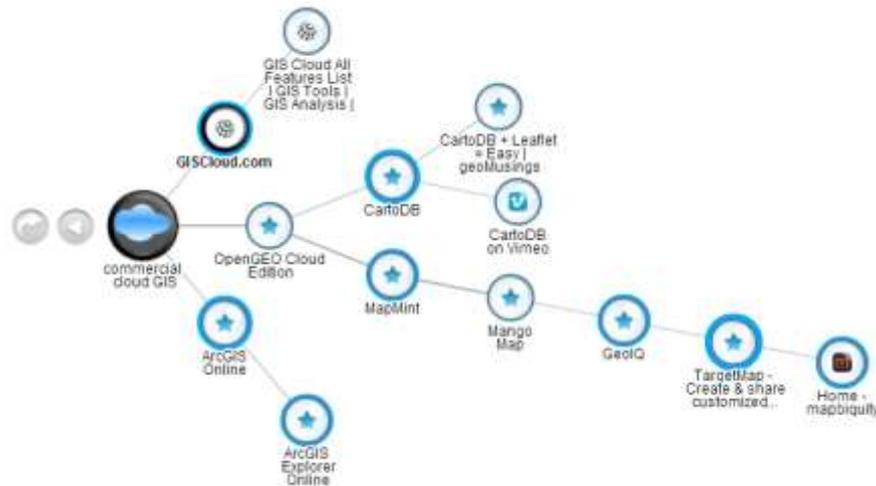


Fig. 8.2 Disposición de datos GIS

Vamos a describir brevemente alguno de estos servicios:

8.1.1 ArcGIS online

Un sistema basado en la nube que nos proporciona herramientas intuitivas para crear y publicar mapas. Los desarrolladores pueden crear aplicaciones personalizadas usando las API y SDK de ArcGIS para crear aplicaciones móviles y de web. Puedes obtener una cuenta gratuita de ArcGIS Online con límites de uso. Para empresas existe un periodo de prueba de 30 días, después es un sistema basado en créditos (Mappinggis, 2013).

8.1.2 CartoDB

Con CartoDB puedes crear y publicar tus mapas y realizar análisis (gracias a la potencia del análisis espacial de PostGIS). Además es una gran herramienta para aplicaciones de geo-procesamiento utilizando tus propios datos. CartoDB es un producto de vizzuality.com con sedes en Nueva York y Madrid. Tenemos un plan gratuito que ofrece 5 mb, la posibilidad de almacenar hasta 5 tablas y con soporte de la comunidad de usuarios (Mappinggis, 2013).

8.1.3 GeoCommons

GeoCommons permite a todo el mundo buscar, utilizar y compartir datos geográficos y mapas. Crea fácilmente fantásticas visualizaciones interactivas para resolver problemas

sin ningún tipo de experiencia utilizando herramientas tradicionales de mapping (Mappinggis, 2013).

8.1.4 GISCloud.

GISCloud ofrece una cuenta gratuita en la que puedes subir tus datos geoespaciales a la nube y crear composiciones de mapas mediante su interfaz de usuario. Es un GIS genérico con una personalización limitada. Es interesante su **extensión de publicación para ArcMap** gratuita (Mappinggis, 2013).

8.1.5 Google Fusion Tables.

Esta API de Google nos permite subir capas a la web y compartirlas de una forma sencilla e implementar después en una web utilizando la API de Google Maps. Solo es necesaria una una cuenta de google. De nuevo es una opción con muchas limitaciones para analistas GIS o para crear una auténtica arquitectura *web mapping* (Mappinggis, 2013).

8.1.6 Google Maps Engine Lite

Google Maps Engine Lite permite a los usuarios crear fácilmente sus propios mapas sobre los mapa base de Google Maps. Esta versión “ligera” de Google Maps Engine está diseñada para usuarios que quieren crear mapas sencillos que luego pueden ser fácilmente compartidos. El único requisito es tener una cuenta de Google. Google Maps Engine Lite está diseñado para proyectos muy pequeños, tiene un límite de **100 registros** al importar hojas de cálculo de Google, CSV o XLSX. Por desgracia, los datos geográficos (formato KML) de Google Fusion no son una opción de importación (Mappinggis, 2013).

8.1.7 Mango MapBox

Diseña tus mapas en la nube y publícalos en minutos. Incluye magníficos esquemas de colores, capas de terreno, marcadores, etc. Utiliza TileMill. Utiliza los datos de callejero de OpenStreetMap. Tienes un plan gratuito con 50 mb de almacenamiento y 3000 visitas/mes y soporte online (Mappinggis, 2013).

8.1.8 Polymaps

Es una librería JavaScript libre para hacer mapas dinámicos e interactivos. Polymaps proporciona una visualización rápida de conjuntos de datos en múltiples niveles de zoom, y es compatible con una variedad de presentaciones de datos vectoriales, además de la cartografía habitual de OpenStreetMap, CloudMade, Bing u otros proveedores de mapas web basados en imágenes. Polymaps utiliza **SVG** (Scalable Vector Graphics) para mostrar información, puedes utilizar reglas de estilo CSS para definir el diseño de sus datos. Polymaps utiliza el conocido formato spherical mercator en sus imágenes y datos, por lo que la publicación de información es muy fácil (Mappinggis, 2013).

8.1.9 QGIS Cloud

Es un servicio de hosting que te permite publicar tus mapas directamente desde tu cliente desktop. QGIS Cloud nos ofrece una cuenta gratuita que nos permite publicar un número ilimitado de mapas, 5 bases de datos PostGIS 2.0 y 50 MB de almacenamiento. Publica mapas web de **Quantum GIS** en 6 pasos (Mappinggis, 2013):

- Instala el plugin
- Crea una cuenta
- Carga los datos
- Crea tu composición de mapa
- Publica tu mapa
- Tu mapa web está online
- Aprende a publicar un mapa con QGIS Cloud

8.1.10 WorldMap

Desarrollado por el Centro de Análisis Geográfico de la Universidad de Harvard, WorldMap utiliza software *open source* para visualizar, editar y publicar información geoespacial. WorldMap proporciona a los investigadores la posibilidad de:

- **Subir** grandes conjuntos de datos y superponerlos otras capas
- **Crear y editar mapas** y vincular los elementos de mapa a contenidos multimedia.
- **Compartir** la edición o el acceso a grupos pequeños o grandes.
- **Exportar los datos** a formatos estándar

- Hacer uso de poderosas **herramientas cartográficas en línea**
- **Georeferenciar** mapas en papel en línea (<http://warp.worldmap.harvard.edu>)
- **Publicar** datos con todo el mundo o sólo con algunos.

Referencias:

- ArcGIS Resource Center (2013). Ayuda de ArcGIS 10.1. ESRI. <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help>
- ArcGIS Resources (2013). Ayuda de ArcGIS 10.1. ESRI. <http://resources.arcgis.com>
- Mappinggis (2013). Servicios para publicar datos GIS en la nube. <http://mappinggis.com/2012/10/servicios-para-publicar-datos-gis-en-la-nube/>
- Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales (2013). Sistemas de Información Geográfica. <http://sig.cea.es/>
- Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales (2013). SIG Libre. <http://sig.cea.es/>
- Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales (2013). GvSIG. <http://sig.cea.es/>
- Wikipedia (2013). Quantum GIS. http://es.wikipedia.org/wiki/Quantum_GIS.

Referencias Web

- http://es.wikipedia.org/wiki/Quantum_GIS
- <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//001t00000001000000>
- <http://mappinggis.com/2012/10/servicios-para-publicar-datos-gis-en-la-nube/>
- <http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#//00s900000007000000>
- http://sig.cea.es/sig_libre
- <http://www.fao.org/docrep/003/t0390s/t0390s04.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos13/windos/windos.shtml>

Glosario de Términos

C++: lenguaje de programación diseñado a mediados de los años 1980 (Wikipedia, 2013).

GDAL: Geospatial Data Abstraction Library

GNU GLP: General Public License.

NUBE: La computación en la nube, concepto conocido también bajo los términos servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos,

del inglés cloud computing, es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet (Wikipedia, 2013)

OGR: Simple Feature Library.

OSGEO: Open Source Geospatial Foundation.

ANEXOS

Anexo I

Edición

- Abrir el video localizado en la dirección Manual_Avanzado/Videos_II/ video05-EdicionArcmap.swf, 3a_Ediciondepoligonos.swf , 5a_Trabajarconetiquetas.swf, 5b1_Trabajarconanotaciones.swfy3b_Funcionesadedicion.swf
- Realizar el ejercicio que se expone en el video. Los datos para el ejercicio se encuentran en la carpeta Manual_Intermedio/Datos_VideoCurso_ArcGIS y Manual_Avanzado/Cursoarcgis_avanzado1
- Abra su proyecto personal
- Cree nuevas entidades a partir de la carta topográfica geo referenciada anteriormente.
- Cree tablas para las nuevas entidades
- Cree entidades de texto.
- También arregle la información de la Geodatabase para que este de acuerdo a sus requerimientos.

Anexo II

Geoprocesamiento

- Abrir el video localizado en la dirección Manual_Avanzado/Videos_II/ video09-Geoprocesamiento.swf, 9a_ModBuilder_Ventainformal.swf y 9b_ModBuilder_Areadesolape.swf
- Realizar el ejercicio que se expone en el video. Los datos para el ejercicio se encuentran en la carpetas Manual_Intermedio/Datos_VideoCurso_ArcGIS y Manual_Avanzado/Cursoarcgis_avanzado1.
- Abra su proyecto personal
- Realice análisis entre diferentes elementos de su geodatabase y interprete sus resultados.
- Exponga los resultados a su compañeros.

Anexo III

Layout

- Abrir el video localizado en la dirección Manual_Avanzado/Videos_II/ video10-Layout.swf y video06-ConsultaDatos.swf
- Realizar el ejercicio que se expone en el video. Los datos para el ejercicio se encuentran en las carpetas Manual_Intermedio/Datos_VideoCurso_ArcGIS y Manual_Avanzado/Cursoarcgis_avanzado1.
- Abra su proyecto personal
- Realice al menos 2 mapas que tengan los resultados de sus análisis preséntelo con una simbología llamativa . Los mapas deben contar con etiquetas, leyendas, escalas grafica y numérica, fuente de datos, grilla (en UTM sin decimales y Geográficas solo hasta minutos) y tabla adjunta.
- Se apreciara si añade cualquier otro elemento a los anteriormente citados.

Anexo IV

Software Libre

- Ir a la dirección <http://sig.cea.es/> y ver el video adjunto.
- Baje e instale GvSig
- Ir a la dirección <http://sig.cea.es/videotutorial2> y ver el video.
- Después de ver los videos, ¿usaría usted un software libre y para qué lo emplearía?